

ISPARTA YÖRESİ
ELMA ve KİRAZ AĞAÇLARININ
BOR BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

R. Murat PEKER

Yüksek Lisans Tezi

TOPRAK ANA BİLİM DALI

ISPARTA, 2005

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISPARTA YÖRESİ ELMA VE KİRAZ AĞAÇLARININ
BOR BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Hazırlayan : R. MURAT PEKER
Danışmanı : Doç. Dr. İBRAHİM ERDAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK ANA BİLİM DALI

ISPARTA, 2005

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından TOPRAK ANA BİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul görmüştür.

Başkan :

Üye :

Üye :

ONAY

Bu tez/...../ 2005 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

...../...../ 2005

Prof. Dr. Çiğdem SAVAŞKAN

Enstitü Müdür V.

İÇİNDEKİLER**SAYFA**

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLGİSİ.....	2
2.1. Toprakların Bor Kapsamları.....	2
2.2. Bitkilerin Bor Gereksinimleri.....	3
2.3. Bor'un Toprakta Bulunuş Şekli.....	4
2.4. Bor'un Bitkiye Alınışı.....	4
2.5. Bor Alımını Etkileyen Faktörler.....	5
2.6. Bor'un Bitkideki İşlevleri.....	8
2.7. Bor'un Elma ve Kirazdaki Düzeyi.....	9
2.8. Bor'un Eksiklik Belirtileri.....	9
2.9. Bor'un Toksiklik Belirtileri.....	10

3. MATERYAL ve METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri.....	12
3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri.....	13
3.2.3. Analiz Bulgularının Değerlendirilme Yöntemleri.....	15
4. BULGULAR.....	16
4.1. Kiraz Bahçelerinin Bor Beslenme Durumları.....	16
4.1.1. Toprak Analiz Sonuçları.....	16
4.1.2. Yaprak Analiz Sonuçları.....	22
4.2. Elma Bahçelerinin Bor Beslenme Durumları.....	24
4.2.1. Toprak Analiz Sonuçları.....	24
4.2.2. Yaprak Analiz Sonuçları.....	26
4.3. Topraktaki Yarayışlı Bor Konsantrasyonu ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonu Arasındaki İlişki.....	32
4.3.1. Kiraz Bahçesi Topraklarının Yarayışlı Bor Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonu Arasındaki İlişki	32
4.3.2. Elma Bahçesi Topraklarının Yarayışlı Bor Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonu Arasındaki İlişk.....	36
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	42
6. KAYNAKLAR.....	45
7. EKLER.....	52
8. ÖZGEÇMİŞ	92

ÖZET

Bu araştırma Isparta ilinin kiraz ve elma üretiminin yoğun olarak yapıldığı Eğirdir, Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey, Uluborlu ve Keçiborlu ilçelerinde yürütülmüştür. Bu çalışma ile Isparta ilindeki kiraz ve elma bahçelerinin B beslenme durumlarının toprak ve yaprak testleri ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca topraktaki B konsantrasyonları ile bitki B konsantrasyonları ve bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler irdelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla yöreyi temsilen seçilen kiraz ve elma bahçelerinden 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten alınan topraklarda ve yaprak örneklerinde B analizleri yapılmıştır.

Toprak analiz sonuçlarına göre, kiraz bahçelerinin 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerinin % 60'ının yeterli (0.5-2.0 ppm) % 40'inin yetersiz (<0.5 ppm) düzeyde yarayışlı B içerdiği görülürken, 20-40 cm derinlikten alınan örneklerin % 23'ü yeterli, % 77'si ise yetersiz düzeyde yarayışlı B içermektedir. Elma bahçelerinden alınan toprak analiz sonuçlarına göre ise 0-20 ve 20-40 cm deki toprakların sırasıyla % 79 ve % 54' ü yeterli düzeyde (0.5-2.0 ppm) yarayışlı B içerirken % 31 ve % 46 sı yetersiz düzeyde (<0.5 ppm) yarayışlı B içermektedir.

Yapılan yaprak analiz sonuçlarına göre her iki bitkiye ait örneklerin tamamında B içeriğinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (>20ppm).

Sonuç olarak toprak analizlerine göre bahçelerin yaklaşık yarısında (0-40 cm için genel ortalama) B eksikliği belirlenmiş olmasına rağmen, yaprak analiz sonuçlarına göre bahçelerin tamamında B eksikliği belirlenmemiştir. Bu durum bazı bahçelerde toprak ve yaprak testleri arasında uyum gözlenirken bazılarında bir uyumsuzluğun olduğunu göstermektedir. Yani bazı topraklarda kullanılmış olan toprak B testi yöntemi işlememiştir. Bu nedenle uyumsuzluğun olduğu alanlara ait toprak özellikleri detaylı olarak belirlendikten sonra bu topraklar gruplandırılmalı ve bu özelliklere sahip alanlar için yarayışlı B belirlemesine yönelik yeni test yöntemleri üzerinde çalışılmalıdır. Yada daha geniş kapsamlı bir çalışma ile farklı bitkileri ele alan ve toprak testleriyle eşgüdüm halinde yürütülen uzun soluklu test teknikleri geliştirilmelidir.

ANAHTAR KELİMELER: Bor, Bor beslenmesi, Bitki Besin Elementleri, Toprak Özellikleri, Etkileşimler

ABSTRACT

This study was carried out in Eğirdir, Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey, Uluborlu, Keçiborlu districts of Isparta province. The aim of this study was to determine B status of the orchards in which apple and cherry have been commonly grown by doing soil and leaves tests. In addition, relations between soil B-plant B concentration and some soil properties were tried to investigate. For that reason, soil samples were taken from different depths (0-20 and 20-40 cm) and plant leaves were collected from representative orchards of the study area. These samples were analysed in term of B concentration in laboratory.

According to soil analysis results, while 60 % of soil samples taken from 0-20 cm depth in cherry orchards has sufficient level (0.5-2.0 ppm), 40 % has not sufficient level (<0,5 ppm) in terms of available B concentration. Furthermore, 23 % of soil samples taken from 20-40 cm have adequate available B concentration level, however; 77 % has not adequate available B concentration. Analysis results also show that 79 % and 54 % of soil samples collected from 0-20 cm and 20-40 cm depths in apple orchards have sufficient level of B, respectively; 31 % and 46 % of samples contain insufficient available B in the 0-20 and 20-40 cm depth, respectively.

According to leaf analysis results B concentration was sufficient for both plants.

As a result of soil analysis, although B deficiency was determined in nearly half of the orchards (general average for 0-40 cm depth); leaf analysis showed that there was not a deficiency in all orchards. These results showed that there was not a accordance between soil and leaf tests in some orchards, although there was an accordance in some orchards. This show that, B testing methodology is not suitable for some soil. For that reason, it should be studied on new methodology for available B determination in this areas after determining detail soil properties.

KEY WORDS: Boron, boron nutrition, plants nutrition, soil properties, interactions.

TEŞEKKÜR

Isparta yöresi kiraz ve elma ağaçlarının Bor beslenme durumlarının belirlenmesi projesi kapsamında bana her zaman yardımcı ve destek olan danışman hocam Sayın Doç Dr. İbrahim ERDAL'a teşekkürlerimi sunarım. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Sayın Prof. Dr. Orhan AYDEMİR'e yardımlarından dolayı saygılarımı sunarım.

Araştırmamın başlangıcından sonuna kadar sağladığı destek ve imkanlar için Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Bülent SÖNMEZ'e, proje süresince manevi desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Fikret EYÜPOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, bu projeyi destekleyen SDÜ Araştırma Projeleri Yönetim Birimine de saygılarımı sunarım

Proje süresince gösterdikleri destek ve anlayış için eşim ve oğluma çok teşekkür ederim.

2005

R. Murat PEKER

SİMGELER DİZİNİ

BOR	:B
KALSİYUM	:Ca
SODYUM	:Na
TOPRAK REAKSİYONU	:pH
ORGANİK MADDE	:OM
AZOT	:N
POTASYUM	:K
DEMİR	:Fe
BAKIR	:Cu
ÇİNKO	:Zn
MANGAN	:Mn
MAGNEZYUM	:Mg
ALUMİNYUM	:Al
LİTYUM	:Li
KATYON DEĞİŞİM KAPASİTESİ	:KDK
NİTRAT	:NO ₃

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1.1. Kiraz Bahçeleri Topraklarına Ait Bitkiye Yarayışlı B Dağılımları	18
Çizelge 4.1.2. Kiraz Bahçeleri Topraklarının Bitkiye Yarayışlı B Düzeyleri	19
Çizelge 4.1.3. Kiraz Bahçeleri Topraklarının Bazı Kimyasal Analiz Sonuçları.....	20
Çizelge 4.1.3. Devam.....	21
Çizelge 4.1.4. Kiraz Yapraklarının Toplam B Düzeyleri.....	23
Çizelge 4.2.1. Elma Bahçeleri Topraklarına Ait Bitkiye Yarayışlı B Dağılımları	27
Çizelge 4.2.2. Elma Bahçeleri Topraklarının Bitkiye Yarayışlı B Düzeyleri	28
Çizelge 4.2.3. Elma Bahçeleri Topraklarının Bazı Kimyasal Analiz Sonuçları.....	29
Çizelge 4.2.3. Devam.....	30
Çizelge 4.2.4. Kiraz Yapraklarının Toplam B Düzeyleri.....	31
Çizelge 4.3.1. Kiraz Bahçesi Topraklarının Yarayışlı B Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitkideki B Konsantrasyonu Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Katsayıları (0-20 cm).....	34
Çizelge 4.3.2. Kiraz Bahçesi Topraklarının Yarayışlı B Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitkideki B Konsantrasyonu Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Katsayıları (20-40 cm).....	35
Çizelge 4.3.3. Elma Bahçesi Topraklarının Yarayışlı B Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitkideki B Konsantrasyonu Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Katsayıları (0-20 cm).....	40
Çizelge 4.3.4. Elma Bahçesi Topraklarının Yarayışlı B Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitkideki B Konsantrasyonu Arasındaki İlişkiye Ait Korelasyon Katsayıları (20-40 cm).....	41

EK-1	Atabey İlçesi Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	53
EK-1	Devam	54
EK-2	Senirkent İlçesi Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	55
EK-2	Devam	56
EK-3	Uluborlu İlçesi Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	57
EK-3	Devam	58
EK-4	Keçiborlu İlçesi Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	59
EK-4	Devam	60
EK-5	Isparta İli Kiraz Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	61
EK-5	Devam	62
EK-6	Atabey İlçesi Kiraz Yapraklarının Bazı Besin Elementi İçerikleri.....	63
EK-7	Senirkent İlçesi Kiraz Yapraklarının Bazı Besin Elementi İçerikleri...	64
EK-8	Uluborlu İlçesi Kiraz Yapraklarının Bazı Besin Elementi İçerikleri...	65
EK-9	Keçiborlu İlçesi Kiraz Yapraklarının Bazı Besin Elementi İçerikleri..	66
EK-10	Isparta İli Kiraz Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri	67
EK-11	Atabey İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	68
EK-11	Devam	69
EK-12	Senirkent İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	70
EK-12	Devam	71
EK-13	Uluborlu İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	72
EK-13	Devam.....	73

EK-14	Keçiborlu İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	74
EK-14	Devam	75
EK-15	Eğirdir İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	76
EK-15	Devam	77
EK-16	Yalvaç İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	78
EK-16	Devam	79
EK-17	Gelendost İlçesi Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	80
EK-17	Devam	81
EK-18	Isparta İli Elma Bahçelerine Ait Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	82
EK-18	Devam	83
EK-19	Atabey İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri.....	84
EK-20	Senirkent İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri.....	85
EK-21	Uluborlu İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri.....	86
EK-22	Keçiborlu İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri.....	87
EK-23	Eğirdir İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri	88
EK-24	Yalvaç İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri	89
EK-25	Gelendost İlçesi Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri.....	90
EK-26	Isparta İli Elma Yapraklarının Bazı Bitki Besin İçerikleri	91

1. GİRİŞ

Bitki yetiştirmede bol ve kaliteli ürün almak temel amaçtır. Bunu sağlamak için toprağın verimlilik özelliklerinin bilinmesi, korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu özelliklerin geliştirilmesi için izlenen yollardan birisi de gübrelemedir. Türkiye tarımında önemli yeri olan meyveciliğın gelişmesinde ve dış pazarlarda önemli bir yer edinmesinde, gübrelemenin önemi büyüktür. Gübrelemenin başarılı olabilmesi için, bitkilerin ihtiyacı olan bitki besin maddeleri miktarının ve topraktan sağlanabilecek bitki besin maddesi miktarının bilinmesi gereklidir. Bitkinin sağlıklı bir yaşam sürmesi için ihtiyacı olan elementlerin yeterli miktarda ve dengede olması gereklidir. Bitki besin elementlerinin fazlalığı veya azlığı bitki gelişimini olumsuz yönde etkiler. Fazlalığı ve azlığı bitki gelişimini olumsuz etkileyen bitki besin elementlerinden biri de Bor (B)'dur. Bitkiler B'a çok az ihtiyaç duyarlar. Ancak B'un toksiklik ve eksiklik sınırları birbirine çok yakındır. Gereksinme duyulan B'un fazlası veya azlığı bitki gelişiminin olumsuz etkilenmesine yol açabilmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda B'un bitkide karbonhidrat biyosentezinde, protein, fenol, oksin metabolizmalarında, membran geçirgenliğinde ve polen çimlenmesinde görev aldığı bildirilmektedir (Marschner, 1990).

Türkiye 2.200.000 ton elma üretimi ile dünyada 4. sıradadır. Bu üretimin yaklaşık %20'sini sağlayan Isparta, ülkemizdeki birinciliğini uzun süredir korumaktadır. Ülkemiz kiraz yetiştiriciliğinde de iyi durumda olup, 210.000 ton üretim ile dünyada 2. sıradadır (DİE, 2002). Elma ve kiraz üretiminde lokomotif rolü gören Isparta'da şimdiye kadar yöre topraklarının besin maddesi içeriklerini belirlemeye yönelik çalışmalar oldukça sınırlı kalmış, ağaçların B beslenme durumlarını detaylı bir şekilde ortaya koyan temel bir çalışma yürütülmemiştir.

Yapılan bu çalışma ile Isparta yöresindeki kiraz ve elma bahçelerinin B beslenmesi durumlarını, toprak ve yaprak analizleri ile ortaya konulması hedeflenmiştir. Ayrıca, bölge topraklarının bazı kimyasal özellikleri ile toprak B düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi çalışmanın diğeri bir amacını oluşturmuştur.

2. KAYNAK BİLGİSİ

2.1 Toprakların Bor Kapsamları

Turmalin, çoğu topraklarda bulunan ve B içeren temel mineraldir. Bir borosilikat olan ve dağılıp parçalanmaya çok dayanıklı olan Turmalin değişik oranlarda Fe, Al, Mg, Mn, Ca, Li, Na ve K içerir. Boraks, Kernit, Kolemanit, Uleksit, Ludvigit ve Katotit topraklarda bulunan önemli B mineralleridir (Kacar ve Katkat 1998).

Normal yağış alan yörelerde toprakların toplam B kapsamları genellikle 4-88 ppm. arasındadır. Toprakların toplam B kapsamları ile yararışlı B kapsamları arasında önemli bir ilişki bulunmamaktadır (Kacar, 1984).

Aynı ekstraksiyon yöntemi kullanılmasına rağmen, yine de toprakların B kapsamı ile ilgili olarak farklı kritik seviyeler bildirilmiştir. Reisenauer ve ark. (1973), optimum bitki gelişimi için topraklarda 1 ppm'den daha yüksek elverişli B değerlerinin gerekli olduğunu belirtirken, Smilde (1976), optimum bitki gelişimi için toprak B değerinin 0.3 ppm'den yüksek olması gerektiğini belirtmiştir. Hong (1972), toprak B değerinin 0.15 ppm'den düşük olması halinde çok şiddetli B eksikliği görülebileceğini belirtirken, Bould ve Hewitt (1963), Jackson (1964), Park ve Park (1966) ve Mitchell (1974), toprak ve bitki faktörlerine bağlı olarak eksiklik sınır değerinin 0.5 ppm civarında olabileceğini belirtmişlerdir. Kacar (1984), Türkiye topraklarının yararışlı B kapsamlarının genelde 0.1-6 ppm. arasında değiştiğini ifade etmektedir.

Reisenauer ve ark. (1973), bitki gelişim dönemi içerisinde bitkinin geliştiği toprak çözeltilisinde eksik ve toksik B düzeylerinin ardı ardına oluşabileceğini ve bitki çeşitlerinin B gereksiniminin farklı olabileceğini bildirmektedirler. Yine aynı araştırmacılar toprak çözeltilisindeki eksik ve toksik diye tanımlanan B düzeylerinin birbirine çok yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Topraktaki B miktarı için kritik, fazla veya toksik olarak tanımlanan düzeyler çeşitli araştırmacılar tarafından 2.5-5.0 ppm arasında belirlenmiştir (Osborn, 1965; Andersson ve Boswell, 1968; Gupta ve Munro, 1969).

Sillanpaa (1982), dünya çapında yürüttüğü çalışmasında, 24 ayrı ülkenin buğday ve arpa yetiştirilen alanlarından aldığı toprak örneklerini analiz etmiş ve sonuçta, dünya topraklarının B kapsamının 0.03-9.99 ppm arasında değişim gösterdiğini ve ortalama değer 0.81 ppm olduğunu, Türkiye’de ise toprakların yarıyıllık B kapsamının 0.06-9.99 ppm arasında değişim gösterdiğini ve ortalama değer 1.16 ppm olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de en düşük B değerleri, Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgesinde saptanırken en yüksek değerler, Orta Anadolu bölgesinde saptanmıştır.

Orta Anadolu Bölgesi topraklarının B kapsamı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, 0-25 cm. derinlikten alınan toprak örneklerinde saptanan B miktarının 0.01-11 ppm arasında değiştiği, ortalama değer 0.62 ppm olduğu belirtilmiştir (Eyüpoğlu, 2000).

2.2 Bitkilerin Bor Gereksinimleri

Kültür bitkileri B içerikleri yönünden önemli farklılık gösterir. Genellikle tahılların B gereksinimleri göreceli olarak azdır. Yonca gibi baklagil bitkileri ile, pancar, lahana, elma, turp, karnabahar, kereviz ve ayçiçeği gibi bitkilerin B gereksinimleri göreceli olarak daha fazladır. Pamuk, tütün, marul, domates gibi bitkilerle kiraz, şeftali ve armut gibi meyvelerin B gereksinimleri orta düzeydedir. B gereksinimleri yüksek olan bitkilerin B içeriklerinin her zaman yüksek olması gerekmez. B gereksinimleri yüksek olan kimi bitkilerin kökleri ve kök absorpsiyon güçleri düşük düzeyde olduğu için toprakta göreceli olarak daha fazla B’un bulunması istenir. Genellikle B gereksinimi yüksek olan bitkiler B zehirlenmesine karşı daha dayanıklıdır (Kacar ve Katkat, 1998).

Kacar (1984), bitkilerin B gereksiniminin tür ve çeşitlere göre farklı olduğunu, tahılların B gereksiniminin diğer bitkilere kıyasla en düşük olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, B noksanlık sınır değeri ile toksik etki yaptığı değerler birbirine hiç bir elementte olmadığı kadar yakın olduğunu ve bu nedenle de uygulamalarda çok dikkatli olunması gerektiğini ifade etmiştir.

2.3 Bor'un Toprakta Bulunuş Şekli

B toprakta;

- a) Turmalin veya B'ca zengin mikalar gibi primer mineraller içerisinde,
- b) Kil minerallerinin kafes yapısı içerisindeki sekonder minerallerde,
- c) Organik madde, Fe ve Al gibi minerallerin sulu oksitlerinin yüzeylerinde veya kil yüzeylerinde adsorbe edilmiş olarak,
- d) Genellikle iyonize olmamış borik asit ve az da olsa borat iyonları olarak toprak çözeltisinde,
- e) Organik madde ile mikrobiyal biyokütle içerisinde olmak üzere 5 değişik şekilde bulunur (Shorrocks, 1997).

2.4 Bor'un Bitkiye Alınışı

Bitkiler tarafından B'un temelde pasif absorpsiyon yoluyla dissosiyeye olmamış borik asit, $B(OH)_3$ şeklinde alındığına inanılmıştır. Ancak, B aktif absorpsiyon yoluyla borat iyonları, $B(OH)_4^-$ şeklinde de az da olsa alınır. B'un pasif ve aktif absorpsiyon yoluyla alınma durumları üzerindeki tartışmalar günümüzde de sürmektedir. Transpirasyona bağlı olarak B, ksilem iletim boruları içerisinde bitkide tepe noktalarına kadar taşınır. B'un alınması ve iletim borularında taşınması bitkinin su alımı ile yakından ilgilidir. Bu nedenle, B alımı yönünden bitkiler arasında önemli ayrılıklar vardır. Bu durum aynı toprakta ve benzer koşullarda yetiştirilen bitkilerin B alımı kapasitelerindeki ayrımlılıktan açıkça görülmektedir. Genelde tek çenekli bitkilerin B alım kapasiteleri çift çenekli bitkilere göre daha azdır. Bitki kökleriyle alınan B miktarında kitle akımının payı yaklaşık %65, difüzyonun payı ise %32 olarak saptanmıştır. B alımında kontak değişimin katkısı ise yok denecek düzeydedir. Bitki organlarında hareketi sınırlı olan B genelde immobil olarak nitelendirilir. Tütün bitkisi üzerinde yapılan birçok araştırma, yukarı doğru B taşınmasının temelde ksilem iletim borularında gerçekleştiğini göstermiştir. Kolza bitkisinde bor miktarı yaprak ayası> tohum kapsülü> tohum şeklinde bir sıra içerisinde dağılım göstermektedir. Yukarı doğru taşınan B, bitki yapraklarında birikir. Yapraklarda

biriken miktarı ise yaprak ucu> yaprak ayası ortası> yaprak sapı şeklinde sıralanmaktadır. Yaprakta bu şekilde biriken B, yaprak ucunda bazen toksik belirtilerin ortaya çıkmasına neden olur. Bu nedenle kimi bitkiler yapraklarda B birikiminin yol açacağı kötü etkilerden korunmak için, B'ü yapraklardan su damlacıkları içerisinde dışarı atar (Kacar ve Katkat, 1998).

2.5 Bitki Bor Alımını Etkileyen Faktörler

Eyüpoğlu (2000), tarafından ülkemiz topraklarında yapılan araştırmada B kapsamı yüksek olan toprakların Fosfor, Potasyum, Organik Madde, tuz ve kireç miktarının da yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada, toprakların B kapsamı kumlu topraklardan killi topraklara doğru artış göstermiştir. Toprak pH'sının asit tepkimeli olduğu durumlarda topraktaki B kapsamı en yüksek bulunmuş, pH 7.0-7.5'e doğru toprak B kapsamı düzenli olarak azalmış ve en düşük ortalama değer saptanmış, pH 7.5'den sonra ise toprak B kapsamı düzenli olarak yükselmiş ve pH'nın 8.0'den büyük olması halinde en yüksek B değerleri belirlenmiştir.

Kacar (1984), yağışlı yörelerde yer alan asit tepkimeli, kumlu ve tınlı topraklarda B eksikliğinin yaygın olarak görüldüğünü belirtmiştir.

Kacar ve Katkat (1998)'a göre, genel olarak kaba tekstürlü, iyi drene olan, kumlu topraklar yarayışlı B yönünden yoksuldur. Topraklardan yarayışlı B'un yıkanması toprağa giren suyun yanında toprağın tekstürü ile de yakından ilgilidir. İnce tekstürlü topraklarda B'un yıkanması kaba tekstürlü topraklara göre daha azdır. Yine aynı araştırmacılar göre, yüksek pH'ya sahip topraklarda B'un yarayışlılığı azalmaktadır. Ortamda bulunan aşırı derecedeki Ca'un kötü etkilerinin istenilmeyen Ca/B oranından ileri geldiği belirtilmiştir. Öte yandan kireçlenen topraklarda yıkanan B miktarının, kireçlenmeyen topraklara göre daha az olduğu saptanmıştır. Toprak nemi ile yarayışlı B miktarı arasında da yakın bir ilişki bulunmuştur. Kurak toprak koşulları altında pek çok bitkide B noksanlığı belirtilerinin şiddetle görüldüğü rapor edilmiştir.

Scott ve ark. (1976), asit tepkimeli toprakların kireçlenmesinin B eksikliğı yaratabileceğini ifade etmişlerdir.

Walsh ve Beaton (1973), asit tepkimeli topraklarda B'un; pH, organik madde, kil yüzdesi ve değişebilir Ca ile arttığını ve bu topraklarda organik maddenin önemli bir B kaynağı olduğunu rapor etmişlerdir.

Sillanpaa (1982)'nin yaptığı bir çalışmada bildirildiğine göre, toprakta sıcak su ekstraktı ile belirlenen B konsantrasyonu, KDK'nin 35-45 me/100g. seviyesinde en yüksek düzeyine ulaşmış, fakat artan KDK değeri ile azalmaya başlamıştır. Buna karşılık bitkideki B içeriği KDK'ye daha az bağıllık göstermiş ve 20 me/100g. seviyesinde en yüksek değerine ulaşmıştır. pH'nın 4-7.7 arasında olduğu durumlarda toprakta ve bitkide belirlenen B miktarı pek değişiklik göstermemiştir. Yine de pH'nın artması ile bitkide ve topraktaki B'un çok az arttığı gözlenmiştir. Bitkideki B ve topraktaki B'un toprak tekstürü ile olan ilişkisi B-KDK ilişkisine benzetilmiştir. Toprağın organik madde miktarı, KDK'yı etkileyen bir faktör olduğundan B'un KDK ve tekstürle ilişkisi kadar, B-OM arasında kuvvetli bir ilişkinin olmadığını bildirmiştir.

Peterson ve Steawens (1994), yaptıkları çalışmalarda bitkinin B alımının genellikle sıcaklığın artmasıyla arttığını, toprak ısısının düşmesi ile B'un yararışlılığının azaldığını, topraktaki B'un yararışlılığının toplam B'un azalmasıyla, kil minerallerinin, hidroksi metal oksitlerin, kirecin ve organik maddenin artmasıyla yükseldiğini ve aşırı sulamanın veya çok kuru toprağın B yararışlılığını azalttığını ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada topraktaki yararışlı B miktarları; 0.5 ppm'den düşük ise eksik, 0.5-1 ppm arasında ise optimum, 1-2 ppm arasında ise yüksek, 2 ppm'den çok ise toksik olarak belirtilmiştir.

Güneş ve ark. (1997), Türkiye'nin önemli havuç üretim merkezlerinden olan Ankara'nın Beypazarı ilçesinde havuç üretimi yapılan 57 tarladan, toprak örneği alarak havuçların beslenme durumlarını araştırdıkları çalışmada, toprakların bitkiye yararışlı B kapsamalarının 1.12-10.9 ppm. arasında değişim gösterdiğini, toprakların %26'sında yeterli, %46'sında fazla, %28'inde ise çok fazla düzeyde B olduğunu belirtmişlerdir.

Taban ve ark. (1997), Orta Anadoluda çeltik tarımı yapılan alanların verimlilik durumunu belirlemek amacıyla 40 adet toprak örneği ile yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre toprakların bitkiye yararışlı B miktarının 1.36-6.25 ppm arasında değiştiğini, ortalama değerin ise 2.73 ppm olduğunu,

Orta Anadolu yöresi çeltik topraklarının B bakımından %40'ının yeterli, %55'inin fazla, %5'inin ise çok fazla sınıfına girdiğini bildirmişlerdir. Toprakta B fazlalığı belirlenmesine rağmen tuzluluk problemi saptanmamıştır. Toprağın B kapsamı ile pH ve K kapsamı arasında pozitif yönde artan önemli bir ilişki saptanmıştır.

Graham (1987), besin çözeltisinde bitki gelişimini etkilemeyecek kadar düşük seviyede bulunan Zn'nun, arpa bitkisinde, B'un toksik düzeye kadar çıkmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Singh ve ark. (1990), B-Zn etkileşiminin, P-Zn etkileşimine benzediğini, topraktaki yarayıklı Zn seviyesinin düşük olmasının, buğdaydaki B konsantrasyonunun artmasına, buna karşın kuru ağırlığın azalmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Taban ve ark. (1995)'nin, sera koşullarında Perlitte Ruakura besin çözeltisiyle yetiştirilen buğday bitkisine, artan düzeylerde uygulanan B ile Ca'un, buğdayın kuru ağırlığı ile B ile Ca içeriği üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; B ve Ca içeriği, B uygulamaları ile artmasına rağmen, buğdayın kuru ağırlığı azalmıştır. Ca uygulaması buğdayın B içeriğini azaltmasına rağmen, buğdayın kuru ağırlığını ve Ca içeriğini arttırmış ve bitkinin B içeriğinin Ca uygulaması ile azalması bu iki elementin arasındaki rekabetten kaynaklandığı ifade edilmiştir. B'un ve Ca'un bu etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmacılar buğday yetiştirilen alanlarda görülen B toksikliğinin Ca ilavesi ile azaltılabileceğini belirtmişlerdir.

Erdal ve ark. (1996), sera koşullarında Perlitte Ruakura besin çözeltisiyle yetiştirilen buğday bitkisine, artan düzeylerde uygulanan B ile N'un (Amonyum Nitrat), bitki gelişmesi ile B, N ve NO₃ kapsamı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; artan miktarlarda uygulanan B, buğday bitkisinin kuru madde miktarını ve nitrat kapsamını azaltırken, B kapsamını arttırmıştır. N uygulaması ise deneme bitkisinin kuru madde miktarını, N ve NO₃ kapsamını arttırırken, B kapsamını azaltmıştır. B ve N'un bu etkileri istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Yüksek dozlarda N uygulaması bitkide B toksisitesini hafifletmiştir. Düşük B düzeylerinde ise bitkide nitrat biriktiği belirlenmiştir.

B, bazı iyonların bitkiler tarafından alınmasını olumlu yönde etkilemektedir. Ancak, bu etkinin B'a bağlı enerji tutumunun artmasından mı, yoksa stoplazmanın asitliğinin artmış olmasından mı kaynaklandığı açıklanamamıştır. Bitkinin K alımı B ile yeterince beslenen bitkilerde diğerlerine göre daha iyi olduğu ve topraktaki Mg/B oranının yüksek olmasının bitkilerin B beslenmesini engellediği bildirilmiştir (Bergmann, 1992).

Tolgyesi ve Kozma (1974)'nın, bildirdiğine göre, çimenlerin K ve Mg içerikleri ile bitkinin Bor alımı arasında pozitif bir korelasyon belirlenmiştir.

Al-Badrawy ve Bussler (1977), B'un toprakta uygun miktarlarda bulunmaması halinde (az veya çok) bitkilerin K, Ca, Mg ve toplam katyon alımlarının daha düşük olduğunu saptamışlardır.

B beslenmesi yeterli olan bitkilerin P alımları da pozitif yönde etkilenmektedir. Örneğin Teare (1974), B içeriği eksik fasulye bitkisinin P içeriğinin yarı yarıya düşük olduğunu belirtmiş, başka bir çalışmada, B ile yeterince beslenen çam bitkisinin P içeriğinin arttığı vurgulanmıştır (Hopmans ve Flinn, 1984).

Topraktaki Ca miktarının artması B eksikliğini artırır. Bunun nedeni pH'ya bağlı Ca alımının artması yada Ca'nın pH'yı arttırması değil, aynı zamanda yüksek Ca düzeyinin genç organlardaki B'un çözünürlüğünü arttırmasıyla da ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Kamprath ve Foy, 1971). Bitkideki yeterli düzeydeki (Aşırı olmayan) B, Ca metabolizmasını olumlu yönde etkileyerek aktif Ca^{+2} miktarını arttırdığı bildirilmektedir (Shear, 1975). Bitkideki B ve Ca beslenmesi ile ilgili olarak bu iki elementin oransal değerleri de önemlidir. Laske, (1974), Ca/B oranının 500'den büyük olması durumunda bitkinin B eksikliği görülebileceğini bildirilmiştir.

2.6 Bor'un Bitkideki İşlevleri

Bor elementinin bitki bünyesindeki fonksiyonları günümüzde henüz tam olarak anlaşılmış olmamakla birlikte B, bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, doku farklılaşmasında, oksin ve fenol metabolizmasında, membran geçirgenliğinde, polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde

önemli roller üstlenmektedir (Marschner, 1990). Ayrıca B bitkilerde, şekerlerin taşınmasında, hücre duvarı sentezinde, lignifikasyon olgusunda, hücre duvarı struktürünün oluşumunda, solunumda, RNA ve indolasetik asit metabolizmalarında önemli ve belirgin işlevlere sahiptir (Parr ve Loughman, 1983).

2.7 Bor'un Elma ve Kirazdaki Düzeyi

Elma ve kirazların kritik B düzeylerine ilişkin değişik kaynaklar farklı değerler bildirmektedir. Örneğin IFA, (1992), elma için bitki yaprağındaki yeterli düzeydeki B konsantrasyonunun 15-75 ppm arasında, kiraz için ise 20-60 ppm arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Jones ve ark., (1991) ise elma için optimum B düzeyini 25-50 ppm, kiraz için ise 20-100 ppm olarak belirtmektedir.

2.8 Bor'un Eksiklik Belirtileri

Peterson ve Stewens (1994)'a göre, önemli işlevleri olan B elementinin eksikliğinde bitkide aşağıdaki belirtiler görülür:

- 1- Genç yapraklar ilk önce etkilenir ve yapraklar küçük, kalın, kıvrımlı, parlak bir görüntü alır.
- 2- Yaprakların ana damarları genişler ve yaprakta çatlama görülebilir.
- 3- Yaprak klorofil konsantrasyonu azalır.
- 4- Tomurcuk patlaması gecikir.
- 5- Bitkideki B konsantrasyonunun belirli düzeyin altına düşmesi durumunda (<12 ppm olarak belirtilmektedir) merkezi tomurcuklar ölür, sürgün geri ölümü görülür ve iç kabuk nekrozları görülebilir.
- 6- Ca eksikliği görülebilir. Çünkü Ca taşınımı yetersiz B konsantrasyonlarında zarar görür.
- 7- Su absorpsiyonunun azalmasına neden olur, kök gelişimini ve bitkideki şeker taşınımını azaltır.

Ayrıca Bergmann (1992), B eksikliğinde genç yapraklarda sarı renkli nekrotik belirtilerin oluştuğunu, rozetleşme meydana geldiğini ifade etmiştir.

B eksikliğinde meyvelerde görülen genel belirtiler ise şunlardır:

- 1- Deforme görünümde meyve oluşumu ve kalite düşmesi.
- 2- Çatlama ve büzülmeler olması.
- 3- Erken olgunlaşma meydana gelmesi.
- 4- Öz çürüklüğü görülmesi.
- 5- Meyve dökülmesi olması.
- 6- Meyve bağlama miktarı azalması.

B eksikliğinde elmada; küçük şekilsiz meyve oluşumu, öz çürüklüğü, çatlama ve rozetleşme, meyve dökülmesinin artması, meyvedeki tohum sayısının azalması ve kısa sürgün oluşumu gibi belirtiler görülür.

Kirazda B eksikliğinde; çatlama, deformasyon, pörsüme, meyve iç ve dışında kahverengileşme, meyve etinde ve çekirdek civarında mantarlaşıma, meyve dökümünün artması, tomurcuk oluşumunun gerilemesi, aşırı çiçeklenme, tepe tomurcuğunun ölümü, sürgünlerin kıvrılması (Geri ölüm), sürgün gelişiminin durması, dar ve kıvrılmış yaprak oluşumu ve koyu renkli kalınlaşmış yaprak damarları gibi belirtiler görülür (Peterson ve Stewens, 1994),

2.9 Bor'un Toksiklik Belirtileri

Bor toksisitesi daha çok, kurak ve yarıkurak yöre topraklarında görülür. Buna ek olarak B içerikleri yüksek sulama sularının kullanılması da B toksikliğine neden olur. Sulama suyunda bulunan 1 mg B/l duyarlı bitkilerde gözle kolayca görülebilen toksik belirtilere yol açabilir. Sulama suyunda B miktarı 10 mg B/l düzeyinde olduğu zaman dayanıklı bitkilerde de toksik etki görülebilir. B toksisitesine en duyarlı bitkiler arasında asma, incir ve fasulye başta gelir. Orta derecede duyarlı bitkiler arpa, bezelye, mısır, patates, yonca ve domatesdir. Şalgam, şeker pancarı ve pamuk B toksisitesine dayanıklı bitkiler arasındadır (Kacar ve Katkat, 1998).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Isparta ilinin toprakları genellikle Antalya, kısmen Burdur ve Konya kapalı havzalarında bulunmaktadır. Isparta ilinde yaygın toprak grupları Alüviyal topraklar, Kolüviyal topraklar, Kahverengi orman toprakları ve Kestane rengi toprak gruplarıdır (Anonim, 1984).

Araştırmanın yürütüldüğü Isparta ilinin toprak özellikleri Eyüpoğlu (1999), tarafından şöyle değerlendirilmiştir; Toprakların % 64'ünün tınlı bir bünyeye, % 25.4'ünün killi-tınlı bir bünyeye sahip olduğu, toprakların %13.6'sının 6.5-7.5 pH aralığında olduğu, pH 7.5-8.5 arasındaki toprakların % 84.6'lık bir kısmı oluşturduğu görülmüştür. Organik madde açısından inceleme yapıldığında; % 12.3 orta içerikli, % 38 çok az ve % 48'inin de az organik madde içerikli olduğu belirtilmiştir. Kireç sınıflaması bakımından Isparta ilinde eşit bir dağılım gözlenmekle birlikte dağılım şu şekilde oluşmaktadır. Az kireçli; % 22.6, kireçli; % 14.6, orta kireçli; % 19.5, fazla kireçli; % 15.5, çok fazla kireçli; % 27.8 olarak bildirilmiştir. Toprakların % 99.6'sı tuzsuz sınıfta olup, % 90.2'sinin yüksek K içerdiği belirlenmiştir. Toprakların bitkiye yararlı P durumu da sırasıyla % 18.8 çok az, % 30.6 az, %19.1 orta, % 9.9 yüksek, %21.6 çok yüksek olarak belirlenmiştir.

Isparta ilinde elma 3 118 747 adet ağaç ile birinci sırada yer alırken, 497 350 adet ağaç ile kiraz ikinci sırada yer almaktadır. Üretim miktarları incelendiğinde 508 802 ton ile elmanın ilk sırada, 10 785 ton ile kirazın ikinci sırada olduğu görülmektedir (DİE, 2002).

Araştırma, Isparta İlinde elma ve kiraz üretiminin yoğun olarak yapıldığı 7 İlçeden alınan (Eğirdir, Gelendost, Yalvaç, Senirkent, Atabey, Uluborlu, Keçiborlu) toprak ve bitki örnekleri üzerinde yürütülmüştür. Bu ilçelerden 3 tanesinde (Eğirdir, Gelendost, Yalvaç) kiraz için örnekleme yapılmazken, elma için her ilçeden örnek alınmıştır. Yılın ilk aylarında inceleme çalışmalarına başlanarak, örnekleme alanları belirlenmiş ve üreticinin uyguladığı mevcut kültürel uygulamalar hakkındaki kayıtlar tutulmuştur. Elde edilen verilere

dayanarak örnek alınan bahçe ve ağaçlar (Ekonomik anlamda üretim yapılan bahçelerin seçimine dikkat edilmiştir.) etiketlenmiştir.

Araştırmada elma için seçilen bahçelerde elma çeşidi olarak (Starking Delicious ve Golden Delicious *Malus communis* L.), kiraz çeşidi olarak ise (0900 Ziraat *Prunus avium* L.) yetiştirilmektedir..

3.2. Metot

3.2.1. Bitki Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri

Ağacın B durumunun belirlenmesi amacı ile gelişmesini tamamlamış en genç yapraklardan, ağacı temsil edecek şekilde farklı yönlerden olmak üzere 20-30 adet yaprak örneği alınmıştır. Elma ve kirazda bitki örnekleme, çiçeklenmeden 20 gün sonra olmak üzere Temmuz - Ağustos aylarında yapılmıştır (Kacar , 1972).

Her bahçeye ait yaprak örnekleri laboratuvara getirilip çeşme suyu, seyreltik asit ve saf su ile yıkandıktan sonra 65 °C' de kurutulmuş, öğütülmüştür. Yaprak örneklerinden 1 g alınmış ve HNO₃ + HClO₄ asit karışımı ile yaş yakılmıştır. Örnekler süzülerek 100 ml'ye tamamlanmış ve P, Ca , Fe, Zn ve Mn analizleri yapılmıştır.

Bitki örneklerinde Toplam B analizi aşağıda ayrıntısı ile verilen modifiye edilmiş azometin-H yöntemi ile belirlenirken (Sillanpaa, 1982), P, Ca , Fe, Zn ve Mn analizleri Kacar (1972)' da belirtilen yöntemlerle belirlenmiştir.

Bitkide B Analizi:

Kullanılan Çözelti ve Kimyasallar:

- 1) CaO: Toz
- 2) HCl (1/1): 250 ml saf su üzerine 250 ml derişik HCl yavaş yavaş ilave edilerek karıştırılmıştır.
- 3) Buffer Çözeltisi: 250 g NH₄OAC (Amonyum Asetat) ve 15 g Na₂EDTA (Di Sodyum EDTA) 400 ml saf suda çözülmüştür. Üzerine 125 ml CH₃COOH (%99- %100'lük Asetik Asit) eklenip, karıştırılmıştır.

- 4) Azomethin-H Çözeltisi: Önce % 1'lik Askorbik Asit çözeltisi hazırlanmış, bu çözeltinin içinde 0.45 g Azomethin-H çözülmüştür.
- 5) Standart (Stok) B Çözeltisi: 0.570 g H_3BO_3 (Borik Asit) saf suda çözülerek 1000 ml'ye tamamlanmıştır. (Bu stok B çözeltisi 100 ppm'dir.)

Analizin Yapılışı:

2 g bitki örneği porselen krozelere tartılmış, üzerine 0.2 g CaO ilave edilip karıştırıldıktan sonra 500-550 °C'deki kül fırınında 4 saat bekletilmiştir. Daha sonra kül fırınından alınan porselen krozelerin soğuması beklenmiş, sonra krozelere birkaç damla saf su eklenerek külün ıslanması sağlanmıştır. Islatılan krozelere 6 ml 1/1'lik HCl eklenmiş ve 25-30 °C'deki su banyosunda 20 dakika bekletilmiştir. Daha sonra plastik huni ile plastik 100 ml'lik balon jöjelere süzölmüş ve seviyesine saf su ile tamamlanmıştır. Süzükten 2 ml plastik tüplere pipetlenmiş, üzerine 4 ml Buffer çözeltisi ile 4 ml Azomethin-H çözeltisi eklenmiş ve karıştırılmıştır. 30 dakika beklendikten sonra stok B çözeltisinden hazırlanan 0-2-4-6-8-10 ppm'lik standartlar ile birlikte 420 nm dalga boyunda Spektrofotometrede okuma yapılmıştır.

3.2.2. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analiz Yöntemleri

Toprak örnekleri, çiftçiler gübre uygulaması yapmadan Aralık ayı içerisinde alınmıştır. Her ilçeden, ilçeyi temsil etmesi amacı ile 10 adet bahçe seçilmiştir. Jackson (1962), tarafından bildirildiği gibi 0-20 ve 20-40 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve temiz bez torbalara konularak laboratuvara ulaştırılmış, analize hazırlanmış ve analiz edilmiştir.

a) Yarayışlı Bor: Sillanpaa, (1982)'da anlatıldığı gibi sıcak suda çözünebilir B Modifiye Berger ve Troug yöntemine göre ekstrakte edilmiş ve Azometin-H ile renk oluşturulup, Spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinde Sıcak Su Yöntemiyle Yarayışlı B analizi aşağıda ayrıntısı ile verilmiştir.

Sıcak Su Yöntemiyle Toprakta Yarayışlı B:

Kullanılan Çözelti ve Kimyasallar:

- 1) 0.01 M $CaCl_2$: 1.11 g $CaCl_2$.(Susuz) 1000 ml saf suda çözülmüştür.
- 2) Buffer Çözeltisi: 250 g NH_4OAC (Amonyum Asetat) ve 15 g Na_2EDTA (Di

Sodyum EDTA) 400 ml saf suda çözülmüştür. Üzerine 125 ml CH₃COOH (%99- %100'lük Asetik Asit) eklenip, karıştırılmıştır.

- 3) Azomethin-H Çözeltisi: Önce % 1'lik Askorbik Asit çözeltisi hazırlanmış, bu çözeltinin içinde 0.45 g Azomethin-H çözülmüştür.
- 4) Standart (Stok) B Çözeltisi: 0.570 g H₃BO₃ (Borik Asit) saf suda çözülerek 1000 ml'ye tamamlanmıştır. (Bu stok B çözeltisi 100 ppm'dir.)

Analizin Yapılışı:

250 ml'lik erlene 20 g hava kuru toprak örneği tartılmış, üzerine 40 ml 0.01 M CaCl₂ çözeltisi eklendikten sonra geri soğutma sistemi olan ekstraksiyon ünitesinde kaynama noktasında 5 dakika tutularak kaynatılmıştır. Erlenler soğuduktan sonra mavi bant filtre kağıdı ile plastik kaplara süzölmüştür. Süzükten 2 ml plastik tüplere pipetlenmiş, üzerine 4 ml Buffer çözeltisi ile 4 ml Azomethin-H çözeltisi eklenmiş ve karıştırılmıştır. 30 dakika beklendikten sonra stok B çözeltisinden hazırlanan 0-2-4-6-8-10 ppm'lik standartlar ile birlikte 420 nm dalga boyunda Spektrofotometrede okuma yapılmıştır.

b) Suyla Doymunluk (%): Richards (1954) tarafından bildirildiği şekilde toprağa doyuncaya kadar saf su ilave edilmek suretiyle tayin edilmiştir.

c) Toprak Tepkimesi (pH): Richards (1954) tarafından bildirildiği şekilde hazırlanan suyla doymun toprakta cam elektrotlu pH-metre ile tayin edilmiştir.

d) Toplam Tuz (%): Richards (1954)'a göre suyla doymun toprağın elektriksel iletkenliğinin iletkenlik aleti ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

e) KDK (me/100g): Kacar (1995)'e göre sodyum asetat metoduna göre belirlenmiştir. Sonuçlar me/100g olarak ifade edilmiştir.

f) Kireç (%): Tüzüner (1990), tarafından ifade edildiği şekilde Scheibler kalsimetresi ile tayin edilmiştir.

g) Organik Madde (%): Ülgen ve Ateşalp (1972), tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley – Black yöntemine göre belirlenmiştir.

h) Yarayışlı Fosfor (kg/da): Olsen ve ark. (1954), tarafından geliştirilen ve ekstrakt çözeltisi 0.5 M Sodyum Bikarbonat (pH=8.5) olan yöntem ile tayin edilmiştir.

j) Yarayışlı Fe, Cu, Zn, Mn (ppm): Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde 20 g. hava kuru toprak örneği 40 ml. ekstraksiyon çözeltisi

(0.005 M DTPA+0.01 M CaCl₂+0.1 M TEA, pH=7.3) ile 2 saat çalkalandıktan sonra süspansiyon mavi bant filtre kağıdından süzölmüş ve süzük AAS cihazında okunmuştur.

j) Değişebilir Sodyum ve Potasyum (me/100g): Tüzüner (1990), tarafından bildirildiği gibi 1 N Amonyum asetat ile ekstrakte edilip fleymfotometrede okunmuş, me/100g olarak ifade edilmiştir.

k) Değişebilir Kalsiyum ve Magnezyum (me/100g): Tüzüner (1990), tarafından bildirildiği gibi 1 N Amonyum asetat ile ekstrakte edilip ETDA ile titre edilerek belirlenmiştir.

3.2.3. Analiz Bulgularının Değerlendirilme Yöntemleri

Bitkideki B düzeyleri Jones ve ark. (1991), tarafından bildirildiği gibi elma için 20-24 ppm, az; 25-50 ppm, yeterli; 50 ppm'den çok, fazla; kiraz için 18-19 ppm, az; 20-100 ppm, yeterli; 100 ppm'den çok, fazla olarak kabul edilmiştir. Toprakta ise farklı sınır değerleri bulunmakla birlikte, Eyüpoğlu, (2000) ve Miller, (1998)'de bildirildiği gibi 0.5 ppm'den düşük, az; 0.5-2.0 ppm, yeterli; 2.0 ppm'den çok, fazla olarak kabul edilmiştir. Yaprak analizleri ile toprak analizleri karşılaştırılıp sonuçlar kontrol edilmiştir. Elde edilen yaprak ve toprak analiz sonuçlarına ait B değerleri birbirleriyle karşılaştırılarak aralarındaki ilişkiler araştırılmış ve bahçelerin B beslenme durumları irdelenmeye çalışılmıştır. Bunlara ilaveten, toprak B konsantrasyonları ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Elde edilen değerler arasındaki korelasyon analizleri Lentner, (1982)'e göre yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Kiraz Bahçelerinin B Beslenme Durumları

4.1.1. Toprak Analiz Sonuçları

Kiraz bahçeleri topraklarının bitkiye yararışlı B ortalama değerleri ve değişimleri Çizelge 4.1.1.'de; bahçelere ait verileri ise Çizelge 4.1.2.'de bildirmiştir. Ayrıca iki farklı derinlikten alınan toprakların bazı kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin değişimler ve ortalamalar Çizelge 4.1.3.'de, ayrıntılar ise EK-5'de verilmiştir.

Atabey ilçesi kiraz bahçeleri topraklarındaki bitkiye yararışlı B miktarları incelendiğinde; 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.32-0.65 ppm arasında değiştiği ve ortalama B değerinin 0.52 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde toprakların % 30'unun yetersiz, % 70'inin yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.21-0.59 ppm arasında değiştiği ve ortalama B değerinin 0.39 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde toprakların % 80'inin yetersiz, % 20'sinin yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.1.1. ve Çizelge: 4.1.2.).

Senirkent ilçesi kiraz bahçeleri topraklarındaki bitkiye yararışlı B miktarları incelenmiş; 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde B düzeyinin 0.28-0.84 ppm arasında olduğu ve ortalamanın 0.48 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde toprakların % 70'inin yetersiz, % 30'unun yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B düzeyinin 0.21-0.58 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.35 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde toprakların % 80'inin yetersiz, % 20'sinin yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.1.1. ve Çizelge: 4.1.2.).

Uluborlu ilçesi kiraz bahçelerine ait topraklardaki bitkiye yararışlı B miktarlarının 0.29-0.68 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.46 ppm olduğu görülmüştür. Oransal dağılıma göre (0-20 cm) toprakların % 50'sinin yetersiz, % 50'sinin ise yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'deki toprak B

düzeylerinin ise 0.20-0.52 ppm arasında değiştiği ve ortalamasının 0.34 ppm olduğu belirlenerek, toprakların % 90'ının yetersiz, % 10'unun yeterli düzeyde B iğerdiği saptanmıştır (Çizelge: 4.1.1. ve Çizelge: 4.1.2.).

Keçiborlu ilçesi kiraz bahçelerinin topraklarındaki bitkiye yararılı B miktarları 0-20 cm için 0.41-0.75 ppm arasında değişmekte olup, ortalama 0.58 ppm'dir. Bu derinlikteki toprakların % 10'unun yetersiz, % 90'ının yeterli düzeyde B iğerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B iğeriğinin 0.33-0.74 ppm arasında değiştiği ve ortalamasının 0.48 ppm olduğu görölmüş, oransal dağılımını incelendiğinde toprakların % 60'ının yetersiz, % 40'ının yeterli düzeyde B iğerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.1.1. ve Çizelge: 4.1.2.).

Isparta ili kiraz bahçelerine ait topraklardaki bitkiye yararılı B düzeyleri genel anlamda incelendiğinde; 0-20 ve 20-40 cm'den alınan toprakların B içerikleri sırasıyla 0.51 ve 0.39 ppm olduğu belirlenmiştir. Elde olunan verilere göre, kiraz bahçesi topraklarının 0-20 ve 20-40 cm'lerdeki sırasıyla % 60 ve % 23'lük kısımlarının yeterli, % 40 ve % 77'lik kısımlarının ise yetersiz düzeyde bitkiye yararılı B iğerdiği saptanmıştır (Çizelge: 4.1.1. ve Çizelge: 4.1.2.).

Çizelge 4.1.1. Kiraz bahçeleri topraklarına ait bitkiye yararlı B dağılımları

Atabay	Yeterlilik			Yeterlilik			Yeterlilik			Yeterlilik			Genel									
	Min	Max	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	(%)	Min	Max	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	(%)	Min	Max	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	(%)				
0.32	0.65	0.52	70	30	0.28	0.84	0.48	30	70	0.29	0.68	0.46	50	50	0.41	0.75	0.58	90	10	60	40	
0-20 cm için																						
B, ppm	0.21	0.59	0.39	20	80	0.21	0.58	0.35	20	80	0.20	0.52	0.34	10	90	0.33	0.74	0.48	40	60	23	77
20-40 cm için																						

Çizelge 4.1.2. Kiraz bahçeleri topraklarının bitkiye yararışı B düzeyleri

Bahçe No	Derinlik (cm)	Örnekleme Bölgeleri				Genel Ortalama
		Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu	
		B (ppm)				
1	0-20	0.37	0.39	0.53	0.67	0.49
1a	20-40	0.34	0.28	0.42	0.58	0.41
2	0-20	0.63	0.36	0.29	0.51	0.45
2a	20-40	0.42	0.25	0.20	0.47	0.34
3	0-20	0.50	0.37	0.33	0.54	0.44
3a	20-40	0.45	0.21	0.22	0.35	0.31
4	0-20	0.32	0.29	0.52	0.50	0.41
4a	20-40	0.21	0.22	0.38	0.39	0.30
5	0-20	0.47	0.31	0.36	0.60	0.44
5a	20-40	0.36	0.26	0.32	0.43	0.34
6	0-20	0.62	0.45	0.56	0.41	0.51
6a	20-40	0.36	0.36	0.28	0.33	0.33
7	0-20	0.65	0.41	0.54	0.64	0.56
7a	20-40	0.59	0.32	0.43	0.42	0.44
8	0-20	0.56	0.84	0.68	0.73	0.70
8a	20-40	0.51	0.52	0.52	0.62	0.54
9	0-20	0.64	0.75	0.34	0.59	0.58
9a	20-40	0.30	0.49	0.25	0.53	0.39
10	0-20	0.50	0.73	0.47	0.75	0.61
10a	20-40	0.38	0.58	0.34	0.74	0.51
Ortalama	0-20	0.52	0.48	0.46	0.58	0.51
Ortalama	20-40	0.39	0.35	0.34	0.48	0.39

Çizelge 4.1.3. Kiraz bahçeleri topraklarının bazı kimyasal analiz sonuçları

Sınıflama	Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu	Değişim	Ortalama
Toprakların pH Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim	7.69-7.99	7.66-8.12	7.74-7.96	8.04-8.45	7.66-8.45	8.06
Ortalama	7.80	7.95	7.83	8.19	7.80-8.19	8.00
Toprakların pH Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim	7.46-8.07	7.56-8.11	7.79-7.96	8.08-8.44	7.46-8.44	7.95
Ortalama	7.83	7.92	7.86	8.23	7.72-8.23	7.98
Toprakların Kireç Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (%)	1-11	1-41	39-46	23-39	1-46	23.50
Ortalama	6.17	21.20	43.60	32.90	6.17-43.60	24.89
Toprakların Kireç Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (%)	1-18	3-41	36-50	19-42	1-50	25.50
Ortalama	7.07	22.20	43.00	31.03	7.07-43.00	25.04
Toprakların OM Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (%)	1.15-1.90	0.94-2.67	0.85-2.23	1.18-2.42	0.85-2.67	1.76
Ortalama	1.39	1.83	1.80	1.78	1.39-1.83	1.61
Toprakların OM Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (%)	0.99-1.30	0.70-2.05	0.70-1.56	1.12-2.03	0.70-2.05	1.38
Ortalama	1.16	1.26	1.11	1.62	1.11-1.62	1.37
Toprakların Toplam Tuz Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (%)	0.001-0.076	0.001-0.115	0.039-0.084	0.038-0.116	0.001-0.116	0.059
Ortalama	0.047	0.046	0.055	0.074	0.046-0.074	0.060
Toprakların Toplam Tuz Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (%)	0.001-0.087	0.001-0.054	0.039-0.074	0.039-0.113	0.001-0.113	0.057
Ortalama	0.053	0.039	0.051	0.064	0.039-0.064	0.052
Toprakların KDK Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (me/100g)	12.97-37.80	22.49-54.23	20.41-24.50	17.18-38.82	12.97-54.23	33.60
Ortalama	27.08	28.07	22.39	26.62	22.39-27.08	24.74
Toprakların KDK Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (me/100g)	12.79-37.80	21.15-53.95	21.15-25.64	17.81-38.82	12.79-53.95	33.37
Ortalama	26.45	28.73	23.56	26.28	23.56-28.73	26.15
Toprakların EC Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (ds/m)	0.421-0.828	0.428-0.695	0.558-1.285	0.566-1.335	0.421-1.335	0.878
Ortalama	0.544	0.563	0.723	0.909	0.544-0.909	0.727
Toprakların EC Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (ds/m)	0.389-1.023	0.404-0.785	0.469-1.061	0.470-1.388	0.389-1.388	0.889
Ortalama	0.546	0.567	0.656	0.702	0.546-0.702	0.624
Toprakların P₂O₅ Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (kg/da)	4.80-27.70	4.50-43.65	3.05-15.25	3.95-27.05	3.05-43.65	23.35
Ortalama	16.06	17.21	7.92	13.01	7.92-17.21	12.57
Toprakların P₂O₅ Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (kg/da)	3.65-15.85	3.15-23.90	0.85-11.50	1.40-11.90	0.85-23.90	12.38
Ortalama	8.85	8.19	4.05	6.09	4.05-8.85	6.45

Çizelge 4.1.3. (devam)

Sınıflama	Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu	Değişim	Ortalama
Toprakların Ca Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (me/100g)	7.36-24.36	15.15-20.34	13.79-17.09	9.78-26.17	7.36-26.17	16.77
Ortalama	15.69	18.33	15.63	16.10	15.63-18.33	16.98
Toprakların Ca Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (me/100g)	8.16-25.20	15.35-21.11	13.30-17.78	9.86-26.22	8.16-26.22	17.19
Ortalama	15.79	17.93	15.87	15.80	15.79-17.93	16.86
Toprakların Mg Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (me/100g)	2.21-10.89	3.42-6.19	3.78-6.49	3.41-10.53	2.21-10.89	6.55
Ortalama	7.16	4.37	4.90	7.45	4.37-7.45	5.91
Toprakların Mg Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (me/100g)	2.20-11.06	3.19-6.47	2.89-5.91	2.96-10.67	2.20-11.06	6.63
Ortalama	7.07	4.22	4.37	7.50	4.22-7.50	5.86
Toprakların Na Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (me/100g)	0.09-0.23	0.08-1.03	0.03-0.35	0.17-2.24	0.03-2.24	1.14
Ortalama	0.16	0.38	0.18	1.22	0.16-1.22	0.69
Toprakların Na Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (me/100g)	0.07-0.18	0.10-0.97	0.09-0.32	0.23-1.80	0.07-1.80	0.94
Ortalama	0.14	0.37	0.16	0.90	0.14-0.90	0.52
Toprakların K Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (me/100g)	0.73-2.48	0.97-32.26	0.45-4.13	0.69-1.74	0.45-32.26	16.36
Ortalama	1.39	8.96	1.66	1.13	1.13-8.96	5.05
Toprakların K Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (me/100g)	0.64-1.94	0.95-32.42	0.66-3.55	0.59-1.44	0.59-32.42	16.51
Ortalama	1.27	8.86	1.39	0.90	0.90-8.86	4.88
Toprakların Fe Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (ppm)	3.28-8.36	1.68-4.82	1.00-5.11	2.59-6.48	1.00-8.36	4.68
Ortalama	5.50	3.39	3.24	3.86	3.24-5.50	4.37
Toprakların Fe Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (ppm)	2.17-5.90	1.61-3.62	1.00-4.82	2.57-7.79	1.00-7.79	4.40
Ortalama	4.16	2.64	3.48	3.99	2.64-4.16	6.16
Toprakların Cu Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (ppm)	1.32-5.89	0.78-7.97	0.05-2.45	0.37-1.13	0.05-7.97	4.01
Ortalama	2.87	2.88	1.50	1.33	1.33-2.88	2.11
Toprakların Cu Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (ppm)	1.15-2.87	0.59-6.67	0.05-2.17	0.33-0.95	0.05-6.67	3.36
Ortalama	1.88	1.84	1.20	1.16	1.20-1.88	1.54
Toprakların Zn Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (ppm)	0.30-2.35	0.49-1.54	0.05-0.55	0.13-0.46	0.05-2.35	1.20
Ortalama	0.76	0.84	0.25	0.27	0.25-0.84	0.55
Toprakların Zn Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (ppm)	0.22-0.61	0.19-0.59	0.05-0.41	0.14-0.27	0.05-0.61	0.33
Ortalama	0.40	0.44	0.18	0.20	0.18-0.44	0.31
Toprakların Mn Dağılımı (0-20 cm)						
Değişim (ppm)	9.66-22.21	4.19-14.22	0.05-6.14	6.08-11.01	0.05-22.21	11.13
Ortalama	14.57	8.05	3.84	7.84	3.84-14.57	9.21
Toprakların Mn Dağılımı (20-40 cm)						
Değişim (ppm)	4.18-21.47	2.00-11.35	0.05-5.47	6.24-11.43	0.05-21.47	10.76
Ortalama	14.22	6.72	2.67	7.75	2.67-14.22	8.45

4.1.2. Yaprak Analiz Sonuçları

Atabey ilçesi kiraz yapraklarının B analizleri yapılmış ve yaprakların B değerleri 28.83 - 48.70 ppm arasında bulunmuş ve ortalamanın 41.26 ppm olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.4.). Bu değerler kiraz bahçelerinin B düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Senirkent ilçesi kiraz yapraklarının B analizleri yapılmış ve yaprakların B içerikleri 25.87 - 56.60 ppm arasında bulunmuş ve ortalama 39.73 ppm bulunmuştur (Çizelge 4.1.4.). Bu değerler sonucunda kiraz bahçelerinin B düzeyinin yeterli olduğu görülmektedir.

Uluborlu ilçesi kiraz yapraklarının B analizleri yapılmış ve yaprakların B içerikleri 45.63 – 90.30 ppm arasında bulunmuş ve ortalama değerin 61.93 ppm olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.4.). Bu değerler kiraz bahçelerinin B düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Keçiborlu ilçesi kiraz yapraklarının toplam B analizleri yapılmış ve yaprakların B içerikleri 24.40 – 66.80 ppm arasında bulunmuş ve ortalamanın 47.86 ppm olmuştur (Çizelge 4.1.4.). Bu değerler sonucunda kiraz bahçelerinin B düzeyinin yeterli olduğu görülmektedir.

Isparta ili kiraz yapraklarında yapılan B analizleri sonucunda, ortalama B değeri 47.70 ppm bulunmuştur. Bu değer kiraz bahçelerinin tamamının B düzeyinin yeterli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.1.4.).

Çizelge 4.1.4. Kiraz yapraklarının toplam B düzeyleri (ppm)

Bahçe No	Örnekleme Bölgeleri				Genel Ortalama	
	Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu		
1	28.83	50.17	54.70	24.40	39.53	
2	43.17	25.87	54.97	49.40	43.35	
3	44.77	56.60	54.53	36.73	48.16	
4	37.50	27.97	68.07	66.80	50.09	
5	46.20	27.50	90.30	61.40	56.35	
6	45.37	37.10	59.27	39.80	45.39	
7	29.10	46.93	68.00	52.17	49.05	
8	48.70	29.50	60.93	63.13	50.57	
9	40.93	44.27	62.87	32.05	45.03	
10	48.01	51.40	45.63	52.57	49.33	
Değişim	Min	28.83	25.87	45.63	24.40	25.87
	Max	48.70	56.60	90.30	66.80	90.30
Ortalama	41.26	39.73	61.93	47.86	47.70	
Yeterlilik Düzeyi (%)	Yeterli	100	100	100	100	100
	Yetersiz	0	0	0	0	0

4.2. Elma Bahçelerinin B Beslenme Durumları

4.2.1. Toprak Analiz Sonuçları

Elma bahçelerine ait toprakların bitkiye yararılı B verilerine ait ortalama değerler ve değişimleri Çizelge 4.2.1.'de; bahçelere ait verileri ise Çizelge 4.2.2.'de sunulmuştur. Ayrıca iki farklı derinlikten alınan toprakların bazı kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin değişimler ve ortalamalar Çizelge 4.2.3.'de, ayrıntılar ise EK-18'de verilmiştir.

Atabey ilçesine ait elma bahçeleri topraklarındaki bitkiye yararılı B miktarları incelendiğinde; 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.44 - 1.12 ppm arasında değiştiği ve ortalama B değerinin 0.73 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde % 10'unun yetersiz, % 90'ının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.32 - 0.62 ppm arasında değiştiği ve ortalama B değerinin 0.52 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde % 70'inin yetersiz, % 30'unun yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Senirkent ilçesinin elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bitkiye yararılı B miktarları incelenmiş; 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.41 – 0.87 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.56 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde toprakların % 40'inin yetersiz, % 60'ının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan topraklarda B kapsamının 0.30 - 0.63 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.43 ppm olduğu görülmüş, oransal dağılımı incelendiğinde toprakların % 80'inin yetersiz, % 20'sinin yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Uluborlu ilçesi elma bahçelerine ait toprakların bitkiye yararılı B miktarlarının 0.32 – 0.67 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.46 ppm olduğu görülmüştür. Oransal dağılıma göre (0-20 cm) toprakların % 70'inin yetersiz, % 30'unun ise yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'deki toprak örneklerinde B değerinin 0.16 - 0.41 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.33 ppm olduğu belirlenerek, oransal dağılımı incelendiğinde % 100'ünün yetersiz düzeyde B içerdiği saptanmıştır (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Keçiöorlu ilçesi elma bahçelerine ait toprakların bitkiye yarayışlı B miktarları incelenmiş olup; 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.53 - 1.17 ppm arasında değiştiği ve ortalama B düzeyinin 0.81 ppm olduğu görölmüş ve oransal dağılımları incelendiğinde toprakların % 100'ünün yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.53 – 1.01 ppm arasında değiştiği ve ortalama B düzeyinin 0.70 ppm olduğu görölmüş, oransal dağılımları incelendiğinde toprakların % 100'ünün yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Eğirdir ilçesi elma bahçelerine ait toprakların bitkiye yarayışlı B miktarları 0-20 cm için 0.37 - 1.44 ppm arasında değişmekte olup, ortalamanın 1.01 ppm'dir. Bu derinlikteki toprakların % 20'sinin yetersiz, % 80'inin yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B değerinin 0.33 – 1.27 ppm arasında olduğu ve ortalamanın 0.75 ppm olduğu görölmüş, oransal dağılımları incelendiğinde % 30'unun yetersiz, % 70'inin yeterli düzeyde B içerdiği görölmüştür (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Yalvaç ilçesi elma bahçelerine ait toprakların bitkiye yarayışlı B miktarları incelendiğinde; 0-20 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.55 - 1.19 ppm arasında değiştiği ve ortalama B değerinin 0.79 ppm olduğu bulunmuş, oransal dağılımları incelendiğinde % 100'ünün yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde B içeriğinin 0.38 – 0.87 ppm arasında değiştiği ve ortalama B değerinin 0.63 ppm olduğu görölmüş, oransal dağılımları incelendiğinde % 20'sinin yetersiz, % 80'inin yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Gelendost ilçesi elma bahçelerinin alınan topraklarındaki bitkiye yarayışlı B miktarlarının 0.48 - 1.33 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.71 ppm olduğu görölmüştür. Oransal dağılıma göre (0-20 cm) toprakların % 10'unun yetersiz, % 90'ının yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir. 20-40 cm'deki toprak B düzeylerinin ise 0.40 – 1.29 ppm arasında değiştiği ve ortalamanın 0.60 ppm olduğu belirlenerek, % 40'ının yetersiz, % 60'ının yeterli düzeyde B içerdiği saptanmıştır (Çizelge: 4.2.1. ve Çizelge: 4.2.2.).

Isparta ili elma bahçelerine ait topraklardaki bitkiye yarayışlı B düzeyleri genel anlamda incelendiğinde; 0-20 ve 20-40 cm'den alınan toprakların B

içerikleri sırasıyla 0.72 ve 0.57 ppm olduğu belirlenmiştir. Elde olunan verilere göre kiraz bahçesi topraklarının 0-20 ve 20-40 cm'lerdeki sırasıyla % 79 ve % 54'lük kısımlarının yeterli, % 21 ve % 46 'lık kısımlarının ise yetersiz düzeyde bitkiye yararlı B içermektedir (Çizelge 4.2.1. ve Çizelge 4.2.2.).

4.2.2. Yaprak Analiz Sonuçları

Elma yapraklarının toplam B analizleri yapılmış ve yaprakların B düzeyleri Atabey ilçesinde 25.57 – 38.23 ppm, Senirkent ilçesinde 29.27 – 38.13 ppm, Uluborlu ilçesinde, 26.47 – 35.00 ppm, Keçiborlu ilçesinde 29.53 – 45.53 ppm, Eğirdir ilçesinde 25.50 – 32.90 ppm, Yalvaç ilçesinde 28.73– 39.60 ppm ve Gelendost ilçesinde 30.03 – 45.90 ppm arasında bulunmuştur. Ortalama B değerleri de Atabey ilçesinde 30.71 ppm, Senirkent ilçesinde 32.81 ppm, Uluborlu ilçesinde 30.36 ppm, Keçiborlu ilçesinde 35.88 ppm, Eğirdir ilçesinde 29.96 ppm, Yalvaç ilçesinde 33.58 ppm ve Gelendost ilçesinde 35.15 ppm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.4.). Bu değerler elma bahçelerinin B düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir.

Yapılan analizler sonucu Isparta ili elma yapraklarının ortalama B değeri 32.64 ppm bulunmuştur. Bu değer elma bahçelerindeki B düzeyinin yeterli olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.2.4.).

Çizelge 4.2.1.1. Elma bahçeleri topraklarına ait bitkiye yararışlı B dağılımları

Atabey	Yeterlilik				Yeterlilik				Yeterlilik				
	Düze-yi (%)	Senirkent	Düze-yi (%)	Uluborlu	Düze-yi (%)	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	Düze-yi (%)	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	Düze-yi (%)
Min	0.44	0.41	0.41	0.32	0.46	0.46	30	70	0.53	0.53	1.17	0.81	100
Max	1.12	0.87	0.56	0.67	0.67	0.46	30	70	1.01	1.01	0.70	100	0
B, ppm	0.32	0.30	0.43	0.16	0.41	0.33	0	100	0.53	1.01	0.70	100	0
0-20 cm için													
20-40 cm için													

Çizelge 4.2.1.1. (devam)

Eğirdir	Yeterlilik				Yeterlilik				Yeterlilik				
	Düze-yi (%)	Yalvaç	Düze-yi (%)	Gelendost	Düze-yi (%)	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	Düze-yi (%)	Ortalama	Yeterli	Yetersiz	Düze-yi (%)
Min	0.37	0.55	1.19	0.48	1.33	0.71	90	10	0.79	0.79	21	79	21
Max	1.44	1.19	0.79	1.33	0.71	0.71	90	10	0.79	0.71	21	79	21
B, ppm	0.33	0.38	0.63	0.40	1.29	0.60	60	40	0.63	0.63	46	54	46
0-20 cm için													
20-40 cm için													

Çizelge 4.2.2. Elma bahçeleri topraklarının bitkiye yarayışlı B düzeyleri (ppm)

Bahçe No	Derinlik (cm)	Örnekleme Bölgeleri								Genel Ortalama
		Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu	Eğirdir	Yalvaç	Gelendost		
1	0-20	0.66	0.62	0.42	0.67	0.37	0.64	0.67	0.58	
1a	20-40	0.62	0.50	0.29	0.65	0.36	0.38	0.57	0.48	
2	0-20	0.80	0.87	0.42	0.75	0.59	0.91	0.67	0.72	
2a	20-40	0.58	0.49	0.26	0.74	0.47	0.55	0.58	0.52	
3	0-20	0.81	0.49	0.40	0.53	0.42	0.55	0.48	0.53	
3a	20-40	0.61	0.36	0.38	0.53	0.33	0.40	0.40	0.43	
4	0-20	0.64	0.54	0.67	0.78	0.90	0.71	0.62	0.69	
4a	20-40	0.32	0.38	0.41	0.78	0.50	0.68	0.59	0.52	
5	0-20	0.44	0.42	0.58	0.98	1.41	0.76	1.33	0.85	
5a	20-40	0.43	0.42	0.30	0.67	1.26	0.73	1.29	0.73	
6	0-20	0.52	0.58	0.41	0.72	1.44	0.85	0.76	0.75	
6a	20-40	0.40	0.46	0.16	0.59	1.15	0.56	0.61	0.56	
7	0-20	1.12	0.43	0.32	0.64	1.43	1.19	0.71	0.83	
7a	20-40	0.61	0.32	0.20	0.59	1.27	0.87	0.69	0.65	
8	0-20	0.74	0.56	0.41	0.74	1.20	0.75	0.63	0.72	
8a	20-40	0.50	0.42	0.39	0.55	1.03	0.64	0.42	0.56	
9	0-20	0.70	0.41	0.40	1.13	1.24	0.97	0.56	0.77	
9a	20-40	0.51	0.30	0.37	0.92	0.59	0.86	0.48	0.58	
10	0-20	0.86	0.64	0.59	1.17	0.91	0.72	0.65	0.79	
10a	20-40	0.62	0.63	0.47	1.01	0.54	0.65	0.40	0.62	
Ortalama	0-20	0.73	0.56	0.46	0.81	1.01	0.79	0.71	0.72	
Ortalama	20-40	0.52	0.43	0.33	0.70	0.75	0.63	0.60	0.57	

Çizelge 4.2.3. Elma bahçeleri topraklarının bazı kimyasal analiz sonuçları

Sınıflama	Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu	Eğirdir	Yalvaç	Gelendost	Değişim	Ort.
Toprakların pH Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim	7.60-7.96	7.78-8.02	7.70-8.00	7.73-8.38	7.30-7.85	7.62-7.95	7.26-7.96	7.26-8.38	7.82
Ortalama	7.84	7.89	7.89	8.07	7.63	7.80	7.73	7.63-8.07	7.85
Toprakların pH Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim	7.60-7.92	7.80-8.01	7.79-7.94	7.73-8.46	7.42-7.88	7.58-7.97	7.32-7.83	7.32-8.46	7.89
Ortalama	7.83	7.88	7.87	8.07	7.62	7.80	7.74	7.62-8.07	7.85
Toprakların Kireç Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (%)	2-28	8-43	39-44	24-37	2-29	25-39	1-23	1-44	22.50
Ortalama	9.77	23.63	41.90	31.87	9.00	28.77	18.40	9.00-41.90	25.45
Toprakların Kireç Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (%)	2-28	10-40	39-48	25-38	2-33	26-37	1-23	1-48	24.50
Ortalama	10.10	22.84	44.17	32.53	10.47	29.07	18.84	10.10-44.17	27.14
Toprakların OM Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (%)	1.15-2.20	1.06-2.73	1.09-2.44	1.38-2.71	1.60-3.61	1.35-2.84	1.20-2.84	1.06-3.61	2.34
Ortalama	1.58	1.77	1.50	1.96	2.75	2.14	1.81	1.50-2.75	2.13
Toprakların OM Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (%)	0.99-1.60	0.75-1.70	0.56-1.44	0.97-2.42	1.30-3.20	1.05-1.88	0.93-2.81	0.56-3.20	1.88
Ortalama	1.21	1.22	0.99	1.55	1.94	1.69	1.56	0.99-1.94	1.47
Toprakların Toplam Tuz Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (%)	0.033-0.084	0.001-0.068	0.042-0.059	0.048-0.195	0.040-0.069	0.045-0.123	0.043-0.113	0.001-0.195	0.098
Ortalama	0.055	0.044	0.051	0.077	0.052	0.083	0.071	0.044-0.083	0.064
Toprakların Toplam Tuz Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (%)	0.030-0.082	0.001-0.064	0.001-0.062	0.048-0.195	0.033-0.067	0.042-0.113	0.036-0.160	0.001-0.195	0.098
Ortalama	0.052	0.041	0.048	0.075	0.052	0.081	0.069	0.041-0.081	0.061
Toprakların KDK Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (me/100g)	18.92-39.02	24.17-53.43	17.13-28.03	19.82-35.99	23.08-35.99	22.93-40.67	17.22-38.46	17.13-53.43	35.28
Ortalama	27.56	33.74	23.62	26.15	30.92	30.78	25.99	23.62-33.74	28.68
Toprakların KDK Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (me/100g)	17.81-40.00	24.17-48.43	15.78-27.53	19.82-35.26	22.38-35.90	22.70-41.11	16.54-40.32	15.78-48.43	32.11
Ortalama	28.51	32.53	22.74	26.56	29.55	30.32	26.70	22.74-32.53	27.64
Toprakların EC Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (ds/m)	0.451-1.766	0.465-0.773	0.442-0.773	0.459-3.311	0.494-0.647	0.489-1.685	0.445-1.279	0.442-3.311	1.880
Ortalama	0.777	0.573	0.569	0.846	0.579	0.799	0.778	0.573-0.846	0.709
Toprakların EC Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (ds/m)	0.414-1.589	0.420-0.762	0.475-0.785	0.459-0.876	0.469-0.671	0.489-1.631	0.423-1.429	0.414-1.631	1.023
Ortalama	0.706	0.589	0.557	0.563	0.570	0.742	0.724	0.557-0.742	1.299
Toprakların P₂O₅ Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (kg/da)	4.40-37.30	6.25-32.25	1.50-28.25	5.00-30.40	4.25-57.65	3.00-21.40	2.65-41.85	1.50-57.65	29.58
Ortalama	13.94	14.50	12.54	14.09	25.26	14.30	17.73	12.54-25.26	18.90
Toprakların P₂O₅ Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (kg/da)	3.80-19.20	1.85-15.95	1.70-9.05	2.95-20.10	1.90-58.25	2.50-14.75	2.20-35.80	1.70-58.25	29.98
Ortalama	9.07	7.46	3.82	8.09	16.45	8.55	12.65	3.82-16.45	10.14

Çizelge 4.2.3. (devam)

Sınıflama	Atabey	Senirkent	Uluborlu	Keçiborlu	Eğirdir	Yalvaç	Gelendost	Değişim	Ort.
Toprakların Ca Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (me/100g)	10.64-25.97	17.51-22.32	12.65-23.10	8.60-26.45	16.39-24.34	12.86-27.31	12.35-24.99	8.60-27.31	17.96
Ortalama	15.14	20.01	17.48	17.67	20.29	20.57	17.37	15.14-20.57	17.86
Toprakların Ca Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (me/100g)	10.48-25.95	18.08-22.28	11.12-20.17	8.35-25.99	15.62-23.48	13.11-26.67	11.72-29.49	8.35-29.49	18.92
Ortalama	16.00	18.58	16.39	17.47	19.57	20.60	17.80	16.00-20.60	18.30
Toprakların Mg Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (me/100g)	3.39-12.21	2.14-8.41	2.03-5.14	4.67-9.16	4.91-9.45	2.91-12.60	2.97-12.00	2.03-12.60	7.32
Ortalama	7.20	4.46	3.65	6.51	6.94	6.39	6.39	3.65-7.20	5.43
Toprakların Mg Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (me/100g)	2.52-11.04	0.58-8.36	1.60-5.97	4.61-9.94	4.75-10.50	2.73-14.90	3.10-8.44	0.58-14.90	7.74
Ortalama	8.43	4.40	4.55	7.14	7.00	6.87	5.64	4.40-8.43	6.42
Toprakların Na Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (me/100g)	0.05-0.69	0.13-1.22	0.03-0.31	0.16-0.45	0.13-0.20	0.12-0.25	0.10-0.28	0.03-1.22	0.63
Ortalama	0.20	0.36	0.16	0.25	0.17	0.17	0.15	0.15-0.36	0.26
Toprakların Na Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (me/100g)	0.12-0.70	0.11-1.17	0.12-0.21	0.14-0.30	0.13-0.19	0.09-0.40	0.07-0.23	0.07-1.17	0.62
Ortalama	0.26	0.32	0.16	0.25	0.16	0.21	0.15	0.15-0.32	0.24
Toprakların K Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (me/100g)	0.53-1.86	1.11-25.20	0.65-3.03	0.45-1.67	0.54-1.98	0.69-2.39	0.69-3.04	0.45-25.20	12.83
Ortalama	1.39	7.77	1.77	1.04	1.36	1.60	1.35	1.04-7.77	4.47
Toprakların K Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (me/100g)	0.45-1.88	1.12-23.10	0.50-2.08	0.40-1.45	0.42-1.98	0.50-3.32	0.52-5.11	0.40-23.10	11.75
Ortalama	1.25	7.74	1.07	0.97	1.14	1.61	1.61	0.97-7.74	4.36
Toprakların Fe Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (ppm)	2.86-5.37	0.67-3.61	3.71-22.73	3.31-10.66	7.69-23.96	1.40-5.21	1.30-4.50	0.67-23.96	12.32
Ortalama	4.58	2.87	10.01	5.54	13.71	2.53	3.16	2.53-13.71	8.12
Toprakların Fe Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (ppm)	2.48-5.80	0.63-3.53	2.88-17.72	3.48-6.99	7.23-19.37	1.02-6.29	1.40-4.00	0.63-19.37	10.00
Ortalama	4.63	2.48	8.33	4.55	12.22	2.76	2.90	2.48-12.22	7.35
Toprakların Cu Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (ppm)	1.13-3.25	0.56-5.73	2.41-9.94	0.92-2.72	4.32-30.37	0.61-4.50	0.61-7.18	0.56-30.37	15.47
Ortalama	1.92	2.57	4.77	1.45	16.02	2.51	3.13	1.45-16.02	8.74
Toprakların Cu Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (ppm)	0.92-2.90	0.30-1.83	1.45-6.58	0.80-1.66	2.24-16.08	0.40-3.50	0.56-3.71	0.30-16.08	8.19
Ortalama	1.60	1.24	2.69	1.48	7.18	1.89	2.17	1.24-7.18	4.21
Toprakların Zn Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (ppm)	0.12-0.56	0.12-0.93	0.25-0.87	0.25-1.76	0.99-5.91	0.09-0.46	0.17-1.42	0.09-5.91	3.00
Ortalama	0.39	0.46	0.47	0.50	2.60	0.25	0.54	0.25-2.60	1.43
Toprakların Zn Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (ppm)	0.15-0.51	0.08-0.41	0.06-0.35	0.23-0.73	0.51-4.60	0.08-0.41	0.16-1.31	0.06-4.60	2.33
Ortalama	0.31	0.24	0.18	0.35	1.33	0.19	0.49	0.18-1.33	0.76
Toprakların Mn Dağılımı (0-20 cm)									
Değişim (ppm)	7.97-22.21	2.20-11.32	2.19-37.01	3.17-7.11	12.04-19.45	2.27-6.60	5.03-12.00	2.19-37.01	19.60
Ortalama	17.10	6.29	13.57	5.68	15.18	3.71	7.57	3.71-17.10	10.41
Toprakların Mn Dağılımı (20-40 cm)									
Değişim (ppm)	7.42-24.12	1.51-10.29	2.20-24.98	3.50-6.47	11.11-20.65	1.80-5.92	6.00-7.50	1.51-24.98	13.25
Ortalama	17.30	5.45	8.80	5.49	14.29	3.36	6.77	3.36-17.30	10.33

4.3. Topraktaki Yarayışlı Bor Konsantrasyonu ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonu Arasındaki İlişki

4.3.1. Kiraz Bahçesi Topraklarının Yarayışlı Bor Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonu Arasındaki İlişki

Araştırmanın yürütüldüğü, Isparta'ya bağlı beş ilçenin kiraz bahçelerindeki toprak örneklerinin, çeşitli fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (Çizelge: 4.1.3. ve EK-1 – EK-5) arasında verilmiştir.

Çizelgelerden de anlaşılacağı üzere Atabey ilçesi toprakları kumlu tınlı, tınlı, killi tınlı, kumlu killi tınlı ve killi bünye (EK-1) ile 7.60 – 8.07 arasında değişen hafif alkali reaksiyona sahiptir. Toprakların kireç içeriği % 1 - % 18 arasında değişmekte ve çok az kireçli ile fazla kireçli sınıfları arasında değerlendirilmektedir. Toprak tuzluluğu % 0.001 - % 0.087 arasında değişmekte ve tuzsuz ile orta derecede tuzlu sınıfları arasında bulunmaktadır. İlçe topraklarının OM içerikleri çok az ve az düzeyinde olup, OM değerleri % 0.99 - % 1.90 arasında değişmektedir (Çizelge: 4.1.3).

Atabey ilçesindeki kiraz bahçelerinin 0-20 cm. derinliğinden alınan toprak örneklerinin yapılan analizleri sonucu topraktaki yarayışlı B ile P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki belirlenirken, yarayışlı B ile Fe arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.1.). 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde ise, topraktaki yarayışlı B ile OM ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki görülürken, yarayışlı B ile Fe arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.2.).

Senirkent ilçesi toprakları kumlu tınlı, tınlı, killi tınlı, kumlu killi tınlı ve siltli killi tınlı bünyeye (EK-2) ve pH'sı 7.56 – 8.12 arasında değişen hafif alkali ve kuvvetli alkali toprak reaksiyonuna sahiptir. İlçe topraklarının % 1 - % 41 arasında kireç değerleri içerdiği ve kireç durumunun çok az ile çok fazla kireçli arasında olduğu görülmektedir. Topraklar OM yönünden çok az ile orta içeriklidir. OM değerleri % 0.70 - % 2.67 arasında değişmektedir. Toprak tuzluluğu % 0.001 - % 0.115 arasında değişmekte ve tuzsuz sınıfında değerlendirilmektedir (Çizelge: 4.1.3.).

Senirkent ilçesinin topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde, yarıyıslı B ile Ca, Fe, Cu ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuş, yarıyıslı B ile Mn arasında % 99 olasılıkla, kireç arasında % 95 olasılıkla negatif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge: 4.3.1.). 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde ise, yarıyıslı B ile Cu, Mn ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki görülürken, yarıyıslı B ile OM arasında % 95 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.2.).

Uluborlu ilçesi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları incelenmiştir. Toprak bünyesinin tınlı, killi tınlı ve siltli killi tınlı olduğu (EK-3), toprak reaksiyonunun hafif alkali reaksiyonda ve pH değerlerinin de 7.74 – 7.96 arasında olduğu görülmektedir. İlçenin topraklarının kireç içeriği % 36 -% 50 arasında olup, çok fazla kireçli sınıfta değerlendirilmektedir. İlçe toprakları OM bakımından çok az ve orta içeriklidir. OM değerleri % 0.70 - % 2.23 arasındadır. Topraklar tuzsuz olarak değerlendirilmekte ve toplam tuz değerleri % 0.039 - % 0.084 arasında bulunmaktadır (Çizelge: 4.1.3.).

Uluborlu ilçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örnekler incelendiğinde, yarıyıslı B ile pH, K ve Zn arasında % 99 olasılıkla, OM ve kireç arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge: 4.3.1.). Toprakların 20-40 cm derinliğinden alınan örneklerinde, yarıyıslı B ile Zn ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.2.).

Çizelgelerden de görülebileceği gibi Keçiborlu ilçesi toprakları tınlı, killi tınlı ve killi bünye (EK-4) ve pH değeri 8.04 – 8.45 arasında değişen kuvvetli alkali reaksiyona sahiptir. İlçe toprakları fazla ve çok fazla kireç içerikli olup, kireç değerleri % 19 - % 42 arasında değişmektedir. Toprakların tuz değerleri % 0.038 - % 0.116 arasında bulunmuş ve topraklar tuzsuz olarak değerlendirilmiştir. OM içeriği bakımından az ve orta içeriğe sahiptir. OM değerleri % 1.12 - % 2.42 arasındadır (Çizelge: 4.1.3.).

Keçiborlu ilçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örneklerde, yarıyıslı B ile Zn ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.1.). 20-40 cm derinlikten alınan örneklerde, yarıyıslı B ile pH ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.2.).

Çizelge 4.3.1. Kiraz bahçesi topraklarının yarıyışlı B kapsamı ile bazı toprak özelliklikleri ve bitkideki B konsantrasyonu arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayıları (0-20 cm)

İlçe Adı	pH	OM (%)	Kireç (%)	Değ. Ca (me/100g)	Değ. K (me/100g)	DTPA'da Ekstrakte Edilen				Bitkide B (ppm)	
						Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Atabey	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	r=-0.3928**	öd.	öd.	öd.	r=0.3983**	öd.
Senirkent	öd.	öd.	r=-0.3091*	r=0.4523**	öd.	r=0.6630**	r=0.5562**	öd.	r=-0.3366**	r=0.6833**	öd.
Uluborlu	r=0.4594**	r=0.3307*	r=0.3526*	öd.	r=0.6236**	öd.	öd.	r=0.5446**	öd.	öd.	öd.
Keçiборlu	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	r=0.5678**	öd.	r=0.3547**	öd.

*p<0.05; **p<0.01; öd: önemli değil

Çizelge 4.3.2. Kiraz bahçesi topraklarının yarıyışlı B kapsamı ile bazı toprak özellikleri ve bitkideki B konsantrasyonu arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayıları (20-40 cm)

İlçe Adı	pH	OM (%)	Kireç (%)	Değ. Ca (me/100g)	Değ. K (me/100g)	DTPA'da Ekstrakte Edilen					Bitkide B (ppm)
						Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	P ₂ O ₅ (kg/da)	
Atabey	öd.	r=0.4178**	öd.	öd.	öd.	r=-0.4993**	öd.	öd.	öd.	r=0.7367**	öd.
Senirkent	öd.	r=-0.3294*	öd.	öd.	öd.	öd.	r=0.4802**	öd.	r=0.6179**	r=0.5929**	öd.
Uluborlu	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	r=0.5237**	öd.	r=0.4615**	öd.
Keçiöborlu	r=-0.3254*	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	r=0.3232*	r=0.3323*	öd.

*p<0.05; **p<0.01; öd. önemli değil

Yapılan analizler sonucunda tüm ilçelerde topraktaki yarayışlı B ile bitkideki B konsantrasyonu arasında bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge: 4.3.1. ve Çizelge: 4.3.2.).

4.3.2. Elma Bahçesi Topraklarının Yarayışlı Bor Kapsamı ile Bazı Toprak Özellikleri ve Bitki Bor Konsantrasyonu Arasındaki İlişki

Elma bahçelerine ilişkin toprak analizleri sonuçları (Çizelge: 4.2.3. ve EK-11 – EK-18) arasında verilmiştir.

Atabey ilçesinin toprakları tınlı,siltli tınlı, killi tınlı, siltli killi ve killi bünyeye (EK-11), pH'sı 7.60 – 7.96 arasında değişen hafif alkali toprak reaksiyonuna sahiptir. Toprakların kireç içeriği % 2 - % 28 arasında olup, az kireçli ile çok fazla kireçli arasında değerlendirilmektedir. İlçe toprakları tuzsuz sınıfına girmekte ve tuz değerleri % 0.030 - % 0.084 arasında değişmektedir. OM değerleri % 0.99 - % 2.20 arasındadır. OM yönünden topraklar çok az ve orta içeriğe sahiptir (Çizelge: 4.2.3.).

Atabey ilçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde, yarayışlı B ile OM arasında % 99 olasılıkla pozitif ilişki bulunurken, yarayışlı B ile kireç, Fe ve Mn arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde, yarayışlı B ile Ca arasında % 99 olasılıkla pozitif, yarayışlı B ile OM ve K arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuş, yarayışlı B ile Fe, Zn ve Mn arasında ise % 99 olasılıkla negatif, bitki B konsantrasyonu arasında da % 95 olasılıkla negatif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge: 4.3.4.).

Senirkent ilçesi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları incelenmiştir. Toprak bünyesinin tınlı, siltli tınlı, killi tınlı, siltli killi tınlı, siltli killi ve killi (EK-12) olduğu görülmüştür. Toprak reaksiyonunun hafif alkali reaksiyonda olduğu ve pH değerinin de 7.78 – 8.02 arasında değiştiiği görülmektedir. İlçenin topraklarının % 8 - % 43 arasında kireç değerleri içerdiği ve kireç durumunun orta ile çok fazla arasında olduğu bulunmuştur. Topraklar OM yönünden çok az ve orta OM içeriğine sahiptir ve OM kapsamı

% 0.75 - % 2.73 arasındadır. Toprak tuzluluğu % 0.001 - % 0.068 arasında değişmekte ve tuzsuz sınıfında değerlendirilmektedir (Çizelge: 4.2.3.).

Senirkent ilçesinde 0-20 cm'den alınan toprak örnekleri incelenmiş ve yarayışlı B ile OM, Mn ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif ilişki belirlenmiş, yarayışlı B ile kireç ve bitki B konsantrasyonu arasında ise % 95 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde yarayışlı B ile OM, Fe, Zn ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunurken, yarayışlı B ile bitki B kapsamı arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki görülmüştür (Çizelge: 4.3.4.).

Uluborlu ilçesinin toprakları bünyesinin tınlı, killi tınlı, siltli killi tınlı ve siltli killi (EK-13) olduğu, toprak reaksiyonunun hafif alkali reaksiyonda ve pH değerlerinin de 7.70 – 8.00 arasında olduğu görülmektedir. İlçenin topraklarının kireç içeriği % 39 - % 48 arasında olup, çok fazla kireçli sınıfında değerlendirilmektedir. İlçe toprakları OM bakımından çok az ve orta içeriklidir. OM değerleri % 0.56 - % 2.44 arasında değişmektedir. Topraklar tuzsuz olarak değerlendirilmekte ve toplam tuz değerleri % 0.001 - % 0.062 arasında bulunmaktadır (Çizelge: 4.2.3.).

Uluborlu ilçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde, yarayışlı B ile pH, OM ve P arasında % 99 olasılıkla, K arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuş, yarayışlı B ile Cu arasında % 99 olasılıkla, kireç ve Ca arasında % 95 olasılıkla negatif bir ilişki görülmüştür (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm'den alınan toprak örneklerinde, yarayışlı B ile OM, Ca, Cu ve Zn arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge: 4.3.4.).

Keçiborlu ilçesi toprakları killi tınlı, siltli killi tınlı, siltli killi ve killi bünye (EK- 14) ve pH değeri 7.73 – 8.46 arasında olup, hafif alkali ve kuvvetli alkali arasında değişen reaksiyona sahiptir. İlçe toprakları fazla ve çok fazla kireç içerikli olup, kireç değerleri % 24 - % 38 arasında değişmektedir. Toprakların tuz değerleri % 0.048 - % 0.195 arasında bulunmuş, topraklar tuzsuz ve hafif tuzlu olarak değerlendirilmiştir. OM içeriği, az ile orta sınıfları arasında ve OM değerleri % 0.97 - % 2.71 arasında değişmektedir (Çizelge: 4.2.3.).

Keçiöorlu ilçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan örneklere, yarayışlı B ile Cu ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif ilişki bulunurken, Ca ile % 99 olasılıkla negatif bir ilişki görölmüştür (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklere, yarayışlı B ile pH, kireç ve P arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki gözlenirken, yarayışlı B ile Ca ve Fe arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.4.).

Eğirdir ilçesi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları incelenmiştir. Toprak bünyesinin tınlı, killi tınlı, siltli killi tınlı ve siltli killi (EK-15) olduğu, toprak reaksiyonunun hafif alkali reaksiyonda ve pH değerlerinin de 7.30 – 7.88 arasında olduğu görölmektedir. İlçe topraklarının kireç içeriği % 2 - % 33 arasında olup, kireç durumu az ile çok fazla kireçli arasında değişmektedir. Topraklar OM açısından az ile iyi sınıfları arasında değerlendirilmektedir ve OM değerleri % 1.30 - % 3.61 arasındadır. Topraklar tuzsuz olarak değerlendirilmekte ve toplam tuz değerleri % 0.033 - % 0.069 arasında bulunmaktadır (Çizelge:4.2.3.).

Eğirdir ilçesi topraklarından 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklere, yarayışlı B ile pH, kireç, K, Fe ve Cu arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm derinlikten alınan örneklere, yarayışlı B ile Cu ve Zn arasında % 99 olasılıkla, Mn arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki görölrken, yarayışlı B ile pH, kireç ve K arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.4.).

Çizelgelerin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, Yalvaç ilçesi toprakları kumlu tınlı, killi tınlı, kumlu killi tınlı, siltli killi tınlı, siltli killi ve killi bünye (EK-16) ve pH'sı 7.58 – 7.97 arasında değişen hafif alkali reaksiyona sahiptir. İlçe toprakları yüksek kireç içerikli olup, kireç değerleri % 25 - % 39 arasında değişmektedir. Toprak tuzluluğu % 0.042 - % 0.123 arasında değişmekte ve tuzsuz sınıfta değerlendirilmektedir. İlçe toprakları OM içerikleri bakımından az ve orta içeriklidir. OM değerleri % 1.05 - % 2.84 arasındadır (Çizelge: 4.2.3.).

Yalvaç ilçesi topraklarının 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklere, yarayışlı B ile OM ve Ca arasında % 99 olasılıkla pozitif bir ilişki belirlenirken, yarayışlı B ile Fe arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm derinliğinden alınan örneklere,

yarayışlı B ile Ca arasında % 99 olasılıkla, kireç, P ve bitkideki B arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuş, yarayışlı B ile Fe ve Mn arasında % 99 olasılıkla negatif ilişki görülmüştür (Çizelge: 4.3.4.)

Gelendost ilçesi topraklarının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları incelenmiştir. Toprak bünyesinin tınlı, kili tınlı, siltli killi tınlı, siltli killi ve killi (EK-17) olduğu ve toprak reaksiyonunun 7.26 – 7.96 arasında olduğu görülmektedir. İlçenin topraklarının kireç içeriği % 1 - % 23 arasında olup, çok az kireçli ile fazla kireçli sınıfları arasında değerlendirilmektedir. OM içeriği % 0.93 - % 2.84 arasında bulunmuştur. Bu durum toprakların çok az ve orta OM içerdiğini göstermektedir. Topraklar tuzsuz ve hafif tuzlu olarak değerlendirilmekte ve toplam tuz değerleri % 0.036 - % 0.160 arasında değişmektedir (Çizelge: 4.2.3.).

Gelendost ilçesinin 0-20 cm derinlikteki topraklarından alınan örneklerde, yarayışlı B ile OM, K, P ve bitkideki B arasında % 99 olasılıkla, Cu arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge: 4.3.3.). 20-40 cm derinlikten alınan örneklerde, yarayışlı B ile OM, K ve P arasında % 99 olasılıkla, Cu ve bitkideki B arasında % 95 olasılıkla pozitif bir ilişki belirlenmiştir (Çizelge: 4.3.4.).

Çizelge 4.3.3. Elma bahçesi topraklarının yarıyılı B kapsamı ile bazı toprak özelliklikleri ve bitkideki B konsantrasyonu arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayıları (0-20 cm)

İlçe Adı	pH	OM (%)	Kireç (%)	Değ. Ca (mc/100g)	Değ. K (mc/100g)	DTPA'da Ekstrakte Edilen					P ₂ O ₅ (kg/da)	Bitkide B (ppm)
						Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)			
Atabey	öd.	r=0.6199**	r=-0.4224**	öd.	öd.	r=-0.7371**	öd.	öd.	r=-0.7435**	öd.	öd.	öd.
Senirkent	öd.	r=0.6438**	r=-0.3582*	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	r=-0.4240**	r=-0.8059**	r=-0.3211*	öd.
Uluborlu	r=0.3671**	r=0.4455**	r=-0.3374*	r=-0.3534*	r=0.3237*	öd.	r=-0.4327**	öd.	öd.	r=0.6615**	öd.	öd.
Keçiborlu	r=0.3358*	öd.	öd.	r=-0.7999**	öd.	öd.	r=0.6375**	öd.	öd.	r=0.5258**	öd.	öd.
Eğirdir	r=-0.4023**	öd.	r=-0.3409*	öd.	r=-0.6488**	r=-0.4522**	r=-0.5089**	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.
Yalvaç	öd.	r=0.5876**	öd.	r=0.6232**	öd.	r=-0.5220**	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.
Gelendost	öd.	r=0.7723**	öd.	öd.	r=0.6914**	öd.	r=0.3604*	öd.	öd.	r=0.7150**	r=0.8216**	öd.

*p<0.05; **p<0.01; öd: önemli değil

Çizelge 4.3.4. Elma bahçesi topraklarının yarıyıllık B kapsamı ile bazı toprak özelliklikleri ve bitkideki B konsantrasyonu arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayıları (20-40 cm)

İlçe Adı	pH	OM (%)	Kireç (%)	Değ. Ca (me/100g)	Değ. K (me/100g)	DTPA'da Ekstrakte Edilen				P ₂ O ₅ (kg/da)	Bitkide B (ppm)
						Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Atabey	öd.	r=0.3359*	öd.	r=0.5201**	r=0.3117*	r=-0.3984**	öd.	r=-0.4810**	r=-0.3530**	öd.	r=-0.3531*
Semirkent	öd.	r=0.3703**	öd.	öd.	öd.	r=0.3872**	öd.	r=0.5667**	öd.	r=0.4880**	r=-0.4216**
Uluborlu	öd.	r=-0.7560**	öd.	r=-0.6038**	öd.	öd.	r=-0.4486**	r=-0.5133**	öd.	öd.	öd.
Keçiözümlü	r=0.4790**	öd.	r=0.4426**	r=-0.6383**	öd.	r=-0.4174**	öd.	öd.	öd.	r=0.6186**	öd.
Eğirdir	r=-0.5125**	öd.	r=-0.4436**	öd.	r=-0.4350**	öd.	r=0.4768**	r=0.4004**	r=0.3239*	öd.	öd.
Yalvaç	öd.	öd.	r=0.3548*	r=0.5227**	öd.	r=-0.4304**	öd.	öd.	r=-0.4385**	r=0.3122*	r=0.3517*
Gelendost	öd.	r=0.7107**	öd.	öd.	r=0.7824**	öd.	r=0.3522*	öd.	öd.	r=0.7610**	r=0.3154*

*p<0.05; **p<0.01; öd: önemli değil

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada Isparta ilinde kiraz ve elma üretiminin yoğun olarak yapıldığı 7 ilçeden (Atabey, Senirkent, Uluborlu, Keçiborlu, Eğirdir, Yalvaç ve Gelendost) alınan toprak ve bitki örneklerinde B analizleri yapılmış, bulunan değerler bazı toprak özellikleriyle karşılaştırılmıştır.

Isparta ili genelinde kiraz ve elma bahçelerinden 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten alınan topraklarda ve yaprak örneklerinde B analizleri yapılmış, kiraz bahçelerinin 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 60'ının yeterli, % 40'ının yetersiz düzeyde B içerdiği, 20-40 cm'den alınan örneklerin % 23'ünün yeterli, % 77'sinin yetersiz düzeyde B içerdiği görülürken (Çizelge: 4.1.1.), yapılan analizler sonucu kiraz yapraklarının B düzeyinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge: 4.1.4.). Aynı şekilde elma bahçelerinden 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 79'unda yeterli düzeyde B bulunurken, % 21'inde yetersiz düzeyde B bulunmuştur. 20-40 cm derinlikten alınan örneklerde ise % 54 yeterli, % 46'sının yetersiz düzeyde B olduğu görülmüştür (Çizelge: 4.2.1.). Ayrıca, elma yapraklarının B içeriğinin yeterli seviyede bulunduğu yapılan analizlerle ortaya konmuştur (Çizelge: 4.2.4.).

Aydemir, (1992) toprakların B içeriğini denetleyen etkenlerden birisinin ana kaya olduğunu ve topraktaki B adsorbsiyonunun kil mineralleri ve seskioksitlerce de etkilendiğini, bu nedenle toplam B kapsamına oranla killi toprakların çözünebilir B içeriği, kumlu topraklardan daha az olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde Shorrocks, (1997) B konsantrasyonunun ana kayanın çeşidine göre değiştiğini, bazik kayalarda 1–5 ppm B bulunurken, asidik kayalarda 3-10 ppm, metaformik kayalarda 5–12 ppm ve deniz orjinli sedimenter kayalarda ise 500 ppm veya daha fazla B bulunabileceğini ifade ederken, Kacar, (1984) toprak tekstürü ile yarayışlı B miktarı arasında yakın bir ilişki olduğunu ve genel olarak kaba tekstürlü, iyi drene olan kumlu toprakların yarayışlı B yönünden yoksul olduğunu belirtmiştir. Güneş ve ark., (2000)'da toprakta B'un yarayışlılığını ve adsorbsiyonunu etkileyen etmenler olarak tekstürü, pH'yı, toprak nemi ve toprak sıcaklığını göstermişler, kumlu toprakların daha az, killi ve OM yönünden zengin toprakların daha fazla B içerdiğini açıklamışlardır.

Elde edilen sonuçlara göre, kiraz ve elma bahçelerindeki toprak tekstürünün tınlı kumlu ile killi bünyeler arasında değişmesi ve toprak reaksiyonunun genelde hafif alkali reaksiyonda olması, topraktaki B'un yarayırlılığını etkileyen en önemli faktörlerin toprak tekstürü ve toprak pH'sı olduğunu göstermektedir.

Aydemir, (1992) B adsorbsiyonunun toprak pH'sının düşmesiyle azaldığını, dolayısıyla B elverişliliğinin alkali topraklarda en düşük seviyede olduğunu bildirmiştir. Bu durum araştırmanın yapıldığı topraklardaki yarayırlı B düzeyindeki yetersizliği açıklamaktadır.

Eyüpoğlu, (2000) yaptığı çalışmada, topraktaki B kapsamı ile P, K, tuz ve OM kapsamaları arasındaki ilişkiyi pozitif yönde bulmuştur. Yine aynı çalışmada toprakların B kapsamaları kumlu topraklardan killi topraklara doğru artış göstermiş, toprak pH'sının asit olduğu durumlarda toprak B kapsamı en yüksek bulunmuş, pH 7.0-7.5'e doğru toprak B kapsamı düzenli olarak azalmış ve en düşük ortalama değer saptanmış, pH 7.5'den sonra ise toprak B kapsamı düzenli olarak yükselmiş ve pH'nın 8.0'den büyük olması halinde en yüksek B değerleri belirlenmiştir. Barrow (1989) ve Lehto, (1995) pH 3-9 arasında B adsorpsiyonun, toprak çözelti pH'sının artışına bağlı olarak arttığını belirtirken, Goldberg ve Glaubig, (1986) pH 10 – 11.5 arasında ise B adsorbsiyonunun toprak çözelti pH'sına bağlı olarak azaldığını ifade etmişlerdir.

Yapılan çalışmada topraktaki yarayırlı B ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiş ve bulgular bölümünde de belirtildiği üzere birçok korelasyon bulunmuştur. Ancak, bazı ilişkilerde farklılıklar göze çarpmaktadır. Örneğin, Uluborlu ilçesinin elma bahçelerindeki yarayırlı B değerleri ile pH arasındaki ilişki % 99 olasılıkla pozitif bulunurken (Çizelge 4.3.3.), Eğirdir ilçesi topraklarının yarayırlı B değerleri ile pH arasında % 99 olasılıkla negatif bir ilişki bulunmuştur. Bu durumunun her iki bölge toprağının bünye, kireç, OM, ve diğer makro ve mikro elementler vb. gibi kimi fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından farklı bileşime sahip olması ve bu özelliklerin ortak etkilerinin pH-B ilişkisine farklı şekilde yansımış olmasıyla ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ayrıca, toprakta yarayırlı B'un artışıyla; Örneğin, topraktaki yarayırlı P konsantrasyonunun artacağı düşünülmemelidir. Çünkü, bu durum yukarıda belirtilen araştırmaların ışığında belli

bir pH değerine kadar sürmektedir. Bu pH değerinden sonra belli bir konsantrasyona ulaşan iyonlar arasında interaksiyonlar görülebilir.

Isparta ili kiraz ve elma bahçelerinde topraklardaki yarayışlı B ile bitkideki B konsantrasyonu arasındaki ilişkinin farklı olmasının nedeni olarak, değişik toprak özelliklerine bağlı olarak kullanılan toprak test yönteminin bazı bölgelerde uygun sonuçlar vermemesi gösterilebilir. Nitekim, konuyla ilişkin farklı çalışmalarda, toprak test yöntemlerinin yörelere göre değişebileceği ve bu nedenle toprak test sonuçlarına göre bir besin elementinin yeterli olup olmadığının ifade edilebilmesi için öncelikle uygun test tekniklerinin geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Aydemir, 1982; Aydemir 1988; Yurdakul, 2003).

Sonuç olarak elde edilen analiz sonuçlarına göre, toprak örneklerinin genelindeki yarayışlı B miktarı yetersiz düzeyde belirlenirken, bitki B düzeyinin yeterli olduğu görülmektedir. Bu durumun toprak analiz değerleri ile yaprak analiz değerleri arasında bir uyumsuzluğun olduğunu ortaya koymaktadır. Bitkilerin beslenme düzeylerinin değerlendirilmesinde temel kriterin yaprak analiz sonuçları olması ve bitki analizlerinin genel anlamda evrensel yöntemlerle yapılması nedeniyle bitki testlerinde hata olasılığı oldukça düşüktür. Bu nedenle kullanılan toprak test tekniğinde bir sorun olabileceği akla gelmektedir. Bu nedenle diğer toprak testlerinde olduğu gibi kullanılmış olan elverişli B belirlemesine yönelik test yöntemi, yöreye ve toprağa göre uyarlanmalı veya yöreye uygun bir B analiz metodu üzerinde çalışılmalıdır. Ayrıca, araştırmanın yapıldığı bölgede bitkinin B düzeyinin belirlenmesinde öncelikle yaprak testlerinin kullanılması gerektiği de ortaya çıkmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Al-Badrawy, R. and Bussler, W., 1977. Symptome von Bormangel und Borüberschub bei Hibiscus Esculentus. Pflanzenern u Bodenke 140: 505-513.
- Anderson, D. E. and Boswell, F. C., 1968. Boron and Manganese on Cotton Yield, Lint Quality and Earliness of Harvest. Agr, Journal 60: 488-493.
- Anonim., 1984. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Toprak Su Genel Müdürlüğü.Tovep Yayın No.26. Genel Yayın No.764. Toprak Etütleri ve Haritalama Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Aydemir, O., 1982. Doğu Anadolu Bölgesinin Bazı Önemli Tarım Alanlarında Bitkiye Yararışlı Toprak Fosfor Durumunun Belirlenmesinde Değişik Kimyasal Ekstraksiyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 588, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 269, Araştırma Serisi No: 176. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Aydemir, O. ve İnce, F., 1988. Bitki Besleme.Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları No: 2. Diyarbakır.
- Aydemir, O., 1992. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 315, Ders Kitapları Serisi No: 67. Erzurum.
- Barrow, N. J., 1989. Testing a Mechanistic Model X. The Effect of pH and Electrolyte Concentration on Borate Sorbtion on Variable Charge Surfaces. J. Soil Sci. 40:427:435.
- Bergmann, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants. Developments Visual and Analytical Diagnosis Jena. p:165-185.

- Bould, C and Hewitt, E.J., 1963. Mineral Nutrition of Plants in Soils and Culture Media. In: F. S. Stewarts (Editor). Plant Physiology Vol III: 15-133.
- DİE., 2002. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. DİE Matbaası, Ankara.
- Erdal İ., Alpaslan, M., Taban, S., İnal, A. ve Kütük, C., 1996. Besin Çözeltisinde Yetiştirilen Buğday Bitkisinde Bor-Azot İlişkisi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 2, Sayı 3: 215-219.
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu TGAE Genel Yayın No: 220, Teknik Yayın No: T-67, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 2000. Orta Anadolu Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Bor Bakımından Genel Durumu, Ankara. (Yayınlanmamış).
- Graham, E., 1987. Effect of Zinc Deficiency on the Accumulation of Boron and Other Mineral Nutrients in Barley, Soil Sci. Soc. Ame. J. 51.
- Goldberg, S. and Glaubig, R. A., 1986. Boron Adsorbsiyon on Californian Soils. In Boron and Its Role in Crop Production, Ed. U. C. Gupta 3-44. CRC Pres USA.
- Gupta, U.C. and Munro, D.C., 1969. The Boron Content in Tissues and Roots of Rutabagas and of Soil Associated with Brown Heart Conditions. Soil Sci. Soc. Ame. Proc. 32: 424-426.
- Güneş A., İnal, A., Alpaslan, M., Taban, S. ve Poyrazoğlu, S., 1997. Beypazarı Yöresinde Yetiştirilen Havuçların Beslenme Durumları ve Besin Değerleri ile Toprak Özellikleri Arasında İlişkiler. TÜBİTAK: TOGTAG 1638'nolu proje. Kesin Rapor.

Güneş, A., İnal, A. ve Alpaslan, M., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniv. Yayın No: 1514 Ders Kitabı No: 467. Ankara.

Hong C.W., 1972. The Fertilitiy Status of Korean Soils. ASPAC. Food and Fertilizer Techonology Centre. Tech. Bull 10.

Hopmans, P. and Flinn, D.W., 1984. Boron deficiency in *Pinus radiota D.* and the Effect of Applied Boron on height growth and nutrient uptake plant and soil 79:295-298.

IFA., 1992. World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association Edit. D. J. Halliday and M. E. Trenkel. Paris.

Jackson, M.L., 1964. Chemical Composition of Soils. In: (Editor) F.E. Bear. Chemistry of the Soil Reinhold, New York, 71: 141.

Jackson, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Eng. Cliffs. N.J.USA.

Jones, Jr. J. B., Wolf, B. and Mills, M. A., 1991. Plant Analysis Handbook. p: 201-213 Micro- Macro Publishing, Inc., USA.

Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.453. Uygulama Kılavuzu No.155. Ankara.

Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 899. Ders Kitabı 250. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları. No.3. Ankara.

- Kacar, B. ve Katkat, A.V., 1998. Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı.Yayın No:127. Bursa.
- Kamprath, E.J. and Foy, C.D., 1971. Lime Fertilizer-Plant Interactions in Acid Soils. Fertilizer Technology and use 2 nd Edit., Soil Sci. Soc. Amer. Madison USA.
- Laske P., 1974. Erhebungsuntersuchungen zur Borversorgung von Unterglasflächen, Insbesondere Mehrjähriger Schnittblumen Kulturen. Lanw. Forsch 30/1 Sonderh.
- Lehto, L. 1995. Boron Retention in Limed Forest Mor. For. Eco. Manage. 78:11-20
- Lentner, C. 1982. Geigy Scientific Tables, Volume 2 (Introduction to Statistics, Statistical Tables, Mathematical Formulae). Eight, Revized and enlarged edition. Publishhed by Ciba-Geigy.
- Lindsay, W. L. and Norwell, W. A., 1978. Development of a DTPA Test for Zn, Fe, Mn, Cu. Soil Sci. Soc. Amer. J. 42:421-428.
- Marschner, H., 1990. Mineral Nutrition of Higher Plants. PP674. Academic Press London.
- Miller, S. S., 1998. Begin Orchard Nutrition Program: Determining Nutritional Status for Apple and Peach. USD-ARS, Appalachian Fruit Research Station Kearneysville, West Virgin 25430 USA.
- Mitchell, R.L., 1974. Trace Element Problems on Scotish Soils. Netherland. Jou. Agr. Sci. 22: 295-304.

- Osborn, G., 1965. Boron Concentration Adjacent to Fertilizers Granules in Soil and Its Effect on Root Growth. *Soil Sci. Soc. Ame. Proc.* 29: 187-191.
- Olsen, A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate *Us Dep. of Agri. Circ.* 939 Washington DC.
- Park, C.S and Park, N. J., 1966. Studies on The Avilable Boron Content in Korean Upland Soils. *The Research Rept. Office of Rural Development*, 9: 163-174.
- Parr, A.J and Loughman, B.C., 1983. Boron and Membrane Functions in Plants. P. 87-107 In: *Metals and Micronutrients: Uptake and Utulization by Plants* (D.A. Robb and W.S. Pierpoint, Eds.) *Annu. Proc. Phytochem. Soc. Eur.* No: 21 Academic Press, London.
- Peterson, A.B. and Stewens, R. G., 1994. *Tree Fruit Nutrition a Comprehensive Manual of Deciduous Tree Fruit Nutrient Needs.* Good Fruit Grower, Yakima Washington.
- Reisenauer, H.M, Walsh, L. M and Hoeft, R.G., 1973. Testing Soils for Sulphur, Boron, Molybdenum and Chlorine In: L.M Walsh And J.D Beaton (Editors) *Soil Testing and Plant Analysis.* Soil Sci. Soc. Ame. Inc. Madison.
- Richards, L.A., 1954. *Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils.* U. S. Dep. Agr. Handbook 60.
- Scott, H.D., Beasley, S.D. and Thompson, L.F., 1976. Effect of Lime on Boron Transport and Uptake By Cotton. *Soil Sci. Ame. Proc.* 32:364-369.
- Shear, C.B., 1975. Calcium Nutrition and Quality in Fruit Crops. *Comm. Soil Sci. and Plant Analysis* 6:233-244.

- Singh, J.P., Dahiye, D.J. and Narwal, K.P., 1990. Boron Uptake and Toxicity in Wheat in Relation to Zinc Supply. Fert. Res. 24.
- Sillanpaa, M., 1982. Micronutrients and The Nutrient Status of Soils: A Global Study Fao Soils Bulletin No: 48 Rome.
- Shorrocks, V., 1997. The Occurrence and Correction of Boron Deficiency. In Boron in Soil and Plants: Reviews Ed: Dell B, Brown P.H., Bell R.W.
- Smilde, K.W., 1976. Minor Elements in the Nutrition of Cereals. Semaine D' Edute Céré Aliculture. Gemblox: 303-312.
- Taban, S., Alpaslan, M., Erdal, İ., İnal, A. ve Kütük, C., 1995. Relationship Between Boron and Calcium in Wheat (*Triticum aestivum L*) . Soil Fertility and Fertilizer Managemenet 9 Th International Symposium of CIEC 25-30 September, Kuşadası.
- Taban, S., Alpaslan, M., Hashemi, G. ve Eken, D., 1997. Orta Anadoluda Çeltik Tarımı Yapılan Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Sayı 3: 457-466.
- Taban, S. ve Erdal, İ., 2000. Bor Uygulamasının Değişik Buğday Çeşitlerinde Gelişme ve Topraküstü Aksamında Bor Dağılımı Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 255-262.
- Teare, I.D., 1974. Boron Nutrition and Acid-Soluable Phosphorus Compounds in Bean Roots. Hort. Sci. 9:236-238.
- Tolgyesi, G. and Kozma, A., 1974. Factors Affecting Boron Uptake by Grasses. Agrochem.Talajtan 23:83-98.

- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- Ülgen, N. ve Ateşalp, M., 1972. Toprakta Organik Madde Tayini. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Teknik Yayınlar Serisi : Sayı: 23.
- Yurdakul, İ., 2003. Isparta Yöresi Elma Bahçelerindeki Toprakların Birkiye Yarayışlı Fosforunun Belirlenmesinde Değişik Ekstraksiyon Yöntemlerinin Araştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Walsh, L.M. and Beaton, J.A. (Eds), 1973. Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, Wisconsin. P. 153-172.

E K L E R

EK-1 Atabey ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Atabey	1	0-20	CL	7.98	11	1.30	0.043	25.77	4.85
	1a	20-40	CL	8.07	18	1.05	0.035	21.91	3.65
	2	0-20	CL	7.99	8	1.78	0.046	30.35	15.85
	2a	20-40	CL	7.93	9	1.30	0.046	30.27	9.10
	3	0-20	CL	7.94	7	1.90	0.042	31.01	27.70
	3a	20-40	CL	7.93	6	1.30	0.045	30.67	20.55
	4	0-20	SL	7.60	5	1.15	0.053	31.29	11.60
	4a	20-40	SL	7.60	5	0.99	0.057	29.56	5.80
	5	0-20	SL	7.69	2	1.30	Eseri	12.97	17.45
	5a	20-40	SL	7.46	2	1.05	Eseri	12.79	10.85
6	0-20	SCL	7.80	1	1.30	0.043	21.96	20.45	
6a	20-40	SCL	7.70	1	1.15	0.049	21.32	14.55	
7	0-20	L	7.88	7	1.51	0.031	20.99	16.30	
7a	20-40	L	7.78	8	1.15	0.087	19.67	9.45	
8	0-20	L	7.91	10	1.30	0.076	25.98	13.05	
8a	20-40	L	7.88	9	1.21	0.082	26.44	5.35	
9	0-20	C	7.71	10	1.30	0.072	37.80	7.50	
9a	20-40	C	7.74	9	1.15	0.059	37.80	7.25	
10	0-20	CL	7.86	7	1.27	0.058	32.70	4.80	
10a	20-40	CL	7.82	7	1.21	0.057	34.03	4.15	

EK-1 Atabey ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
	1	0-20	13.39	10.89	0.19	0.87	8.36	4.04	0.63	15.36		
	1a	20-40	11.35	8.66	0.16	0.69	3.25	2.10	0.57	15.83		
	2	0-20	19.10	8.78	0.23	1.49	3.29	1.82	0.77	16.34		
	2a	20-40	17.75	10.62	0.15	1.34	3.02	1.67	0.49	16.55		
	3	0-20	18.84	9.57	0.18	1.68	6.12	5.89	1.17	17.74		
	3a	20-40	19.01	9.43	0.15	1.49	5.25	2.87	0.61	16.32		
	4	0-20	11.42	9.75	0.16	1.80	7.12	3.64	0.49	11.90		
	4a	20-40	10.48	9.66	0.13	1.66	4.30	2.15	0.28	11.05		
	5	0-20	7.57	3.15	0.09	0.73	4.99	1.32	0.32	22.21		
	5a	20-40	8.16	2.20	0.07	0.64	4.87	1.27	0.26	21.47		
	6	0-20	13.90	5.84	0.18	1.04	5.14	1.77	0.30	18.43		
	6a	20-40	13.81	6.13	0.14	0.76	5.04	1.16	0.35	19.50		
	7	0-20	14.42	2.21	0.12	2.48	3.28	1.94	0.64	9.87		
	7a	20-40	14.01	2.49	0.17	1.81	2.17	1.15	0.35	4.18		
	8	0-20	16.44	2.69	0.16	1.76	4.84	2.62	0.66	15.52		
	8a	20-40	15.93	2.55	0.18	1.81	4.02	1.74	0.40	15.57		
	9	0-20	24.36	11.53	0.15	1.44	5.62	3.89	0.30	9.66		
	9a	20-40	24.61	11.06	0.17	1.94	5.90	2.63	0.22	10.50		
	10	0-20	24.12	7.19	0.15	0.78	4.59	2.61	2.35	11.48		
	10a	20-40	25.20	7.89	0.09	0.67	4.35	1.72	0.50	11.25		

Atabey

EK-2 Senirkent ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Senirkent	1	0-20	L	8.01	25	2.67	0.045	23.84	4.50
	1a	20-40	L	8.04	26	2.05	0.043	21.15	3.30
	2	0-20	CL	8.07	28	2.38	0.042	23.20	18.30
	2a	20-40	CL	8.06	27	1.64	0.040	23.20	7.25
	3	0-20	SiCL	7.90	21	2.55	0.048	25.91	22.40
	3a	20-40	CL	7.92	24	1.26	0.054	26.55	7.50
	4	0-20	SL	8.12	10	1.12	Eseri	52.73	8.90
	4a	20-40	SL	8.11	10	0.70	Eseri	53.01	3.60
	5	0-20	SCL	8.12	28	1.53	0.035	22.49	7.70
	5a	20-40	L	7.86	29	1.29	0.036	25.71	3.15
6	0-20	SL	8.02	16	0.94	0.032	27.02	11.95	
6a	20-40	SL	8.03	16	0.88	0.039	25.91	6.80	
7	0-20	CL	8.01	34	1.97	0.046	27.53	11.65	
7a	20-40	CL	7.93	36	1.47	0.047	28.25	4.55	
8	0-20	SL	7.66	1	1.58	0.115	45.04	43.65	
8a	20-40	SL	7.56	3	0.82	0.045	27.42	17.40	
9	0-20	L	7.92	8	2.14	0.041	54.23	34.60	
9a	20-40	L	7.92	8	1.56	0.041	53.95	23.90	
10	0-20	CL	7.90	41	1.41	0.050	25.71	8.55	
10a	20-40	L	7.95	41	0.82	0.042	22.12	5.55	

EK-2 Senirkent ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA 'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Senirkent	1	0-20	18.48	3.94	0.19	0.97	3.56	0.78	0.86	11.05		
	1a	20-40	15.35	4.44	0.17	1.16	3.17	0.59	0.19	10.90		
	2	0-20	17.77	3.42	0.15	1.85	3.97	1.71	1.54	13.43		
	2a	20-40	17.98	3.73	0.16	1.32	3.32	1.04	0.59	11.35		
	3	0-20	17.62	6.19	0.17	1.25	4.04	6.02	1.26	14.22		
	3a	20-40	19.70	4.86	0.21	1.21	3.62	2.39	0.57	13.17		
	4	0-20	15.15	3.84	0.75	32.26	2.35	1.64	0.68	4.48		
	4a	20-40	15.75	3.59	0.61	32.42	1.97	0.97	0.31	4.19		
	5	0-20	16.51	3.97	0.17	1.25	1.68	1.32	0.49	8.66		
	5a	20-40	17.57	6.47	0.10	1.12	1.98	1.28	0.29	8.08		
6	0-20	18.81	3.97	0.58	1.79	3.11	1.40	1.00	5.39			
6a	20-40	17.88	3.19	0.59	1.73	1.61	0.85	0.28	3.41			
7	0-20	19.77	5.41	0.24	1.70	2.70	2.32	0.68	8.66			
7a	20-40	20.84	5.40	0.24	1.21	2.38	1.24	0.25	7.46			
8	0-20	17.60	4.88	0.43	20.27	4.82	7.97	0.76	10.43			
8a	20-40	19.30	3.22	0.49	1.79	3.00	6.67	0.39	6.01			
9	0-20	20.34	4.21	1.03	28.00	3.54	3.66	0.72	4.60			
9a	20-40	21.11	3.40	0.97	27.85	2.15	2.16	0.56	3.25			
10	0-20	20.06	3.84	0.08	1.22	4.05	2.18	0.49	4.19			
10a	20-40	15.42	3.97	0.16	0.95	3.19	1.09	0.35	2.00			

EK-3 Uluborlu ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Uluborlu	1	0-20	CL	7.87	39	2.23	0.084	24.50	15.25
	1a	20-40	SiCL	7.79	39	1.56	0.074	25.13	11.50
	2	0-20	L	7.80	46	0.85	0.039	20.41	3.05
	2a	20-40	L	7.90	47	1.00	0.039	21.68	1.30
	3	0-20	SiCL	7.80	40	1.44	0.052	22.55	3.80
	3a	20-40	SiCL	7.85	40	0.94	0.050	24.48	0.85
	4	0-20	CL	7.80	46	1.73	0.062	23.14	8.60
	4a	20-40	CL	7.82	44	1.00	0.045	23.08	2.60
	5	0-20	CL	7.79	44	0.97	0.053	21.79	8.60
	5a	20-40	CL	7.88	44	0.70	0.048	21.15	2.25
6	0-20	L	7.89	48	0.97	0.044	21.79	5.55	
6a	20-40	L	7.85	50	1.09	0.044	25.64	3.70	
7	0-20	L	7.86	42	1.68	0.066	21.79	3.80	
7a	20-40	L	7.85	36	1.52	0.068	25.64	3.90	
8	0-20	L	7.96	38	1.73	0.048	23.08	10.25	
8a	20-40	L	7.96	39	1.26	0.050	24.36	6.45	
9	0-20	CL	7.74	48	1.32	0.048	22.37	12.15	
9a	20-40	CL	7.92	48	0.91	0.048	21.85	4.70	
10	0-20	CL	7.78	45	1.41	0.052	22.55	8.50	
10a	20-40	L	7.80	43	1.09	0.044	22.38	3.60	

EK-3 Uluborlu ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar				DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler			
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Uluborlu	1	0-20	17.09	6.16	0.34	0.86	4.83	2.45	0.24	5.61
	1a	20-40	17.78	5.82	0.12	0.89	2.68	2.17	0.30	2.46
	2	0-20	13.79	4.52	0.04	0.50	3.59	0.78	0.12	3.21
	2a	20-40	13.30	5.69	0.11	0.76	2.77	0.66	0.08	1.95
	3	0-20	17.01	4.45	0.10	0.81	3.20	2.32	0.24	3.48
	3a	20-40	17.17	4.95	0.13	0.75	3.38	1.38	0.10	1.18
	4	0-20	16.44	4.94	0.17	0.45	5.11	1.60	0.30	2.83
	4a	20-40	14.87	3.99	0.09	0.76	4.74	1.18	0.11	1.44
	5	0-20	14.34	5.29	0.17	0.55	2.71	2.09	0.24	2.57
	5a	20-40	17.73	3.17	0.13	0.66	3.81	1.57	0.14	1.03
6	0-20	15.26	6.49	0.25	3.43	4.25	1.54	0.18	5.46	
6a	20-40	16.40	2.94	0.32	3.10	4.59	1.52	0.18	4.84	
7	0-20	15.52	3.78	0.35	3.76	1.00	0.05	0.05	0.05	
7a	20-40	14.78	2.89	0.26	3.55	1.00	0.05	0.05	0.05	
8	0-20	15.91	3.97	0.03	4.13	3.22	1.78	0.55	4.52	
8a	20-40	14.96	5.91	0.16	1.26	2.45	1.42	0.41	3.25	
9	0-20	15.43	4.51	0.16	1.24	2.62	1.50	0.26	5.19	
9a	20-40	16.94	4.43	0.13	1.00	2.45	1.21	0.14	5.24	
10	0-20	16.36	4.88	0.23	0.63	4.01	0.88	0.17	6.14	
10a	20-40	17.52	3.87	0.13	0.95	4.82	0.69	0.28	5.47	

EK-4 Keçiöborlu ilçesi kiraz bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Keçiöborlu	1	0-20	CL	8.17	29	1.47	0.095	27.78	7.10
	1a	20-40	CL	8.25	20	1.86	0.113	27.13	6.85
	2	0-20	CL	8.16	23	1.80	0.072	31.17	14.10
	2a	20-40	CL	8.20	19	1.83	0.095	31.25	10.90
	3	0-20	C	8.04	28	2.42	0.116	38.82	15.75
	3a	20-40	C	8.11	28	2.03	0.088	38.82	7.90
	4	0-20	L	8.30	33	1.56	0.038	17.18	5.90
	4a	20-40	L	8.29	32	1.65	0.039	17.81	2.00
	5	0-20	L	8.35	30	2.03	0.055	19.82	6.55
	5a	20-40	L	8.35	33	1.74	0.039	19.13	1.40
6	0-20	L	8.24	34	1.38	0.090	22.38	16.65	
6a	20-40	L	8.40	35	1.44	0.050	21.79	1.65	
7	0-20	L	8.35	34	1.68	0.070	25.71	12.50	
7a	20-40	L	8.44	36	1.38	0.070	25.19	10.85	
8	0-20	L	8.45	38	1.53	0.082	26.08	27.05	
8a	20-40	L	8.30	41	1.21	0.039	25.51	4.65	
9	0-20	L	8.30	39	1.18	0.041	27.42	3.95	
9a	20-40	L	8.25	42	1.12	0.039	26.92	2.85	
10	0-20	CL	8.08	33	2.42	0.080	29.87	20.00	
10a	20-40	CL	8.08	33	2.00	0.063	29.22	11.90	

EK-4 Keçi̇borlu kiraz bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar				DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler			
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Keçi̇borlu	1	0-20	20.23	3.41	2.16	1.67	4.67	0.78	0.25	9.92
	1a	20-40	19.97	2.96	1.80	1.44	3.48	0.95	0.20	11.43
	2	0-20	20.27	8.44	1.31	1.09	3.02	0.46	0.30	6.28
	2a	20-40	20.37	8.60	0.70	0.90	2.61	0.46	0.17	7.10
	3	0-20	26.17	8.53	2.24	1.74	2.59	0.57	0.22	7.03
	3a	20-40	26.22	9.02	1.69	1.39	2.57	0.50	0.16	7.00
	4	0-20	9.78	5.43	0.97	0.69	6.48	0.84	0.25	7.76
	4a	20-40	9.86	5.83	0.77	0.59	7.79	0.72	0.23	6.76
	5	0-20	11.23	6.05	1.03	0.83	4.59	1.13	0.27	11.01
	5a	20-40	10.93	5.86	0.88	0.64	4.58	0.90	0.27	8.89
6	0-20	11.17	8.60	1.14	0.91	3.20	0.51	0.13	7.43	
6a	20-40	11.13	8.43	0.63	0.89	3.65	0.58	0.14	6.31	
7	0-20	12.31	9.59	1.64	1.40	2.94	0.80	0.36	6.08	
7a	20-40	12.07	9.63	1.11	0.79	4.57	0.83	0.20	8.06	
8	0-20	12.62	10.15	1.27	1.15	3.09	0.46	0.19	7.57	
8a	20-40	12.59	10.15	1.01	0.80	3.03	0.35	0.14	6.97	
9	0-20	13.50	10.53	0.17	0.90	3.02	0.45	0.28	7.10	
9a	20-40	13.33	10.67	0.23	0.77	3.02	0.43	0.21	6.24	
10	0-20	24.39	3.75	0.27	0.90	4.87	0.37	0.46	9.32	
10a	20-40	24.27	3.84	0.24	1.02	4.67	0.33	0.26	8.93	

EK-5 Isparta ili kiraz bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

İlçe Adı	Derinlik (cm)	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	EC (ds/m)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Atabey	0-20	7.80	6.17	1.39	0.047	27.08	0.544	16.06
Atabey	20-40	7.83	7.07	1.16	0.053	26.45	0.546	8.85
Senirkent	0-20	7.95	21.20	1.83	0.046	28.07	0.563	17.21
Senirkent	20-40	7.92	22.20	1.26	0.039	28.73	0.567	8.19
Uluborlu	0-20	7.83	43.60	1.80	0.055	22.39	0.723	7.92
Uluborlu	20-40	7.86	43.00	1.11	0.051	23.56	0.656	4.05
Keçiborlu	0-20	8.19	32.90	1.78	0.074	26.62	0.909	13.01
Keçiborlu	20-40	8.23	31.03	1.62	0.064	26.28	0.702	6.09
Ortalama	0-20	7.94	25.97	1.70	0.056	26.04	0.685	13.55
Ortalama	20-40	7.96	25.83	1.28	0.052	26.26	0.618	6.80

EK-5 Isparta ili kiraz bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
		Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺¹ (me/100g)	K ⁺¹ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Atabey	0-20	15.69	7.16	0.16	1.39	5.50	2.87	0.76	14.57		
Atabey	20-40	15.79	7.07	0.14	1.27	4.16	1.88	0.40	14.22		
Senirkent	0-20	18.33	4.37	0.38	8.96	3.39	2.88	0.84	8.05		
Senirkent	20-40	17.93	4.22	0.37	8.86	2.64	1.84	0.44	6.72		
Uluborlu	0-20	15.63	4.90	0.18	1.66	3.24	1.50	0.25	3.84		
Uluborlu	20-40	15.87	4.37	0.16	1.39	3.48	1.20	0.18	2.67		
Keçiborlu	0-20	16.10	7.45	1.22	1.13	3.86	1.33	0.27	7.84		
Keçiborlu	20-40	15.80	7.50	0.90	0.90	3.99	1.16	0.20	7.75		
Ortalama	0-20	16.44	5.97	0.49	3.29	4.00	2.15	0.53	8.58		
Ortalama	20-40	16.35	5.79	0.39	3.11	3.57	1.52	0.31	7.84		

EK-6 Atabey ilçesi kiraz yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Atabey	1	0.32	1.76	259	30	241
	2	0.26	1.90	197	40	294
	3	0.28	2.58	234	46	248
	4	0.26	2.00	228	32	250
	5	0.31	1.70	226	58	262
	6	0.25	1.78	230	46	260
	7	0.24	1.80	210	31	243
	8	0.32	1.84	223	24	279
	9	0.26	0.96	187	37	265
	10	0.23	1.82	208	41	275

EK-7 Senirkent ilçesi kiraz yapraklarının besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Senirkent	1	0.21	1.68	130	20	266
	2	0.14	1.62	133	22	228
	3	0.13	1.60	127	17	252
	4	0.15	1.98	157	22	229
	5	0.13	1.80	145	20	223
	6	0.17	1.22	184	21	241
	7	0.19	1.42	166	23	259
	8	0.19	1.44	181	23	232
	9	0.16	1.58	198	27	248
	10	0.23	1.24	186	23	215

EK-8 Uluborlu ilçesi kiraz yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Uluborlu	1	0.15	1.80	178	26	231
	2	0.16	1.10	267	24	220
	3	0.17	1.42	200	19	218
	4	0.19	2.10	168	22	195
	5	0,20	1.48	169	22	224
	6	0,15	1.48	144	17	228
	7	0,22	1.74	164	25	281
	8	0,17	1.64	161	31	411
	9	0,19	1.62	144	24	297
	10	0,22	1.16	149	27	238

EK-9 Keçiöorlu ilçesi kiraz yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Keçiöorlu	1	0.16	1.34	172	26	209
	2	0.18	1.42	207	29	227
	3	0.13	1.40	198	27	228
	4	0.17	1.56	201	24	220
	5	0.19	1.30	232	31	228
	6	0.15	1.20	165	21	219
	7	0.17	1.06	207	28	222
	8	0.11	1.40	232	26	221
	9	0.14	1.44	299	35	200
	10	0.14	1.70	170	23	241

EK-10 Isparta İli kiraz yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
Atabey	0.27	1.81	220.20	38.50	261.70	41.26
Senirkent	0.17	1.56	160.70	21.80	239.30	39.73
Uluborlu	0.18	1.55	174.40	23.70	254.30	61.93
Keçiborlu	0.16	1.38	201.63	27.00	220.00	47.86
Ortalama	0.20	1.58	189.23	27.75	243.83	47.70

EK-11 Atabey ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
	1	0-20	CL	7.88	9	1.45	0.040	27.13	9.75
	1a	20-40	CL	7.83	8	1.15	0.049	30.04	7.15
	2	0-20	CL	7.88	10	1.75	0.047	24.74	10.95
	2a	20-40	CL	7.80	11	1.15	0.043	26.74	6.40
	3	0-20	SiC	7.82	10	2.20	0.056	31.02	29.70
	3a	20-40	C	7.82	12	1.60	0.049	29.88	17.25
	4	0-20	CL	7.86	12	1.21	0.033	21.91	4.40
	4a	20-40	CL	7.86	12	1.15	0.036	22.44	4.15
	5	0-20	L	7.96	28	1.30	0.033	18.92	6.10
	5a	20-40	L	7.92	28	1.18	0.030	17.81	3.80
	6	0-20	CL	7.60	2	1.15	0.053	24.03	11.60
	6a	20-40	CL	7.60	2	0.99	0.057	26.76	5.80
	7	0-20	SiL	7.69	6	2.02	0.062	26.15	37.30
	7a	20-40	SiL	7.80	6	1.18	0.051	19.72	19.20
	8	0-20	CL	7.80	9	1.75	0.084	27.78	24.25
	8a	20-40	CL	7.90	11	1.18	0.056	36.92	13.35
	9	0-20	C	7.92	6	1.63	0.070	39.02	14.70
	9a	20-40	C	7.92	6	1.24	0.068	40.00	6.85
	10	0-20	CL	7.91	7	1.30	0.076	34.94	13.05
	10a	20-40	C	7.88	7	1.21	0.082	34.78	5.35

Atabey

EK-11 Atabey ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özelliklikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺¹ (me/100g)	K ⁺¹ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Atabey	1	0-20	15.46	9.59	0.13	0.57	4.99	1.32	0.32	22.21		
	1a	20-40	16.50	10.55	0.14	0.51	4.87	1.27	0.26	21.47		
	2	0-20	14.62	7.53	0.18	1.43	4.42	1.57	0.46	16.77		
	2a	20-40	15.47	8.53	0.12	0.64	4.09	1.48	0.27	16.62		
	3	0-20	17.19	12.21	0.15	1.46	4.92	3.25	0.48	15.10		
	3a	20-40	16.74	9.75	0.19	1.88	4.04	2.04	0.25	12.73		
	4	0-20	13.91	7.05	0.13	0.53	5.14	1.77	0.30	18.43		
	4a	20-40	13.59	6.51	0.16	0.45	5.04	1.16	0.35	19.50		
	5	0-20	10.74	5.12	0.17	1.46	5.12	1.14	0.35	19.26		
	5a	20-40	11.35	8.66	0.16	0.69	5.80	0.92	0.29	24.12		
6	0-20	11.42	9.75	0.16	1.80	5.08	2.89	0.56	19.74			
6a	20-40	10.48	9.66	0.13	1.66	4.91	2.76	0.51	18.10			
7	0-20	10.64	4.87	0.18	1.86	2.86	1.13	0.54	7.97			
7a	20-40	14.48	8.13	0.15	0.67	2.48	0.94	0.34	7.42			
8	0-20	20.34	3.39	0.15	1.45	5.37	2.90	0.50	18.22			
8a	20-40	19.61	2.52	0.68	1.77	4.94	1.84	0.45	17.34			
9	0-20	12.36	4.82	0.69	1.34	4.29	1.46	0.19	17.65			
9a	20-40	15.74	8.94	0.70	1.15	4.53	1.46	0.16	18.59			
10	0-20	25.97	7.63	0.05	1.85	4.60	1.73	0.12	17.21			
10a	20-40	25.95	11.04	0.16	1.78	4.74	2.11	0.15	18.18			

EK-12 Senirkent ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Senirkent	1	0-20	SiCL	7.90	22	2.38	0.050	28.03	25.25
	1a	20-40	C	7.85	21	1.70	0.054	27.45	7.3
	2	0-20	CL	7.95	15	2.73	0.051	31.25	32.25
	2a	20-40	CL	8.01	21	0.88	0.051	29.64	15.95
	3	0-20	CL	8.02	17	2.05	0.036	28.35	14.60
	3a	20-40	CL	7.97	14	1.67	0.037	27.78	8.00
	4	0-20	C	7.93	30	1.64	0.068	27.92	7.60
	4a	20-40	C	7.89	32	1.12	0.064	25.91	1.85
	5	0-20	SiCL	7.86	40	1.06	0.048	24.94	6.75
	5a	20-40	SiCL	7.90	38	0.97	0.056	24.94	2.60
6	0-20	SiL	7.93	10	2.38	0.044	53.43	19.2	
6a	20-40	L	7.83	10	1.50	0.043	48.15	12.6	
7	0-20	L	7.79	8	1.29	0.044	43.09	6.25	
7a	20-40	L	7.85	11	1.03	Eseri	42.98	2.00	
8	0-20	SiC	7.86	32	1.47	0.057	25.84	7.25	
8a	20-40	C	7.92	31	1.12	0.055	25.84	5.35	
9	0-20	L	7.94	43	1.23	Eseri	24.17	10.00	
9a	20-40	L	7.80	40	0.75	Eseri	24.17	5.45	
10	0-20	SiL	7.78	20	1.61	0.040	50.39	16.35	
10a	20-40	SiL	7.82	19	1.50	0.047	48.43	13.05	

EK-12 Senirkent ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺¹ (me/100g)	K ⁺¹ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Senirkent	1	0-20	17.51	8.41	0.28	1.60	2.93	5.33	0.93	11.18		
	1a	20-40	18.08	6.90	0.24	1.15	2.60	1.83	0.35	10.29		
	2	0-20	21.86	6.79	0.18	1.85	2.93	0.56	0.33	9.17		
	2a	20-40	18.49	8.36	0.16	1.47	2.50	0.30	0.18	8.88		
	3	0-20	19.07	5.91	0.18	2.47	3.01	2.36	0.66	11.32		
	3a	20-40	18.20	7.16	0.24	2.00	2.60	1.73	0.39	10.23		
	4	0-20	18.93	4.86	0.17	1.64	3.61	3.4	0.25	7.60		
	4a	20-40	18.66	3.62	0.18	1.36	3.53	1.8	0.15	6.71		
	5	0-20	19.47	4.09	0.13	1.11	2.30	1.56	0.12	4.89		
	5a	20-40	19.20	3.04	0.15	1.20	1.86	0.86	0.10	3.43		
6	0-20	21.14	3.18	0.16	25.2	2.30	2.10	0.44	5.61			
6a	20-40	20.87	0.58	0.11	23.1	1.90	1.63	0.29	4.63			
7	0-20	21.19	2.14	0.93	18.3	0.67	0.70	0.12	2.30			
7a	20-40	20.82	3.26	0.71	17.8	0.63	0.56	0.08	2.76			
8	0-20	21.22	3.01	0.15	1.12	3.43	2.2	0.90	3.95			
8a	20-40	19.38	5.12	0.14	1.12	3.00	1.26	0.29	2.98			
9	0-20	18.21	2.81	0.15	1.70	3.60	5.73	0.20	2.20			
9a	20-40	18.43	2.89	0.12	1.90	2.76	1.33	0.08	1.51			
10	0-20	22.32	3.39	1.22	23.0	3.00	1.73	0.69	4.59			
10a	20-40	22.28	3.05	1.17	20.8	3.00	1.26	0.41	4.04			

EK-13 Uluborlu elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Uluborlu	1	0-20	L	8.00	40	1.17	0.048	22.12	5.85
	1a	20-40	L	7.90	43	0.76	0.047	20.14	1.75
	2	0-20	SiCL	7.86	43	1.17	0.053	23.14	14.15
	2a	20-40	SiC	7.88	40	1.17	0.060	27.53	6.20
	3	0-20	SiC	7.87	41	1.29	0.059	23.14	7.85
	3a	20-40	SiC	7.85	43	0.82	0.062	22.23	2.25
	4	0-20	CL	7.98	39	1.97	0.049	26.35	28.25
	4a	20-40	L	7.90	48	0.94	0.048	22.12	9.05
	5	0-20	CL	7.89	43	1.12	0.051	21.79	17.70
	5a	20-40	L	7.87	44	0.73	0.051	20.46	5.30
6	0-20	SiCL	7.93	44	2.00	0.053	27.45	11.55	
6a	20-40	SiCL	7.82	46	1.44	0.057	26.49	4.10	
7	0-20	CL	7.83	47	1.41	0.050	21.85	1.50	
7a	20-40	CL	7.80	47	1.32	0.047	21.85	1.70	
8	0-20	SiCİ	7.95	39	1.58	0.052	28.03	18.80	
8a	20-40	SiCL	7.94	39	1.03	0.054	27.38	3.95	
9	0-20	SiC	7.90	39	1.09	0.056	25.19	8.75	
9a	20-40	SiCL	7.79	42	0.85	0.054	23.46	2.65	
10	0-20	SL	7.70	46	2.44	0.042	17.13	11.05	
10a	20-40	SL	7.79	48	0.56	Eseri	15.78	3.15	

EK-13 Uluborlu elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özelliklikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Uluborlu	1	0-20	17.47	2.89	0.15	0.83	4.79	3.26	0.23	4.25		
	1a	20-40	15.38	3.92	0.14	0.50	4.15	1.51	0.09	2.86		
	2	0-20	16.50	4.40	0.16	1.09	4.38	3.30	0.28	2.19		
	2a	20-40	19.14	5.87	0.12	2.08	2.88	1.78	0.25	2.20		
	3	0-20	15.91	4.46	0.03	1.13	3.71	3.34	0.25	5.26		
	3a	20-40	17.01	3.91	0.14	1.05	3.28	1.78	0.11	3.58		
	4	0-20	16.73	4.45	0.20	3.03	7.53	4.99	0.62	8.07		
	4a	20-40	16.18	4.66	0.17	1.05	5.90	1.67	0.22	4.17		
	5	0-20	16.94	2.92	0.10	1.34	4.32	2.41	0.87	4.43		
	5a	20-40	14.84	4.48	0.21	0.91	3.77	2.45	0.33	3.27		
6	0-20	23.10	2.95	0.18	0.76	14.83	9.94	0.35	25.21			
6a	20-40	20.17	4.35	0.15	0.56	13.10	6.58	0.35	19.45			
7	0-20	16.44	4.44	0.12	0.65	11.94	8.83	0.40	16.69			
7a	20-40	16.69	4.31	0.16	0.65	8.01	3.13	0.06	14.90			
8	0-20	19.85	5.14	0.31	2.62	9.91	5.42	0.46	18.66			
8a	20-40	18.60	6.42	0.20	2.03	7.95	3.43	0.06	5.46			
9	0-20	20.22	2.85	0.18	1.89	22.73	3.89	0.88	15.17			
9a	20-40	15.95	5.97	0.12	0.91	17.72	1.45	0.06	8.52			
10	0-20	12.65	2.03	0.15	1.78	17.69	3.17	0.28	37.01			
10a	20-40	11.12	1.60	0.14	1.07	17.32	3.29	0.09	24.98			

EK-14 Keçiöborlu ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Keçiöborlu	1	0-20	C	8.02	24	2.53	0.074	31.17	16.15
	1a	20-40	C	8.09	25	2.12	0.072	30.68	6.15
	2	0-20	SiCL	8.14	26	2.21	0.063	30.44	20.85
	2a	20-40	SiCL	8.17	27	2.42	0.057	30.29	12.60
	3	0-20	SiCL	8.13	33	1.62	0.052	26.99	5.00
	3a	20-40	SiCL	8.14	34	1.47	0.063	26.99	2.95
	4	0-20	SiCL	8.12	37	2.12	0.195	23.84	21.56
	4a	20-40	SiCL	8.12	37	2.12	0.195	23.84	20.10
	5	0-20	CL	7.73	33	2.71	0.060	22.65	9.90
	5a	20-40	SiC	7.73	35	1.41	0.076	24.15	4.25
6	0-20	SiC	8.16	30	2.33	0.068	24.74	5.45	
6a	20-40	SiC	8.16	30	1.97	0.052	35.26	3.50	
7	0-20	CL	8.30	36	1.38	0.058	35.99	6.70	
7a	20-40	SiC	8.29	33	1.06	0.081	24.68	4.65	
8	0-20	C	8.21	29	1.62	0.096	26.04	14.65	
8a	20-40	C	8.21	31	1.18	0.050	29.41	3.95	
9	0-20	SiCL	8.35	36	1.26	0.048	19.82	12.30	
9a	20-40	SiCL	8.46	38	0.97	0.048	19.82	3.25	
10	0-20	SiCL	8.38	35	1.44	0.051	19.82	30.40	
10a	20-40	SiCL	8.35	36	1.21	0.051	20.46	19.30	

EK-14 Keçiöborlu ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Keçiöborlu	1	0-20	24.49	4.67	0.25	1.67	10.66	1.94	1.76	7.11		
	1a	20-40	24.44	4.61	0.28	1.22	5.33	1.49	0.73	6.47		
	2	0-20	23.40	5.21	0.16	1.39	3.67	1.30	0.51	5.66		
	2a	20-40	22.83	5.59	0.27	1.33	4.76	1.52	0.60	6.06		
	3	0-20	17.50	7.90	0.17	0.65	6.99	0.92	0.34	5.80		
	3a	20-40	17.77	7.95	0.17	0.67	5.06	0.85	0.23	5.22		
	4	0-20	19.56	5.56	0.17	0.66	4.76	1.52	0.46	6.06		
	4a	20-40	16.46	5.48	0.26	1.45	3.48	1.57	0.38	5.24		
	5	0-20	15.24	5.14	0.20	0.45	9.70	1.56	0.62	5.75		
	5a	20-40	17.75	5.27	0.28	0.40	4.35	0.88	0.37	5.46		
6	0-20	17.99	5.18	0.24	0.67	3.31	0.92	0.25	5.09			
6a	20-40	25.99	6.88	0.21	1.29	4.93	0.81	0.25	6.75			
7	0-20	26.45	6.84	0.26	1.11	4.22	0.96	0.38	5.29			
7a	20-40	16.13	7.07	0.29	0.58	3.98	0.80	0.21	5.50			
8	0-20	16.91	6.52	0.45	1.43	3.58	1.63	0.35	3.17			
8a	20-40	17.87	9.76	0.14	0.90	6.99	1.40	0.24	3.50			
9	0-20	8.60	9.16	0.37	0.99	4.38	1.56	0.35	6.84			
9a	20-40	8.35	9.94	0.26	0.57	4.70	1.30	0.30	4.67			
10	0-20	9.15	8.93	0.24	1.19	4.01	2.72	0.29	6.12			
10a	20-40	9.50	8.82	0.30	1.25	4.12	1.66	0.25	6.31			

EK-15 Eğirdir ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Eğirdir	1	0-20	SiC	7.55	6	2.14	0.062	30.61	32.00
	1a	20-40	SiC	7.59	6	1.75	0.067	30.61	17.75
	2	0-20	SiC	7.70	5	2.35	0.056	29.96	24.25
	2a	20-40	SiCL	7.67	6	1.30	0.050	23.78	4.70
	3	0-20	SiCL	7.82	19	3.52	0.048	33.68	25.30
	3a	20-40	CL	7.88	23	1.99	0.048	34.33	13.45
	4	0-20	CL	7.85	29	3.61	0.042	29.96	28.70
	4a	20-40	CL	7.74	33	1.90	0.046	25.97	14.20
	5	0-20	CL	7.30	2	3.40	0.042	29.72	57.65
	5a	20-40	CL	7.30	2	2.80	0.036	29.07	58.25
6	0-20	CL	7.50	2	2.35	0.055	35.99	21.20	
6a	20-40	SiCL	7.62	3	1.90	0.067	35.25	7.95	
7	0-20	SiC	7.61	3	3.19	0.069	35.99	5.45	
7a	20-40	SiC	7.48	4	3.20	0.062	35.90	4.45	
8	0-20	L	7.75	14	1.60	0.040	23.08	4.25	
8a	20-40	L	7.78	14	1.15	0.033	22.38	1.90	
9	0-20	CL	7.48	3	2.74	0.043	27.78	38.65	
9a	20-40	CL	7.42	3	2.05	0.047	29.07	29.75	
10	0-20	CL	7.63	8	2.70	0.058	32.38	23.55	
10a	20-40	CL	7.69	8	2.30	0.062	29.15	14.45	

EK-15 Eğirdir ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar				DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler			
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
	1	0-20	20.55	6.84	0.18	1.93	23.96	30.37	2.34	18.43
	1a	20-40	20.80	7.07	0.15	1.98	19.37	4.58	0.51	13.83
	2	0-20	19.55	6.91	0.16	1.98	18.31	17.50	1.53	13.32
	2a	20-40	16.41	4.96	0.19	1.73	14.83	7.43	0.76	11.11
	3	0-20	20.69	9.45	0.13	1.94	13.49	12.90	4.68	14.20
	3a	20-40	20.18	10.50	0.16	1.86	12.19	3.32	1.21	12.65
	4	0-20	17.47	7.48	0.16	1.98	10.74	22.42	4.67	12.17
	4a	20-40	19.69	4.75	0.13	0.71	7.23	9.72	2.08	12.66
	5	0-20	18.62	5.67	0.18	1.71	21.32	20.96	5.91	19.45
	5a	20-40	16.54	6.25	0.14	1.52	18.22	16.08	4.60	20.65
	6	0-20	24.34	7.65	0.19	0.93	7.69	9.32	1.60	13.87
	6a	20-40	23.48	7.88	0.16	0.72	10.12	6.24	1.07	15.47
	7	0-20	23.54	9.12	0.18	1.03	13.65	17.20	1.52	12.04
	7a	20-40	21.88	10.50	0.13	0.91	14.84	10.69	1.08	12.00
	8	0-20	16.39	4.91	0.19	0.54	11.10	9.92	0.99	15.68
	8a	20-40	15.62	5.10	0.16	0.42	10.00	2.24	0.52	13.36
	9	0-20	17.55	5.49	0.16	0.86	9.18	4.32	1.92	13.93
	9a	20-40	19.11	6.39	0.19	0.71	7.93	7.50	0.71	13.29
	10	0-20	21.75	5.85	0.20	1.07	9.70	15.45	1.54	18.74
	10a	20-40	21.23	6.62	0.18	0.81	7.99	7.75	0.88	17.89

Eğirdir

EK-16 Yalvaç ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Yalvaç	1	0-20	SiCL	7.75	29	1.81	0.059	25.77	9.35
	1a	20-40	SiCL	7.75	29	1.51	0.066	20.99	4.10
	2	0-20	SiCL	7.83	27	2.41	0.086	27.42	19.7
	2a	20-40	C	7.67	27	1.75	0.100	27.49	7.50
	3	0-20	C	7.94	25	2.05	0.070	28.22	17.15
	3a	20-40	C	7.97	26	1.78	0.076	27.70	7.90
	4	0-20	C	7.91	28	2.60	0.062	29.43	21.40
	4a	20-40	C	7.85	28	1.82	0.065	29.55	14.75
	5	0-20	SiC	7.75	39	1.44	0.112	29.53	10.85
	5a	20-40	C	7.76	37	1.79	0.086	31.75	10.20
6	0-20	C	7.95	30	2.24	0.076	31.08	14.30	
6a	20-40	C	7.94	30	1.88	0.070	32.41	11.60	
7	0-20	C	7.82	28	2.84	0.104	40.56	17.60	
7a	20-40	C	7.93	30	1.85	0.094	37.33	8.30	
8	0-20	CL	7.62	27	2.12	0.123	32.15	16.35	
8a	20-40	CL	7.58	27	1.65	0.113	32.15	9.30	
9	0-20	C	7.70	30	2.45	0.096	40.67	14.00	
9a	20-40	C	7.68	31	1.82	0.100	41.11	10.30	
10	0-20	SCL	7.86	25	1.35	0.045	22.93	3.00	
10a	20-40	SL	7.84	26	1.05	0.042	22.70	2.50	

EK-16 Yalvaç ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar				DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler			
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺¹ (me/100g)	K ⁺¹ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
	1	0-20	17.02	2.91	0.13	1.08	3.61	1.40	0.22	6.60
	1a	20-40	17.00	2.73	0.13	0.66	5.12	1.20	0.19	5.92
	2	0-20	20.83	3.78	0.23	2.39	2.20	2.87	0.23	3.93
	2a	20-40	21.33	3.25	0.40	0.83	3.20	2.00	0.16	4.41
	3	0-20	19.97	5.95	0.25	2.04	3.80	3.40	0.22	2.60
	3a	20-40	20.32	5.81	0.35	0.62	3.93	2.23	0.17	2.41
	4	0-20	20.12	6.18	0.15	1.26	5.21	4.50	0.55	3.20
	4a	20-40	20.93	6.82	0.21	1.58	6.29	2.80	0.41	3.40
	5	0-20	20.89	6.60	0.13	1.86	1.79	0.91	0.21	2.27
	5a	20-40	21.61	5.44	0.18	1.50	2.11	0.80	0.13	3.17
	6	0-20	21.93	4.65	0.17	1.80	1.60	3.00	0.22	3.62
	6a	20-40	21.17	5.21	0.18	3.32	1.57	2.51	0.21	3.40
	7	0-20	27.31	4.49	0.19	2.00	1.80	2.00	0.20	4.11
	7a	20-40	26.67	8.49	0.09	1.71	1.17	1.77	0.15	3.00
	8	0-20	21.10	8.19	0.12	1.39	1.80	3.92	0.23	5.02
	8a	20-40	21.18	7.80	0.14	1.99	1.02	3.50	0.11	3.02
	9	0-20	25.04	12.60	0.16	1.44	1.40	2.60	0.46	2.30
	9a	20-40	24.19	14.90	0.22	0.50	1.17	1.67	0.27	1.80
	10	0-20	12.86	8.57	0.12	0.69	2.11	0.61	0.09	3.67
	10a	20-40	13.11	8.27	0.15	0.77	2.07	0.40	0.08	3.10

Yalvaç

EK-17 Gelendost ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Bünye Sınıfı	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Gelendost	1	0-20	CL	7.68	17	1.94	0.043	19.65	24.05
	1a	20-40	CL	7.70	18	1.20	0.036	20.14	12.70
	2	0-20	CL	7.72	21	1.20	0.043	17.23	4.95
	2a	20-40	L	7.72	21	0.93	0.043	16.54	5.80
	3	0-20	CL	7.75	18	1.44	0.046	17.22	5.85
	3a	20-40	CL	7.78	19	0.99	0.040	17.90	3.55
	4	0-20	CL	7.75	20	1.62	0.055	20.30	2.65
	4a	20-40	SiCL	7.83	20	1.59	0.042	20.94	2.20
	5	0-20	C	7.62	17	2.84	0.118	38.46	41.85
	5a	20-40	C	7.71	17	2.81	0.096	36.83	35.80
6	0-20	SiCL	7.75	23	2.15	0.056	20.30	20.75	
6a	20-40	SiCL	7.77	23	2.06	0.056	21.85	19.10	
7	0-20	SiC	7.71	23	1.73	0.074	23.84	18.70	
7a	20-40	SiC	7.68	23	1.35	0.072	25.19	14.10	
8	0-20	SiC	7.75	20	1.94	0.061	28.07	29.85	
8a	20-40	SiC	7.87	20	1.65	0.068	27.27	17.00	
9	0-20	C	7.26	1	1.30	0.153	36.65	17.10	
9a	20-40	C	7.32	1	1.30	0.160	40.32	11.30	
10	0-20	CL	7.96	14	2.20	0.062	38.21	11.10	
10a	20-40	C	7.83	13	1.78	0.080	40.00	4.85	

EK-17 Gelendost ilçesi elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özellikleri devam

İlçe Adı	Sıra No	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
			Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Gelendost	1	0-20	13.89	4.54	0.15	0.77	3.28	5.40	0.59	8.73		
	1a	20-40	15.36	3.95	0.13	0.65	2.50	2.63	0.37	6.56		
	2	0-20	12.62	3.53	0.14	0.93	1.30	0.61	0.17	5.03		
	2a	20-40	11.72	3.10	0.14	1.04	1.40	0.56	0.16	5.06		
	3	0-20	12.35	3.31	0.15	0.87	1.76	1.31	0.22	6.43		
	3a	20-40	13.28	3.52	0.15	0.67	2.06	1.01	0.18	6.30		
	4	0-20	15.90	2.97	0.13	0.69	2.40	0.74	0.20	6.10		
	4a	20-40	15.46	4.47	0.18	0.52	2.26	0.73	0.23	6.13		
	5	0-20	22.60	12.00	0.13	3.04	4.00	5.01	0.59	7.10		
	5a	20-40	23.66	7.63	0.07	5.11	3.60	3.38	0.76	7.03		
6	0-20	14.38	3.95	0.10	1.55	2.80	3.68	0.62	7.63			
6a	20-40	14.31	4.76	0.13	1.57	2.60	3.34	0.57	6.50			
7	0-20	15.89	6.66	0.12	0.70	3.96	4.42	0.63	6.86			
7a	20-40	16.44	6.41	0.13	1.43	3.66	3.67	0.60	6.00			
8	0-20	18.83	7.49	0.13	1.02	4.16	7.18	0.84	8.03			
8a	20-40	18.22	6.46	0.15	1.90	3.53	3.71	0.52	7.50			
9	0-20	23.85	10.2	0.17	1.86	4.50	1.31	0.31	12.00			
9a	20-40	24.37	8.44	0.22	1.46	4.00	0.92	0.23	7.50			
10	0-20	24.99	9.29	0.28	1.90	3.40	1.88	1.42	7.90			
10a	20-40	29.49	7.62	0.23	1.86	3.30	1.94	1.31	7.10			

EK-18 Isparta ili elma bahçelerine ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

İlçe Adı	Derinlik (cm)	pH	Kireç (%)	OM. (%)	Toplam Tuz (%)	KDK (me/100g)	EC (ds/m)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Atabey	0-20	7.84	9.77	1.58	0.055	27.56	0.777	13.94
Atabey	20-40	7.83	10.10	1.21	0.052	28.51	0.706	9.07
Senirkent	0-20	7.89	23.63	1.77	0.044	33.74	0.573	14.50
Senirkent	20-40	7.88	22.84	1.22	0.041	32.53	0.589	7.46
Uluborlu	0-20	7.89	41.90	1.50	0.051	23.62	0.569	12.54
Uluborlu	20-40	7.87	44.17	0.99	0.048	22.74	0.557	3.82
Keçiborlu	0-20	8.07	31.87	1.96	0.077	26.15	0.846	14.09
Keçiborlu	20-40	8.07	32.53	1.55	0.075	26.56	0.563	8.09
Eğirdir	0-20	7.63	9.00	2.75	0.052	30.92	0.579	25.26
Eğirdir	20-40	7.62	10.47	1.94	0.052	29.55	0.570	16.45
Yalvaç	0-20	7.80	28.77	2.14	0.083	30.78	0.799	14.30
Yalvaç	20-40	7.80	29.07	1.69	0.081	30.32	0.742	8.55
Gelendost	0-20	7.73	18.40	1.81	0.071	25.99	0.778	17.73
Gelendost	20-40	7.74	18.84	1.56	0.069	26.70	0.724	12.65
Ortalama	0-20	7.84	23.33	1.93	0.062	28.39	0.703	16.05
Ortalama	20-40	7.83	23.94	1.45	0.060	28.13	0.636	9.44

EK-18 Isparta ili elma bahçelerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal bazı özelliklerini devam

İlçe Adı	Derinlik (cm)	Değişebilir Katyonlar					DTPA'da Eks. Edilen Mikroelementler				
		Ca ⁺² (me/100g)	Mg ⁺² (me/100g)	Na ⁺ (me/100g)	K ⁺ (me/100g)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)		
Atabey	0-20	15.14	7.20	0.20	1.39	4.58	1.92	0.39	17.10		
Atabey	20-40	16.00	8.43	0.26	1.25	4.63	1.60	0.31	17.30		
Senirkent	0-20	20.01	4.46	0.36	7.77	2.87	2.57	0.46	6.29		
Senirkent	20-40	18.58	4.40	0.32	7.44	2.48	1.24	0.24	5.45		
Uluborlu	0-20	17.48	3.65	0.16	1.77	10.01	4.77	0.47	13.57		
Uluborlu	20-40	16.39	4.55	0.16	1.07	8.33	2.69	0.18	8.80		
Keçiborlu	0-20	17.67	6.51	0.25	1.04	5.54	1.45	0.50	5.68		
Keçiborlu	20-40	17.47	7.14	0.25	0.97	4.55	1.48	0.35	5.49		
Eğirdir	0-20	20.29	6.94	0.17	1.36	13.71	16.02	2.60	15.18		
Eğirdir	20-40	19.57	7.00	0.16	1.14	12.22	7.18	1.33	14.29		
Yalvaç	0-20	20.57	6.39	0.17	1.60	2.53	2.51	0.25	3.71		
Yalvaç	20-40	20.60	6.87	0.21	1.61	2.76	1.89	0.19	3.36		
Gelendost	0-20	17.37	6.39	0.15	1.35	3.16	3.13	0.54	7.57		
Gelendost	20-40	17.80	5.64	0.15	1.61	2.90	2.17	0.49	6.77		
Ortalama	0-20	18.36	5.93	0.21	2.33	6.06	4.62	0.74	9.87		
Ortalama	20-40	18.06	6.29	0.22	2.16	5.41	2.61	0.44	8.78		

EK-19 Atabey ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Atabey	1	0.13	1.43	86	8	43
	2	0.08	1.17	105	11	49
	3	0.06	1.11	111	3	37
	4	0.08	1.03	98	25	38
	5	0.08	0.73	106	4	33
	6	0.09	1.37	111	7	63
	7	0.08	1.06	113	7	36
	8	0.10	0.76	110	7	25
	9	0.09	1.11	85	9	39
	10	0.08	1.44	102	37	63

EK-20 Senirkent ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Senirkent	1	0.16	2.08	53	7	69
	2	0.10	1.54	52	6	38
	3	0.16	1.76	51	12	54
	4	0.15	2.06	48	12	55
	5	0.20	1.72	56	9	72
	6	0.17	1.74	61	8	118
	7	0.16	1.40	81	4	84
	8	0.16	1.55	56	8	446
	9	0.15	1.57	54	11	87
	10	0.17	1.77	56	3	73

EK-21 Uluborlu ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Uluborlu	1	0.18	0.61	57	5	27
	2	0.18	1.32	65	5	40
	3	0.17	2.08	52	5	63
	4	0.16	2.19	56	9	48
	5	0.15	1.65	49	15	49
	6	0.15	1.50	65	5	38
	7	0.16	2.24	49	6	46
	8	0.18	1.57	47	4	48
	9	0.16	1.74	34	13	46
	10	0.20	1.33	48	8	30

EK-22 Keçiöborlu ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Keçiöborlu	1	0.10	0.81	77	10	39
	2	0.09	0.48	157	19	39
	3	0.08	0.65	80	7	31
	4	0.13	1.05	91	14	17
	5	0.09	1.02	64	15	59
	6	0.09	1.36	68	29	49
	7	0.09	1.06	72	17	42
	8	0.09	0.90	64	12	43
	9	0.09	0.90	76	18	35
	10	0.09	0.81	66	6	37

EK-23 Eğirdir ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Eğirdir	1	0.23	1.10	1112	82	41
	2	0.23	1.49	248	89	96
	3	0.27	1.44	139	35	121
	4	0.19	1.42	101	35	39
	5	0.21	0.90	120	10	52
	6	0.21	1.17	107	63	38
	7	0.20	1.20	88	51	89
	8	0.27	1.19	117	35	135
	9	0.22	0.91	96	12	32
	10	0.20	1.37	101	21	42

EK-24 Yalvaç ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Yalvaç	1	0.12	1.49	126	88	59
	2	0.09	1.52	120	92	29
	3	0.11	1.50	129	71	33
	4	0.15	1.44	149	70	10
	5	0.10	1.85	151	64	70
	6	0.10	2.52	170	137	58
	7	0.09	1.88	117	112	59
	8	0.09	1.70	154	80	67
	9	0.10	1.70	126	13	72
	10	0.10	1.47	68	126	58

EK-25 Gelendost ilçesi elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	Sıra No	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Gelendost	1	0.11	1.03	75	5	25
	2	0.17	0.89	81	10	25
	3	0.18	0.59	79	5	37
	4	0.09	0.96	96	4	43
	5	0.11	0.73	160	14	28
	6	0.08	0.57	106	5	27
	7	0.09	0.64	82	7	35
	8	0.10	0.98	71	7	47
	9	0.10	0.61	88	11	41
	10	0.09	1.23	66	4	71

EK-26 Isparta İli elma yapraklarının bazı besin elementi içerikleri

İlçe Adı	P (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
Atabey	0.09	1.12	102.57	11.77	42.37	30.71
Senirkent	0.16	1.72	56.60	7.77	69.37	32.81
Uluborlu	0.17	1.62	52.00	7.33	43.30	30.36
Keçiborlu	0.09	0.90	81.40	14.43	38.97	35.88
Eğirdir	0.22	1.22	122.73	43.27	68.33	29.96
Yalvaç	0.10	1.71	130.93	85.27	51.33	33.58
Gelendost	0.11	0.82	90.30	7.03	37.70	35.15
Ortalama	0.13	1.30	90.93	25.27	50.23	32.64

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : R. Murat PEKER

Doğum Yeri : Ankara

Doğum Yılı : 1966

Medeni Hali : Evli

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise : 1980 – 1983 Ankara Deneme Lisesi

Lisans : 1983 - 1988 Ankara Üniversitesi Gıda Bil. ve Tek.

Lisans : 1990 – 1994 Eskişehir Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim
Fakültesi İktisat Bölümü

Yabancı Dil : İngilizce

İş Deneyimi:

1988 – 1994 Süt Endüstrisi Kurumu/ Ankara

1994 – 1996 Tarım Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel
Müdürlüğü/ Ankara

1996 - Tarım Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müd./ Ankara