



**MÜRVERDE (*Sambucus nigra* L.) BOR UYGULAMASININ
BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

OLCAY KARADUMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
Dr. Öğr. Üyesi ÖZNUR ÖZ ATASEVER**

**Temmuz - 2019
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MÜRVERDE (*Sambucus nigra* L.) BOR UYGULAMASININ
BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

OLCAY KARADUMAN

TOKAT
Temmuz - 2019

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

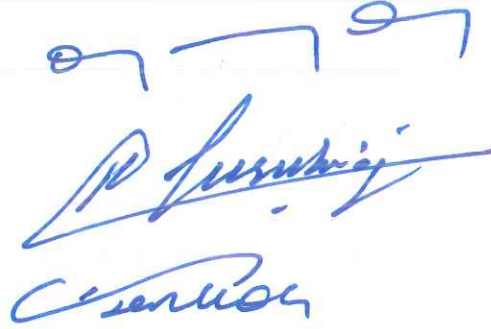
**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından
2018/96 nolu proje ile desteklenmiştir.**

Olcay KARADUMAN tarafından hazırlanan "Mürverde (*Sambucus nigra* L.) Bor Uygulamasının Bitkisel Özellikleri Üzerine Etkisi" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 11 TEMMUZ 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BITKİLERİ ANA BİLİM DALI nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Dr Öğr. Üyesi Öznur ÖZ ATASEVER
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Üye
Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Üye
Doç. Dr. Aysen KOÇ
Yozgat Bozok Üniversitesi





TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Olçay KARADUMAN

26 HAZİRAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MÜRVERDE (*Sambucus nigra* L.) BOR UYGULAMASININ BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

OLCAY KARADUMAN

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ ÖZNUR ÖZ ATASEVER

Bu çalışma 'Tokat-1' Mürver genotipine uygulanan Bor (B) gübresinin bitkisel özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile 2017-2018 yıllarında yürütülmüştür. Uygulamalara göre, yazlık sürgün sayıları yaklaşık 11-28 adet/bitki olarak bulunmuş ve uygulamalar arasında istatistiki açıdan çok önemli olmuştur ($P<0.01$). Sürgün boyu en uzun kontrol uygulamasından 104 cm olarak ölçülmüş ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ağaç taç hacmi ortalaması 2.298-0.558 m³ olarak ölçülmüş ve en yüksek değer kontrol ve çiçeklenme başlangıcında bor uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer topraktan bor uygulamasında görülmüştür. Bitki gövde çapı istatistiki açıdan çok önemli ($P<0.01$), uygulamalar arasındaki farklılık ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yaprak klorofil değerleri ortalama 22-30 SPAD aralığında değişmiş, uygulamalar arasındaki farklılık ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Azot (N), Fosfor (P), potasyum (K), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), Sodyum (Na) ve demir (Fe) elementlerinin değişimi üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunurken, Magnezyum (Mg) değişimi üzerine, uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$) ve 1.7-2.2 mg/L arasında değişim göstermiştir. Kalsiyum (Ca) değişimi üzerine, uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$), 0.96-1.53 mg/L arasında değişim göstermiştir.

2019, 42 Sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Mürver (*Sambucus nigra* L.), Bor (B), Bitki Özellikleri

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECT OF BORON APPLICATION ON PLANT PROPERTIES ELDERBERRY (*Sambucus nigra* L.)

OLCAY KARADUMAN

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

SUPERVISOR: ASST. PROF. DR. ÖZNUR ÖZ ATASEVER

This study was carried out in 2017-2018 in order to determine the effects of Boron (B) fertilizer on plant characteristics of at Tokat-1 'Elderberry genotype. According to the applications, the number of summer shoots was found to be about 11-28 number / plant and was statistically significant among the applications ($P < 0.01$). The shoot length was measured as 104 cm from the longest control application and the difference between the applications was significant ($P < 0.05$). Average tree crown volume was measured as 2.298-0.558 m³ and the highest value was obtained from boron application at the beginning of control and flowering. The lowest value was seen in soil boron application. The diameter of plant stem was statistically significant ($P < 0.01$) and the difference between applications was significant ($P < 0.05$). Leaf chlorophyll values changed between 22-30 SPAD in average and the difference between applications was significant ($P < 0.05$). Nitrogen (N), Phosphorus (P), potassium (K), copper (Cu), manganese (Mn), zinc (Zn), Sodium (Na) and iron (Fe) on the change of the elements were found to be statistically insignificant, Magnesium (Mg) change was statistically significant ($P < 0.05$) and ranged between 1.7-2.2 mg / L. The effect of applications on calcium (Ca) change was statistically significant ($P < 0.05$), ranging between 0.96-1.53 mg / L.

2019, 42 Page

KEYWORDS: Elderberry (*Sambucus nigra* L.), Boron (B), Plant Characteristics

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, üç yıl boyunca değerli bilgilerini ve tecrübelerini bizlerle paylaşan, kullandığı her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım saygıdeğer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Öznur ÖZ ATASEVER'e, tezimin her aşamasında değerli bilgilerini ve desteklerini bizden esirgemeyen Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU'na, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli arkadaşım Mehmet ŞAKAR'a ve çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma boyunca maddi ve manevi benden desteklerini esirgemeyen ve bir an bile beni yalnız bırakmayan, daima yanımda olduklarını hissettiren aileme sonsuz teşekkür ederim.

Olca KARADUMAN

26 Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Bitki materyali	12
3.1.2. Araştırma yapılan ilin genel özellikleri	12
3.2. Yöntem	15
3.2.1 Gübre uygulamaları	15
3.2.2 Sulama yöntemi	18
3.2.3 Meyve pomolojik özellikleri.....	19
3.2.4. Fenolojik gözlemler	19
3.2.5. Bitki ve sürgün özellikleri.....	19
4. BULGULAR	23
4.1. Fenolojik Gözlemler	23
4.2. Bitki ve Sürgün Özellikleri	23
4.2.1. Oluşan yazlık sürgün sayısı	23
4.2.2. Sürgün boyu (cm)	24
4.2.3. Sürgün çapı (mm)	25
4.2.4. Taç hacmi (m ³).....	26
4.2.5. Gövde çapı (mm)	27
4.2.6. Salkım sayısı	27
4.2.7. Yaprak yüzey alanı (cm ²)	28

4.2.8. Yaprak klorofil değeri (SPAD).....	29
4.2.9. Yaprak örneklerinin besin maddesi analizleri (mg/L)	30
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	33
6. KAYNAKLAR	38
7. ÖZGEÇMİŞ	42



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
'	Dakika
%	Yüzde
Π	Pi Sayısı
°	Derece
°C	Celcius Derece
B	Bor
B ² O ³	Borik Asit
C	Karbon
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
KNO ₃	Potasyum Nitrat
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
NO ₃ ⁻ N	Nitrat Azotu
Na	Sodyum
RNA	Ribonükleik Asit
P	Fosfor
Zn	Çinko

Kısaltmalar**Açıklama**

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Baş	Başlangıcında
Bkz	Bakınız
ccI	Klorofil Konsantrasyon İndeksi
Cm	Santimetre
cm ²	Santimetrekaire
Çiç	Çiçeklenme
Da	Dekar
G	Gram
Ha	Hektar
IAA	İndol Asetik Asit
İS	İsadan Sonra
Kg	Kilogram
km ²	Kilometrekare
L	Litre
M	Metre
m ³	Metreküp
Mg	Miligram
ml	Mililitre
Mm	Milimetre
N	Newton
pH	Hidrojenin Gücü
Ppm	Milyonda Bir
Son	Sonunda
Uyg	Uygulama

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Dikim arazindeki mürver (<i>Sambacus nigra</i> L.) bitkileri	12
Şekil 3.2. Mürver (<i>Sambacus nigra</i> L.) dikim arazisinin uydu görüntüsü	13
Şekil 3.3. Bor (B) gübresi	15
Şekil 3.4. Kontrol bitkisine amonyum sülfat uygulaması.....	16
Şekil 3.5. Toprakta bor uygulaması	16
Şekil 3.6. (a,b) Bitkiye bor (B) pulverize olarak uygulaması.....	17
Şekil 3.7. Damla sulama sistemi döşenmiş deneme arazisi.....	18
Şekil 3.8. Dondan zarar görmüş mürver çiçeği	19
Şekil 3.9. Yaprak klorofil değeri ölçümü	21
Şekil 3.10. Yaprak alan ölçümü.....	21
Şekil 3.11. Besin maddesi analizi için alınan yaprak örnekleri	22

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Araştırmanın yapıldığı yıllara ait ortalama iklim verileri.....	14
Çizelge 4.1. Yıllara göre fenolojik tarihler	23
Çizelge 4.2. Oluşan yazlık sürgün sayısı yıl ve uygulamalara göre değişimi ..	23
Çizelge 4.3. Sürgün boyu yıl ve uygulamalara göre değişimi	24
Çizelge 4.4. Sürgün çapı yıl ve uygulamalara göre değişimi	25
Çizelge 4.5. Taç hacmi (m ³) yıl ve uygulamalara göre değişimi.....	26
Çizelge 4.6. Gövde çapı (mm) uygulamalara göre değişimi	27
Çizelge 4.7. Salkım sayısı uygulamalara göre değişimi	28
Çizelge 4.8. Yaprak yüzey alanı (cm ²) uygulamalara göre değişimi.....	29
Çizelge 4.9. Yaprak klorofil değeri (SPAD) zaman ve uygulamalara göre değişimi.....	30
Çizelge 4.10. Yaprak besin maddesi içeriğinin (mg/L) uygulamalara göre değişimi.....	31
Çizelge 4.11. Yaprak besin maddesi içeriğinin (mg/L) uygulamalara göre değişimi.....	31
Çizelge 4.12. Yaprak besin maddesi içeriğinin (mg/L) uygulamalara göre değişimi.....	32

1. GİRİŞ

Mürver (*Sambucus nigra* L.), Rosales takımının Caprifoliaceae familyasına ait bir türdür. Caprifoliaceae familyası Türkçe kaynaklarda hanımeligiller olarak bildirilmektedir. Caprifoliaceae familyanın 12 cins ve yaklaşık 30 türünün olduğu bildirilmektedir. *Sambucus* cinsinin ise Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaygın olarak bilinen 4 önemli türü olup bunlar *Sambucus nigra* L. (Gerçek Mürver; Kara Mürver), *Sambucus racemosa* L. (Avrupa Kırmızı Mürveri), *Sambucus canadensis* L. (Amerikan Mürveri), *Sambucus caerulea* L. (Raf.) R. Bolli (Mavi (mor) Mürver)'dir. Ayrıca Asya, Avrupa, Kuzey Afrika ve Hindistan'ın Batısı'nda da bu türlere rastlanıldığı belirtilmektedir (Gerçekcioğlu, 2013; Walker ve Hundson, 1993).

Kayabaşı ve Etikan (1998), Mürver'in (*Sambucus nigra* L.) hemen hemen bütün Avrupa ülkelerinde ve Kafkaslarda bulunduğunu, Türkiye'de ise Kuzey Anadolu'da Trabzon Zigana, Erzincan Refahiye, Abant Gölü civarında, Bolu'da ve Düzce'de bulunduğunu Marmara Bölgesinde İzmit Adapazarı civarındaki yapraklı ormanlarda, Orta Anadolu Bölgesi'nde ise nemli dere yatakları ve yamaçlarında yetiştiğini belirtmişlerdir.

Mürver bitkisi (*Sambucus nigra* L.) halk arasında kara mürver, mindiraç, mundarağ, patlangıç, patlak, patlangaç, patlayak, melesir, şişni, yalangaz isimleriyle bilinmektedir. Mürver bitkisi (*Sambucus nigra* L.) genellikle 2-8 m 'ye kadar büyüeyebilen, odunsu veya çalı formunda olan, gövdesi ise dik silindir biçiminde ve açık kahverengi ya da boz renge sahip, derince oluklu bir gövdeye sahiptir. Yaprakları bileşik yaprak şeklinde ve yaprakçık sayısı 3 ile 9 adet arasındadır. Yaprakları tüysü yaprak durumunda ve yaprak uzunluğu 10 cm ile 15 cm arasında olup elips veya uzunca bir görünüşe sahip, kenarları düzensiz dişli bir yapıya sahiptir. Çiçekleri kısa saplı, küçük beyazımsı sarı renkli salkım halinde, gösterişli, hoş koku ve tada sahiptir. Erselik yapıda, kısmen kendine verimli olup, en az iki veya daha fazla çeşit ile bahçe kurulmasını araştırmacılar önermektedir. Meyveler salkım şeklindedir. Bir salkımında 162-267 adet meyve vardır ve meyve üzüksü meyve durumundadır. Siyaha yakın koyu mor renkli meyveleri 1.5-2 mm

çapındadır. Etili bölümünün ise kırmızı renkte olduğunu bildirilmiştir (Byers, 2005; Vurdu ve ark., 2012; Gerçekcioğlu, 2013; Kayabaşı ve Etikan, 1998).

Mürver bitkisi (*Sambucus nigra* L.) yapraklarında şeker, bazı organik asitler ve uçucu yağ, meyvelerinde ise acılık hissi veren bir madde, şeker, tanen ve valerian asidinden başka bol miktarda renk pigmentleri bulundurmaktadır. Kuvvetli keskin bir kokuya sahip, önce tatlımsı sonra acı bir lezzete sahiptir. Bileşiminde uçucu yağ (%0,3), müsilaj, rezin, tanen ve sambunigrin isimli glikozit bulunmaktadır (Baytop, 1999; Özdemir, 2018).

Mürver bitkisinin (*Sambucus nigra* L.) çok eski bir geçmişe sahip olduğunu ve antik dönemlerden itibaren kültürünün yapıldığı düşünülmektedir. Geçmiş zamanlardan beri hem endüstriyel hem de sosyal uygulamalarda çok kullanışlı olan Mürver'in (*Sambucus nigra* L.) yaprak, çiçek ve meyveleri genellikle tıp, gıda, eczacılık ve kimya alanında çokça kullanılmaktadır. Yaprakları ve meyveleri genellikle müshil ve idrar arttırıcı şeklinde geleneksel olarak kullanılmaktadır. Çiçekleri ise terletici ve sakinleştirici bir etki göstermekte ve sirke yapımında, reçel yapımında, tıbbi çayların, draje ve damlaların bileşiminde yer almakta ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Meyveleri birçok alanda (reçel, meyve suyu, boyar madde olarak, gıda boyası) kullanılmaktadır. Dünyanın çeşitli bölgelerinde mürver bitkisinin (*Sambucus nigra* L.) dalları ve yaprakları hayvanların beslenmesinde de kullanılmaktadır. (Válles ve ark., 2004; Güçlü ve Yüksel, 2017; Gerçekcioğlu, 2013; Özdemir, 2018; Çığ ve ark., 2010).

Yiğitbaşıoğlu (2004), bor (B) elementi adının, Arapça Buraq veya Farsça Burah kelimesinden aldığını, tarihte ise Bor'u ilk kez Babilliler'in altın elde etmek için kullandıklarını ve İS 875 yılında ilaç olarak Arap doktorlar tarafından kullanıldığını belirtmiştir. Borik asit 18. yüzyıl başlarında elde edilmiş ve yine aynı yüzyılda Güney Amerika'nın And Dağları'nda bulunmuştur. 19. yüzyıl başlarında ise elementer Bor'un bulunduğunu bildirmiştir.

Boncukoğlu ve ark. (2003), Tabiatta yaklaşık olarak 250 çeşit bor minerali olduğunu ve bor elementinin doğada serbest olarak bulunmadığını, diğer elementlerin oksitleriyle birlikte B²O³ (borik asit) halinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kılınç ve ark. (2001), dünya bor cevheri rezervlerinin %63'ünün Türkiye ve %16.4'ünün ABD'de olduğunu ve bu dağılımda; Türkiye'nin, rezerv ve cevher kalitesi açısından çok önemli bir paya sahip olduğunu, dünyada ham bor ihracatçısı olan tek ülke olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada, dünyada yıllık olarak bor tüketiminin yüzde olarak; %41 izolasyon, fiberglas ve tekstil sanayisinde, %19 diğer alanlarda, %13 seramik ve bileşikleri sanayisinde, %12 deterjan ve temizlik sanayisinde, %8 metalürji sanayisinde, %7 tarım sanayisinde kullanıldığı belirtilmiştir (Poslu ve Arslan, 1995).

Yiğitbaşıoğlu (2004), borun (B) tarım sektöründe (Biyolojik gelişim ve kontrol kimyasalları olarak, çeşitli gübrelerde, böcek- bitki öldürücüler olarak, yabancı ot mücadelesinde) etkili olarak kullanıldığını belirtmiştir. Borun (B) bitki gelişimi için önemli 16 temel bitki besininden biri olduğunu ve toprağın st tabakalarındaki borun (B) oğunluğunun rmş bitki dokularından kaynaklandığını, bitkilerde şekerin hormon faaliyeti üzerindeki etkisini, fotosentez miktarını, köklerin büyümesini ve havadan emilen karbon dioksit miktarını artırdığını belirtmiştir. Yapılan araştırmada bor eksikliği görülen bitkilerde susuz Boraks ve Boraks pentahidrattan oluşan gübre kullanıldığını ve suda eriyebilen sodyum pentaborat veya disodyum ektaborat'tan kültür bitkilerinin üzerine püskürtülmek suretiyle faydalanıldığını belirtmiştir.

Balcı ve ağlar (2009), borun gübre olarak kullanılması hakkında birçok çalışma yapıldığını belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada bor (B) noksanlığında hücre uzamasını durduğunu, RNA'nın sentezlenmediğini, sürgünlere sitokinin taşınımının azalmakta ve genç yaprakların protein içeriğinin azalmakta olduğunu belirtmişlerdir. Bor noksanlığı göstermeyen ağaçlarda ise sonbahar ve ilkbaharda bor püskürtülmesi çeşitli meyve türlerinde meyve tutumunu arttırdığını belirtmişlerdir.

Bor elementi özellikle fotosentez sonucu meydana gelen şekerlerle birleşerek taşınmaktadır. Bu nedenle bazı meyve türlerinde yapraktan dışsal bor uygulaması floem yoluyla taşınabilmektedir. Borun generatif organlarda gerekli düzeyde bulunmasının meyve tutumu ve çiçek verimliliği açısından gerekli olduğu görülmektedir. Aynı zamanda B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında yapraktan B uygulamasının badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde meyve verimini arttırdığını göstermektedir (Gündeşli ve Nikpeyma, 2016).

Mürver ağaçlarında verim ve kalite artışı için çiçek oluşumu ile meyve tutumu döneminde yeterli bor gübrelmesi önemlidir. Bitkilerde yeterli ve gerekli bor miktarı ile zararlı olacak toksik seviye arasındaki farkın çok az olması nedeni ile mikro besin elementleri arasında bor gübrelmesinin özel bir önemi vardır. Bor elementinin ksilem ile floem iletim borularında taşınması, toprak ve yapraktan da bor uygulamalarının olabileceği sonucunu doğurmuştur. Bor gübresinin uygulama dönemi ve birlikte uygulanacak elementlerin doğru seçimi gübrelenmenin başarısı açısından önemlidir. Bor eksikliği bazen sürgünlerde ya da sürgün uçlarında ölümlere neden olabilir, yapraklarda şekil bozukluklarına (kıvrılma) da neden olabilir. Ağaç gövde kabuklarında lekelenmeler görülebilir, tomurcukların açılması gecikebilir. Bor eksikliğinde meyvelerde, çatlama artabilir, meyve kabuk rengi ve et rengi kahverengi renk alır, meyvelerde şekil bozuklukları ile çekirdek etrafında mantarimsı oluşumlar görülebilir (Barut ve ark., 2018).

Bu çalışmayla; mürvere topraktan ve farklı dönemlerde farklı dozlarda yapraktan uygulanan bor gübresinin bitkisel özelliklere ve meyve kalitesine etkileri incelenmiş, mürver türü üzerinde uygulanacak formülasyonların kullanılma imkanları araştırılmış, vejetatif ve generatif parametrelerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Jones ve Scarseth (1944) borun (B) bitkilerde kation absorpsiyonunu olumlu yönde etkilediğini, anyon absorpsiyonunu ise olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bor ile bitkilerin kalsiyum alımları arasında yakın bir ilişki olduğunu ve az miktarda kalsiyum içeren bitkilerin çevredeki bor fazlalığına karşı güçsüz ve dayanıksız olduklarını, kalsiyum ihtiyaçları yüksek oranda olan bitkilerin bor ihtiyaçlarının da yüksek oranda olduğunu bildirmişlerdir.

Batjer ve Thompson (1949), yaptıkları çalışmada armutta çiçeklenme döneminde bor püskürtülmesinin meyve tutumunu arttırdığını, yaprak ve meyve analizleri sonucunu incelediklerinde ise bor noksanlığı göstermeyen armut ağaçlarında bile bor püskürtülmesinin verimi önemli ölçüde arttırdığına değinerek, bu durumun ağaçların çiçek zamanında geçici olarak bor noksanlığı göstermesinden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Hanson ve Breen (1985), bor gübrelenmesinin fındık, asma ve meyve ağaçları gibi çok yıllık bitkilere pulverilize olarak uygulandığı zaman daha başarılı sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Pulverilize olarak ağaca uygulanacak bor gübresinin toprak yüzeyine ve kök bölgesine uygulanan bor miktarının %10-50'si kadar olduğunu, ancak; bor toprakta hareketsiz olduğu için uygulamanın birkaç kez tekrar edilmesi gerektiğini (toksik etki yaratacak olması nedeniyle uygulama miktarı çok önemlidir) bildirmişlerdir.

Langford ve ark. (1987), Bor gübrelenmesini ilkbaharda fındık ve erik ağaçlarına çiçeklenme döneminde püskürterek uygulamışlar, araştırma sonunda meyve tutumu ve bitki dokularının bor içeriklerinin artışı yönünden olumlu ve başarılı sonuç alındığını bildirmişlerdir.

Narayan ve ark. (1989), borlu gübrelerin şeker pancarı üzerindeki verim ve kaliteye etkilerini incelemişlerdir. Bor eksikliği görülen alanlarda yapraktan ve topraktan boraks uygulamışlar, borlu gübrelerin uygulamaları sonucunda şeker pancarı verimini büyük

ölçüde arttırdığını ve en yüksek verimi yapraktan iki defa boraks uygulaması ve toprağa boraks uygulaması ile elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Hanson (1991), yapraktan bor uygulamasının vişne ağaçlarında verim ve meyve tutumu üzerine olan etkisini incelemiştir. 3 yıl süreyle yaşları 6 ile 12 arasında değişen vişne ağaçlarına eylül ve ekim aylarında B püskürtmüş ve yaprakların bor içeriğinde bir farklılık olmazken, durgun tomurcuklarda bor içeriğinin %94'e, çiçeklerde ise %54'e yükseldiği tespit etmiştir. 19-25 B/g yapraktan bor uygulamasının meyve verimi ve tutumunu %100'e yakın arttırdığını bildirmiştir. İkinci yıl yaprak bor düzeyi düşük olan ağaçlarda uygulamanın etkili olmamasının anormal iklim koşullarıyla ilgili olabileceğini belirtmiştir.

Brown ve ark. (1993), antepfıstığında topraktan ve yapraktan yapılan bor gübrelemesinin verimliliği önemli düzeyde artırdığını belirtmişlerdir. Bor (B) gübresi uygulamasının tomurcuk patlama döneminde veya durgun dönemin sonunda yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bor uygulaması ile çiçek tozu çimlenmesini iyileştirmek, içi boş meyve sayısını azaltmak ve çıtlak olmayan meyve sayısını en aza düşürmek suretiyle meyve verimini arttırdıklarını gözlemlemişlerdir. Antepfıstıklarında tomurcuk halinden uyanma haline geçecek olan çiçeklerin fazla miktarda mikro besin elementi olan bora gereksinim duyduğunu bildirmişlerdir.

Ferrari ve ark. (1997), fındıklara topraktan ve yapraktan yapılan bor uygulamalarının, Pauetet ve Negret fındık çeşitlerinde meyve verimi ve meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Yapraktan pulvarize şekilde yapılan bor (B) uygulamasını mayıs ayının ortasında, topraktan yapılan bor (B) uygulamasını nisan ayının sonunda yapmışlardır. Uygulamalar sonucunda fındıkların meyve verimi ve meyve tutumu üzerine önemli bir ilişkisi olmadığını, fındıkların bor uygulamasına tepki göstermemesinin nedenini ise başlangıçta meyve tutma oranının yüksek olması, uygulanan bor düzeyinin az olması veya bir başka neden olarak da hava koşullarından olabileceğini belirtmişlerdir.

Nyomura ve ark. (1997), Mono ve Butte badem çeşitlerine sonbahar aylarında yapraktan bor (B) uygulaması yaparak, dokulardaki bor içeriği ve meyve tutumunu 2 yıl boyunca gözlemlemiştir. Sonbaharda yapılan bor uygulaması ile birlikte bir yıl sonraki badem ağaçlarında ki çiçek, çiçek tomurcuğu ve meyve dış yeşil kabuğunda bor içeriğinin arttığını gözlemlemiştir ve bor uygulamasının badem çeşitlerinde verim ve kaliteyi arttırdığını belirtmiştir.

Stover ve ark. (1999), soğuktan zarar görmüş elma ağaçlarında ilkbaharda yapraktan püskürtülen bor, çinko ve ürenin verimlilik üzerine olan etkisini incelemiştir. Elmaların yaprakları fare kulağı döneminde çiçekler açmadan önce bor, üre ve çinko mikro besin elementlerini kombine ederek püskürtmüştür. Denemenin birinci yılında soğuktan zarar gören Empire elma çeşidinde çinkonun ve borun birlikte uygulanması ile ağaçların veriminin %22-35 arasında arttığını, denemenin ikinci yılında elma ağacının üzerindeki ürün artışının %12-26 arasında değiştiğini, denemenin üçüncü yılında ise üçüncü bahçede önemli fark görülmediğini bildirmiştir. Elma ağaçlarına bor, üre ve çinko uygulamalarının soğuk zararı görmemiş elma ağaçlarında verim ve kaliteyi artıracağı ileri sürmüştür.

Wojcik (1999), bor uygulamalarının erik ağacında (*Prunus domestica* L.) büyüme, verim ve meyve kalitesine etkisini araştırmış ve dört farklı uygulama (topraktan, çiçeklenme başlangıcında, yapraklarını dökmeye yakın ve kontrol) sonuçlarını gözlemlemiştir. Topraktan uygulama ile ilkbahar ve sonbaharda yapraktan bor uygulamalarının sürgün uzunluklarına hiçbir etkisi olmadığını, sürgün sayılarında artış olduğunu, sürgünlerde çiçek yoğunluğunu arttırarak verimi arttırdığını, meyve tutumunu ve meyve ağırlığını etkilemediğini bildirmiştir. Bor uygulamalarının meyve bor konsantrasyonunu arttırdığını, hasat olan meyvelerin sertliğini ve titre edilebilir asidi azalttığını gözlemlemiştir. İlkbahar ve sonbaharda yapraktan bor uygulamaları ile birlikte erik meyvesinin çatlamaya karşı hassasiyetini azaltmış olduğunu ve meyvede çözünür katı madde içeriğinin artmış olduğunu belirtmiştir.

Wojcik ve ark. (1999), Elstar adlı elma çeşidinde bor gübrelemesinin verim ve meyve kalitesi üzerinde etkisini inceledikleri çalışmada 3 farklı bor (B) uygulaması (toprağa bor uygulaması, ağaçlar çiçek açmadan ve ağaçların çiçeklenme döneminde) yapmışlardır. Tüm uygulamalar ile birlikte bor konsantrasyonunun arttığını, çiçeklenmeden önce uygulanan bor uygulamasının; topraktan uygulanan bor uygulaması ve çiçeklenme sonrası uygulanan bor uygulamasına göre bor konsantrasyonunun daha yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

Penca ve ark. (2001), zeytinler çiçek açmadan önce bor uygulanmasının zeytindeki meyve tutumu üzerine olan etkisini incelemişlerdir. İki yıl boyunca bor ihtiyacı olmayan zeytin ağaçlarına bor (B) gübresi püskürtülerek uygulanmış ve uygulama sonucunda zeytin ağaçlarında çiçek ve meyve tutma oranının arttığını belirtmişlerdir.

Akgül ve Uçgun (2004), bor elementinin toprakta iki şekilde (borik asit ve borat anyonu) bulunduğunu, bitkide hareketinin kısıtlı olduğunu, ksilem dokusunda transprasyon etkisi ile taşındığını belirtmişlerdir. Bitkilerin normal olarak 25-100 ppm arasında bor içerdiğini, 20 ppm miktarın bitkilerde bor elementinin eksiklik sınır noktası olarak kabul edildiğini bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (2006), bor ve kalsiyum gübrelemesinin çilek meyvesi üzerindeki fizyolojik bozukluklar, meyve verimi ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Kalsiyum ve bor uygulamalarının yapıldığı 'Chandler' çeşidinin meyvelerinde şekil bozukluğunu görülmemiş, meyve eti sertliği, verim ve kalite değerlerinde de olumlu sonuçlar aldıklarını bildirmişlerdir.

Wojcik ve Wojcik (2006), kirazlarda (*Prunus avium* L.) bor (B) uygulamasının döllene etkisini incelemişlerdir. Buttner's Red kiraz çeşidine topraktan ve yapraktan (çiçeklenme sonunda ve yaprak dökümünden önce) bor uygulamışlardır. Bor gübrelemesinin çiçek ve yaprak dokularındaki bor konsantrasyonunun artması dışında kiraz ağaçlarındaki meyve kalitesi ve verimi üzerine hiçbir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Wojcik ve ark. (2008), bor (B) gübrelemesinin elmanın vegetatif büyüme özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Jonagold elma çeşidinde, ağaçlara yapraktan ve topraktan bor uygulaması yapılmış, yapraktan uygulanan borun toprağa uygulanan bora göre meyve verimi, iriliği, rengi ve bor bakımından daha yüksek çözünür katı madde konsantrasyonuna sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Kocabaş (2009), elma ağaçlarına yapraktan ve topraktan uygulanan bor gübrelemesinin uygulama zamanı ile uygulandığı elementlerin etkisini inceleyen bir çalışma yapmıştır. Elmaya bor gübresini yapraktan uygulamanın verimi arttırdığını ve en uygun gübreleme zamanının ise hasattan sonra erken sonbahar ve pembe çiçeklenme dönemi olduğunu bildirmiştir. Bor içerikli gübreleri azot, potasyum, çinko ve kalsiyum içeren gübreler ile karıştırılarak topraktan ve yapraktan uygulanabilir olduğunu belirtmiş, topraktan bor uygulamalarında elma ağaçlarında bor noksanlığına neden olmamak için potasyum ve kalsiyumlu gübrelerin karıştırılma oranlarına dikkat edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Yapraktan bor uygulaması, meyve ağaçlarında verim artışı bakımından önemli bir yere sahip olup çiçeklerin bor ihtiyacı açısından iyi bir yöntemdir. Yapraktan bor uygulamasının homojen olarak dağılması ve düşük uygulama konsantrasyonuna sahip olduğundan dolayı daha fazla tercih edilmektedir. Bazı meyve türleri vegetatif döneme göre generatif gelişim sırasında daha fazla bora ihtiyaç duyar. Bu duruma göre meyve ağaçlarındaki bor noksanlığı meyve ve tohum tutumunun azalmasına neden olur. Bu gelişim döneminde meyve ağaçlarına yapılan yaprak bor uygulamaları ile meyve tutumunu ve verim artışını sağlayacaktır (Acarsoy ve ark., 2011).

Acarsoy ve ark. (2011), Domat zeytin çeşidinde borik asit gübresi ve "sıvı bor + KNO_3 + üre" uygulamalarının çiçek tozu canlılığı, çimlenmesi ve meyve tutumuna etkilerini incelemişlerdir. Çiçek tozu canlılık oranını "sıvı bor + KNO_3 + üre" uygulamasıyla en yüksek değerde gözlemlemişlerdir.

Şatana (2011), şeker pancarında yapraktan uygulanan bor ve çinkonun, kalite ve verim üzerine etkilerini incelemek üzerine bir çalışma yapmıştır. Yapraktan uygulanan bor ve çinko gübrelere Evelina adlı şeker pancarının verim ve kalitesini arttırdığını belirtmiştir.

Çakıcı ve Arslan (2012), bor elementinin yapı bakımıyla karbonhidrat, fenolik bileşikler ve nükleik asit sentezinde önemli bir rol alması nedeniyle bitki gelişimi için zorunlu bir element olduğunu bildirmişlerdir. Bor mineralini yeteri kadar alamayan bitkilerin yeterli meyve tutumu ve gelişimini sağlayamadığını belirtmişlerdir. Camarosa çilek çeşidinde yapraktan farklı seviyelerde uygulanan borik asit, çinko sülfat ve potasyum nitrat'ın verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, potasyum nitrat (%1-1,5 (K₁, K₂)), çinko sülfat (200-400 mg L₁ (Zn₁, Zn₂)) ve borik asiti (150-300 mg L₁ (B₁, B₂)) çözeltiler halinde yapraktan 3 kez uygulamışlardır. Çalışmaya göre en yüksek verimi ve en yüksek kuru madde miktarını K₂Zn₂B₁ uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Erdal ve Türkan (2016), Braeburn, Mondial Gala, Fuji, Red Chief, ve Scarlet Spur elma çeşitlerine bor gübresi uygulayarak, verim ve kalite ölçüsü bakımından karşılaştırmışlardır. Çiçeklenmeden önce yapraktan iki uygulama yapmışlardır; yapraktan bor uygulamasıyla, Braeburn elma çeşidi hariç diğer elma çeşitlerinin tamamında yaprak bor konsantrasyonunun arttığını, bütün elma çeşitlerinin meyve toplam veriminde artış elde ettiklerini belirtmişlerdir. Artışlar Mondial Gala ve Braeburn çeşitleri hariç diğer çeşitlerde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Gündeşli ve Nikpeyma (2016), Gemlik zeytin çeşidine çiçeklenmeden önce uygulanan bor gübresinin (çiçek sayısı, somak sayısı, ağaç başı verim, meyve tutum oranı ve yaprak bor kapsamları) etkilerini iki yıl süre ile takip etmişlerdir. İlkbaharda çiçeklenmeden önce püskürtülen borun çiçek verimliliğini ve somak sayısını artırarak meyve tutumunda artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor gübresinin zeytinlerde, ağaç başı verimi ve yaprak bor konsantrasyonunu artırdığını belirtmişlerdir.

Güneş ve ark. (2017), bor (B) elementinin bitkilerde neden gerekli olduğunu, nasıl taşındığını ve bitki hücresinde hangi yapıya katıldığını incelemişlerdir. Borun, bitkinin hücre duvarında yapısal bir element olarak yer aldığını, biyolojik membranların stabilitesini koruduğunu, hücre duvarında sağlamlık ve bütünlük kazandırdığından dolayı patojen girişine ve enfeksiyonlarına karşı koruyucu bir element olduğunu belirtmişlerdir. Borun (B), polen oluşumu, tozlaşma, dölleme ve meyve tutumunda önemli bir rol aldığını, bitkiye floem yoluyla alındığını ve bor eksikliğinin genç yapraklarda ve genç sürgünlerde ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Sarıdaş ve Kargı (2018), çileklerde bor elementinin önemini, taşınma mekanizması ve çilek tarımında bor kullanımını hakkında yaptıkları bir çalışmada toprak, bitki ve bor ilişkilerindeki mekanizmayı araştırmışlardır. Bor gübresinin çilekte ksilem yoluyla taşınmasından dolayı toprak uygulamalarının yaprak uygulamalarına göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Optimum bor düzeyinin çok hassas bir dengede olduğu için eksik veya toksik dozda kullanılmamasını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Araştırmanın materyalini, 22.03.2017 tarihinde Tokat Gaziosmanpaşa Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümü ve araştırma arazisinde 2,5x3m aralıklarla dikilen 'Tokat-1' Mürver genotipi (*Sambucus nigra* L.) fidanları oluşturulmuştur (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Dikim arazindeki mürver (*Sambucus nigra* L.) bitkileri (Orijinal)

3.1.2. Araştırma yapılan ilin genel özellikleri

Coğrafi özellikleri

Orta Karadeniz Bölgesinin iç kesimlerinde bulunan Tokat ili (Şekil 3.2) 39° 51' – 40° 55' kuzey enlemleri ile 35°27'- 37°39' doğu boylamları arasında yer almaktadır. İlin yüzölçümü 9.958 km²'dir. Türkiye topraklarının %1.3'ünü kaplar. İl, Akdağ ve Çamlıbel dağlarının oluşturduğu vadiler arasında, yüksekliği 188-2870 m arasında değişen bir konumdadır. İl merkezinin deniz seviyesinden yüksekliği 623 m'dir. Kelkit-

Tozanlı-Çekerek sularının havzaları; bu havzalar arasındaki yükseklikler, akarsuların oluşturduğu alüvyonlu düzlükler ve kuzeyden güneye doğru gittikçe yüksekliği artan sıra dağlar ilin önemli yer şekillerini oluşturmaktadır. Kelkit vadisinde ortalama yükseklik 300-350 m, Tozanlı havzasında 500-550 m ve çekerek havzasında 900 m'dir. Bu nedenle önemli geçitler daha çok plato düzlüklerinin buldukları yerlerde dir.

Dağlık alanlar il topraklarının %45 kaplar ve üç önemli sıra halinde uzanır. Kuzeyden güneye birinci sırayı Canik dağları, ikinci sırayı Kelkit-Tozanlı havzalarını ayıran su bölümü çizgisini oluşturan dağlar (Mercimek Tepesi, Topçam Tepesi, Dönekse Dağı) oluşturur. Üçüncü sıra Tozanlı vadisinin güneyinde uzanır. En yüksek dağlar (Akdağ, Çamlıbel, Dumanlı) bu bölgededir. Ovalar il topraklarının yaklaşık %15.4 kaplar ve tarıma elverişlidir.

İl topraklarının %48.8 orman ve fundalıklarla, %34.8 ekili dikili alanlarla, %14.5 çayır ve meralarla kaplıdır. %1.9 ise tarıma elverişsiz alanlardan oluşur. Meyvecilik yapılan alanlar 2016 yılı verilerine göre 148.420 da'dır (Anonim, 2016).



Şekil 3.2. Mürver (*Sambucus nigra* L.) dikim arazisinin uydu görüntüsü

İklim özellikleri

Tokat ili; karasal İç Anadolu iklimi ve ılıman Karadeniz iklimi arasında bir geçit özelliği gösterir. Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık ortalama sıcaklık; en düşük 8.1 °C en fazla 14.2 °C'dir. Uzun yıllar ortalamasına göre ortalama yağış; 381.7 mm ile 586.2

mm arasındadır. Ortalama nispi nem; %56-73 arasında değişmektedir. Yağışlar aylara göre farklılıklar göstermektedir. Değişik yönlerden esen rüzgarlar Tokat'ın iklimini ve tarım alanlarını etkilemesi bakımından önemlidir. Yaz aylarında en hakim rüzgar doğu-kuzeydoğu doğrultusunda esen poyrazdır. Sonbaharın başlarında da etkili olur. Bu rüzgar yazın estiğinde serin ve kurudur. Yine yaz mevsiminde zaman zaman kıbleden rüzgarlar eser. Samyeli denilen bu rüzgarların yöredeki diğer bir adı da kabayel'dir. Estiği günlerde kavurucu sıcaklıklara neden olur. Kışın kuzey batıdan esen karayel, kuzeyden esen yıldız ve yine doğu-kuzeydoğu yönünden esen poyraz, havaların soğuk geçmesine ve kar yağışlarına neden olur. İlkbaharda ise batıdan esen rüzgârlar ve güney batıdan esen lodos havaların yumuşamasına ve bol yağışlara neden olur.

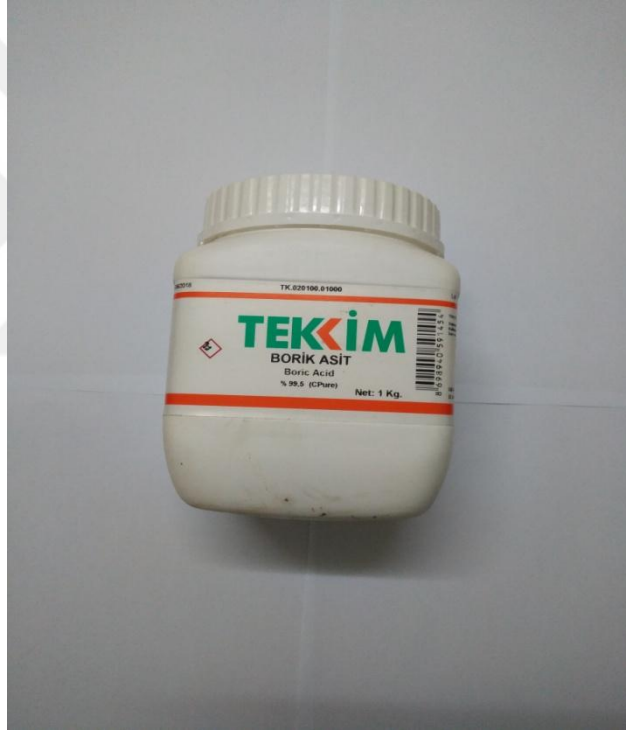
Çalışmanın yapıldığı yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. (Anonim, 2017; Anonim, 2018).

Çizelge 3.1. Araştırmanın yapıldığı yıllara ait ortalama iklim verileri

AYLAR	Min Sıcaklık (°C)		Max Sıcaklık (°C)		Ort. Sıcaklık (°C)		Top. Yağış (mm)		Max Yağış (mm)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Ocak	-8.4	-1.5	14.7	14.2	1.3	5.0	44.9	33.4	19.2	17.0
Şubat	-11.1	-2.4	20.7	21.4	3.6	8.3	3.5	17.7	1.4	5.0
Mart	-1.2	-1.6	23.1	28.5	9.5	11.8	26.2	79.7	12.4	18.5
Nisan	0.1	-0.5	29.2	29.5	12.4	14.8	48.2	4.5	15.4	1.9
Mayıs	2.5	4.4	31.2	31.0	16.4	18.4	80.6	52.0	12.4	12.6
Haziran	7.5	10.2	34.3	36.0	20.7	21.9	76.5	41.5	16.8	14.6
Temmuz	10.2	12.5	41.4	37.7	23.1	24.1	0	7.2	0	6.5
Ağustos	15.6	12.9	38.3	37.1	24.6	23.7	0	3.9	0	2.5
Eylül	7.4	9.7	38.8	38.1	21.7	20.2	29.6	14.2	17.8	4.1
Ekim	2.6	2.8	29.1	28.3	12.8	15.7	31.9	39.6	21.5	20.2
Kasım	-2.1	-1.7	23.1	20.0	7.1	9.2	42.6	8.2	14.0	2.1
Aralık	-3.6	-8.9	18.1	15.0	5.0	4.9	48.3	28.2	12.2	12.0

3.2. Yöntem

Çalışma 2017-2018 yılında yapılmıştır. Denemede % 99.5 (Cpure) borik asit kullanılmıştır (Şekil 3.3). Bor uygulamaları aşağıda belirtildiği şekilde 5 uygulama şeklinde olmuştur. Kontrol (Azotlu Gübre- amonyum sülfat uygulandı) ile birlikte, bir uygulama sadece topraktan, diğer 3 uygulama farklı doz ve zamanlarda yapraktan yapılmıştır. Doz ve zamanların belirlenmesinde, bu konuda yapılan araştırmalar yanında, kontrol olarak kendi rutin gübreleme programımız da dikkate alınmıştır (Gerçekçioğlu ve ark., 2018).



Şekil 3.3. Bor (B) gübresi (Orijinal)

3.2.1 Gübre uygulamaları

1. Kontrol (Azotlu gübre (amonyum sülfat-200g/bitki)). Amonyum sülfat uygulaması Şekil 3.4'e gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Kontrol bitkisine amonyum sülfat uygulaması (Orijinal)

2. Toprakdan Bor Uygulaması: çiçeklenme başlangıç döneminde, ağaç taç izdüşümüne 9000 ppm suda hazırlanarak uygulanmıştır. Uygulama sonrası toprağa karıştırılmış ve sulanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Toprakdan bor uygulaması (Orijinal)

Çiçeklenme dönemi, ağaçlara bor uygulamaları:

3. Ağaçlara Çiçeklenme Başlangıcında ve Çiçeklenme Sonunda Bor Uygulaması

3.1. Çiçeklenme başlangıcında (%5-10 açması); 2000 ppm pulverize olarak ağaçlara uygulanmıştır.

3.2 Çiçeklenme sonunda (%85-95 açması), 2000 ppm pulverize olarak ağaçlara uygulanmıştır.

4. Çiçeklenme başlangıcında ağaçlara bor uygulaması: Farklı ağaçlara, Çiçeklenme başlangıcında (%5-10 açması), tek seferde 4000 ppm pulverize olarak ağaçlara uygulanmıştır (Şekil 3.6).

5. Çiçeklenme sonunda ağaçlara bor uygulaması: Farklı ağaçlara, Çiçeklenme sonunda (%85-95 açması), tek seferde 4000 ppm pulverize olarak ağaçlara uygulanmıştır (Şekil 3.6).



a

b

Şekil 3.6. (a,b) Bitkiye bor (B) pulverize olarak uygulaması (Orijinal)

3.2.2 Sulama yöntemi

Mürver (*Sambucus nigra* L.) bitkisinin sulaması damla sulama sistemi ile sulama yapılmıştır (Şekil 3.7). Her iki yıl boyunca (2017-2018) Nisan ayının ortası ile Eylül ayının başına kadar haftada bir kez (kurak ve sıcak zamanlarda 2 kez sulama yapılırken, yağışlı haftalarda ise sulama yapılmamıştır) olmak üzere düzenli sulama yapılmıştır.



Şekil 3.7. Damla sulama sistemi döşenmiş deneme arazisi (Orijinal)

Deneme; tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 2 bitki olacak şekilde yürütülmüştür. Denemede verilerin değerlendirilmesi ve varyans analizlerinde (ANOVA) SPSS (Version 12.00; Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması DUNCAN'a göre değerlendirilmiştir.

Tez projesinde bulunmakta olan pomolojik gözlemler 09.04.2017 ve 16.04.2018 tarihlerinde meydana gelen ilkbahar donları sebebi ile tomurcukların zarar görmesinden dolayı gözlemlenememiştir.

3.2.3 Meyve pomolojik özellikleri

2017 ve 2018 yıllarında bitki tomurcuk döneminde gerçekleşen düşük sıcaklıklardan (ilkbahar geç donları) dolayı, meyve pomolojik özellikleri; meyve salkım ağırlığı, salkımlarda oluşan çiçek sayısı, ağaç başına verim, hasat edilen meyve oranı ve meyve kimyasal özellikleri saptanamamıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Dondan zarar görmüş mürver çiçeği (Orijinal)

3.2.4. Fenolojik gözlemler

1. Çiçeklenme başlangıcı: Bitkilerde çiçeklerin %5-10'unun açtığı tarih çiçeklenme başlangıcı olarak kaydedilmiştir.
2. Tam çiçeklenme: Bitkilerde çiçeklerin %50-60'unun açtığı tarih çiçeklenme başlangıcı olarak kaydedilmiştir.
3. Çiçeklenme sonu: Bitkilerde çiçeklerin %90-95'unun açtığı tarih çiçeklenme başlangıcı olarak kaydedilmiştir.

3.2.5. Bitki ve sürgün özellikleri

1. Oluşan yazlık sürgün sayısı (adet/ağaç): Yaprak dökümünden sonra, ağaçlarda oluşan tüm sürgünler sayılmıştır.
2. Sürgün boyu (cm): Yaprak dökümünden sonra her tekerrürde sürgünlerin boyu şerit metre ile ölçülmüştür.

3. Sürgün çapı (mm): Yaprak dökümünden sonra, her tekerrürde bütün sürgünlerin çapı, ana gövdeden itibaren sürgün boyunun ortasından dijital kumpas ile ölçülmüştür.
4. Taç hacmi (m³): Ağacın taç genişliği (m) ve toprak seviyesinden itibaren taç yüksekliği(m) belirlenip, Köksal (1982) ve Çelik (1988)'e göre

$$V=\pi.r^2.h/2$$

formülüne göre hacimleri hesap edilmiştir (*r*: taç yarıçapı; *h*: Taç yüksekliği).

5. Gövde çapı (mm): Yaprak dökümünden sonra, her tekerrürde ki bitkilerin gövde çapı, gövdenin ortasından dijital kumpas ile ölçülmüştür. Sadece 2018 yılı gözlemleri alınmıştır.
6. Yaprak alanı (cm²): Her tekerrürdeki ağaçların farklı yönlerinden dinlenme dönemine yakın zaman da alınan yaprakların alanı, yaprak ölçer ile boyutları ise kumpas ve metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil.3.10.). Sadece 2018 yılı gözlemleri alınmıştır.
7. Yaprak klorofil değeri: Yaprak alanı ölçümü yapılan örneklerde SPAD ölçer ile klorofil miktarı SPAD değeri olarak belirlenmiştir (Şekil 3.9.).
8. Yaprak Örneklerinin Besin Maddesi Analizleri: Temmuz ayında, ağacın bütün yöneylerinden olmak üzere yazlık sürgünlerin orta yaprakları alınarak yapılmıştır (Şekil 3.11.). Yaprak örnekleri laboratuvarda temizlenerek kurutulmuş ve öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Alınan yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg ve Na analizleri yanında, toplam demir, çinko, bakır ve mangan analizleri yapılmıştır. Kjeldahl yöntemi ile azot (N) belirlenmiştir. Bitki yapraklarında toplam demir, çinko, bakır ve mangan analizleri; nitrik asit ile yağ yakma yönteminden elde edilen süzükte ICP-OES (Inductively Coupled Plasma)' de belirlenmiştir (Halvin ve Soltanpour, 1980).



Şekil 3.9. Yaprak klorofil değeri ölçümü (Orijinal)



Şekil 3.10. Yaprak alan ölçümü (Orijinal)



Şekil 3.11. Besin maddesi analizi için alınan yaprak örnekleri (Orijinal)

4. BULGULAR

4.1. Fenolojik Gözlemler

Çizelge 4.1. Yıllara göre fenolojik tarihler

Fenolojik gözlemler	2017 Yılı	2018 Yılı
Çiçeklenme Başlangıcı	23.03.2017	21.03.2018
Tam Çiçeklenme Tarihi	02.04.2017	31.03.2018
Çiçeklenme Sonu	07.04.2017	05.04.2018

4.2. Bitki ve Sürgün Özellikleri

4.2.1. Oluşan yazlık sürgün sayısı

Sayımı yapılan yazlık sürgün sayısının (adet) 2017 ve 2018 yıllarına ait sonuçları belirlenmiş olup Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Oluşan yazlık sürgün sayısı yıl ve uygulamalara göre değişimi

Sürgün sayısı(adet)			
Uygulamalar	1.Yıl	2. Yıl	Ortalama ^{**}
Kontrol	7.667	47.667	27.667 ^a
Toprakdan Bor Uyg.	3.500	18.333	10.917 ^c
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	4.167	24.833	14.500 ^{bc}
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	4.333	26.500	15.417 ^b
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	4.000	25.667	16.333 ^b
Ortalama ^{**}	4.733 ^b	29.2 ^a	

Yıl x Uygulama:**
+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.
ÖD: Önemli değil

Sürgün sayısı bakımından uygulamalarda ve uygulamalar arası interaksiyonda istatistiksel açıdan çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Sürgün sayısı ortalaması en fazla kontrol uygulamasında (27.667 adet) gözlemlenmiştir. Yıllar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuş ($P<0.01$) ve 2. yıl sürgün sayısının arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

4.2.2. Sürgün boyu (cm)

Her bir mürver bitkisinden farklı yöneylerinden 10 adet sürgün belirlenip boyları ölçülmüştür. 2017 ve 2018 yıllarına ait sürgün boyu ölçümleri Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Sürgün boyu yıl ve uygulamalara göre değişimi

Sürgün boyu(cm)			
Uygulamalar	1.Yıl	2. Yıl	Ortalama*
Kontrol	74.072	134.118	104.09 ^a
Toprakdan Bor Uyg.	40.908	64.863	52.88 ^b
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	65.408	102.2	83.80 ^a
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	54.689	128.866	91.77 ^a
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	50.217	113.15	81.68 ^{ab}
Ortalama**	57.059 ^b	108.640 ^a	

Yıl x Uygulama: *
+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.
ÖD: Önemli değil

Sürgün boyu verileri incelendiğinde; uygulamalarda ve uygulamalar arası etkileşimde istatistiksel açıdan önemli bulunurken ($P < 0.05$), yıllar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). En uzun sürgün boyu kontrol grubunda (104.09 cm), ağaçlara çiçek döneminde (83.80 cm), çiçeklenme başlangıcında (91.77 cm) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (81.68) belirlenmiştir. Yıllar arasındaki ortalamalar incelendiğinde, ikinci yıl sürgün boyu tüm uygulamalarda artmış ve 108.64 cm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

4.2.3. Sürgün çapı (mm)

2017 ve 2018 yıllarında ölçümleri yapılan sürgün çapı sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Sürgün çapı yıl ve uygulamalara göre değişimi

Sürgün çapı(mm)			
Uygulamalar	1.Yıl	2. Yıl	Ortalama*
Kontrol	9.966	11.670	10.818 ^a
Topraktan Bor Uyg.	6.298	7.183	6.740 ^b
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	7.812	9.620	8.716 ^{ab}
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	6.828	11.337	9.082 ^{ab}
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	7.403	10.233	8.818 ^{ab}
Ortalama **	7.661 ^b	10.009 ^a	
Yıl x Uygulama: * +: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil			

Sürgün çapı parametresi incelendiğinde; uygulamalarda ve uygulamalar arası etkileşimde istatistiksel açıdan önemli bulunurken ($P<0.05$), yıllar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Sürgün çapı en yüksek olarak kontrol uygulaması (10.818 mm), ağaçlara çiçek döneminde (8.716 mm), çiçeklenme başlangıcında (9.082 mm) ve çiçeklenme sonunda (8.818 mm) bor uygulamasında görülmüştür. En düşük olarak topraktan bor uygulaması (6.740 mm) olarak gözlemlenmiştir. Ortalama sürgün çapı 1. yıl 7.661 mm olarak, 2. yıl ise 10.009 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

4.2.4. Taç hacmi (m³)

Taç hacmi (m³) 2017 ve 2018 yıllarına ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Taç hacmi (m³) yıl ve uygulamalara göre değişimi

Taç hacmi (m ³)			
Uygulamalar	1.Yıl	2. Yıl	Ortalama ^{ÖD}
Kontrol	0.770	3.826	2.298
Topraktan Bor Uyg.	0.174	0.942	0.558
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	0.368	1.957	1.162
Çiç.Başlangıcında Bor Uyg.	0.246	2.579	1.413
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	0.183	2.528	1.356
Ortalama*	0.348 ^b	2.366 ^a	
Yıl x Uygulama:ÖD +: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil			

Taç hacmi bakımından uygulamalarda ve uygulamalar arası interaksiyonda istatistiksel açıdan önemli bulunmazken, yıllar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek sonucu 2.298 m³ olarak kontrol uygulaması, en düşük sonucu 0.558 m³ topraktan bor uygulaması vermiştir (Çizelge 4.5).

4.2.5. Gövde çapı (mm)

Yaprak dökümünden sonra, her tekerrürdeki bitkilerin gövde çapı, gövdenin ortasından dijital kumpas ile ölçülmüştür (mm). Çizelge 4.6'de gövde çapına ait 2018 verileri görülmektedir.

Çizelge 4.6. Gövde çapı (mm) uygulamalara göre değişimi

Gövde çapı(mm)	
Uygulamalar	2.Yıl*
Kontrol	54.41 ^a
Topraktan Bor Uyg.	26.81 ^b
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	39.4767 ^{ab}
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	46.8133 ^a
Çiç.Sonunda Bor Uyg.	40.8633 ^{ab}
Ortalama	41.67

Uygulama:*

+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.

Gövde çapı parametresi incelendiğinde; uygulamalar arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Gövde çapı en yüksek olarak kontrol uygulaması (54.41 mm), ağaçlara çiçek döneminde (39.47 mm), çiçeklenme başlangıcında (46.81 mm) ve çiçeklenme sonunda (40.86 mm) bor uygulamasında görülmüştür. En düşük olarak topraktan bor uygulaması (26.81 mm) olarak görülmüştür. Ortalama gövde çapı 41.67 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

4.2.6. Salkım sayısı

Çiçeklenme sonu ve sonrasında meydana gelen (09.04.2017 ve 16.04.2018 tarihlerinde) ilkbahar geç donları sebebi ile, salkımlarda oluşan tomurcukların zarar görmesinden dolayı pomolojik gözlemler tamamlanamamıştır. Fakat oluşan salkım sayısı gözlemleri tamamlanmış ve sonuçlar aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Salkım sayısı uygulamalara göre değişimi

Salkım Sayısı	
Uygulamalar	2.Yıl*
Kontrol	16.333 ^a
Topraktan Bor Uyg.	3.83 ^b
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	5.50 ^b
Çiç.Başlangıcında Bor Uyg.	4.83 ^b
Çiç.Sonunda Bor Uyg.	3.83 ^b
Ortalama	6.864
Uygulama:*	
+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.	

Salkım sayısı parametresi incelendiğinde; uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Salkım sayısı en yüksek olarak kontrol uygulaması (16.333) bulunmuştur. Salkım sayısı en düşük topraktan bor uygulaması (3.83), ağaçlara çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme sonunda bor uygulaması (5.50), çiçeklenme başlangıcında bor uygulaması (4.83) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (3.83) gözlemlenmiştir. Ortalama salkım sayısı 6.864 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

4.2.7. Yaprak yüzey alanı (cm²)

Her tekerrürdeki ağaçların farklı yönlerinden yapraklar tam büyüklüğüne ulaştığı zaman alınan 5 tane yaprağın alanı yaprak ölçer ile ölçülmüştür. 2018 yılına ait olan sonuçlar Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Yaprak yüzey alanı (cm²) uygulamalara göre değişimi

Yaprak yüzey alanı (cm ²)	
Uygulamalar	2.Yıl ^{ÖD}
Kontrol	459.87
Topraktan Bor Uyg.	356.20
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	396.27
Çiç.Başlangıcında Bor Uyg.	481.73
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	445.77
Ortalama	427.97
Uygulama:ÖD +: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil	

Yaprak yüzey alanı parametresi incelendiğinde; uygulamalar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuçlar incelendiğinde ortalama yaprak yüzey alanının en düşük topraktan bor uygulamasında 356.20 cm² olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

4.2.8. Yaprak klorofil değeri (SPAD)

Mürver yapraklarına ait klorofil içerikleri, taşınabilir klorofilmetre (Konica Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502 Plus, Osaka, Japan) cihazı kullanılarak SPAD değeri olarak belirlenmiştir (ccI). Ölçümler 2018 yılı vejetasyon döneminde her bir bitkiden 15 gün ara ile 3 farklı zamanda alınan yaprak örnekleri ile yapılmıştır. Her bir uygulama 3 tekerrürlü olarak, her tekerrürde 9 adet yaprağın ölçümü yapılmıştır. Ölçümler öğleden sonra açık havada yapılmıştır. Yaprak klorofil değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yaprak klorofil değeri (SPAD) zaman ve uygulamalara göre değişimi

Yaprak klorofil değeri (SPAD)				
Uygulamalar	1. Zaman	2. Zaman	3. Zaman	Ortalama [*]
Kontrol	30.047	28.997	25.530	28.191 ^a
Toprakdan Bor Uyg.	24.353	22.497	20.357	22.402 ^b
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	27.990	26.243	25.610	26.614 ^{ab}
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	29.973	31.250	29.787	29.966 ^a
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	28.860	30.797	28.857	29.876 ^a
Ortalama ^{ÖD}	28.245	27.957	26.028	

Zaman x Uygulama: *
+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.
ÖD: Önemli değil

Yaprak klorofil değerleri incelendiğinde; zamanlar arasındaki ortalama değerlerin istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki ortalamalara bakıldığında ise istatistiki açıdan önem tespit edilmiştir ($P < 0.05$). En yüksek ortalama yaprak klorofil değeri kontrol (28.191 SPAD), ağaçlara çiçek döneminde (26.614 SPAD), çiçeklenme başlangıcında (29.966 SPAD) ve çiçeklenme sonunda (29.876 SPAD) bor uygulamasında gözlemlenmiştir (Çizelge 4.9).

4.2.9. Yaprak örneklerinin besin maddesi analizleri (mg/L)

Bitki yapraklarının besin maddesi içeriklerinin analizleri temmuz ayında, ağacın bütün yöneylerinden olmak üzere yazlık sürgünlerin orta yaprakları alınarak yapılmıştır. Alınan yaprak örneklerinde N, P, K, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Ca ve Mn analizleri yapılmıştır. Analizlerin sonuçları aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12).

Çizelge 4.10. Yaprak besin maddesi içeriğinin (mg/L) uygulamalara göre değişimi

Yaprak besin maddesi içeriği (mg/L)			
Uygulamalar	N ^{ÖD}	P ^{ÖD}	K ^{ÖD}
Kontrol	4.0894	1.2600	1.3500
Topraktan Bor Uyg.	2.3259	1.5217	1.4400
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	2.8765	1.4950	1.5750
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	2.9941	1.4883	1.4817
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	2.1966	1.8283	1.5267
Ortalama	2.897	1.519	1.475
Uygulama: ÖD +: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir. ÖD: Önemli değil			

Çizelge 4.11. Yaprak besin maddesi içeriğinin (mg/L) uygulamalara göre değişimi

Yaprak besin maddesi içeriği (mg/L)			
Uygulamalar	Cu ^{ÖD}	Mg*	Mn ^{ÖD}
Kontrol	16.8967	2.1117 ^a	167.5150
Topraktan Bor Uyg.	16.8250	1.9000 ^{ab}	148.8300
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	17.1567	1.9117 ^{ab}	173.3700
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	11.6483	1.7717 ^b	150.4783
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	16.3467	2.0350 ^{ab}	183.6450
Ortalama	15.775	1.946	164.768
Uygulama (Cu, Mn): ÖD Uygulama (Mg): * +: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.			

Çizelge 4.12. Yaprak besin maddesi içeriğinin (mg/L) uygulamalara göre değişimi

Yaprak besin maddesi içeriği (mg/L)				
Uygulamalar	Zn ^{ÖD}	Na ^{ÖD}	Fe ^{ÖD}	Ca [*]
Kontrol	95.2550	0.0208	104.41	1.53 ^a
Topraktan Bor Uyg.	28.2717	0.0175	134.48	0.96 ^b
Ağaçlara Çiç. Baş. ve Çiç. Son. Bor Uyg.	32.0317	0.0202	145.65	1.22 ^b
Çiç. Başlangıcında Bor Uyg.	23.9267	0.0155	98.41	1.11 ^b
Çiç. Sonunda Bor Uyg.	30.5550	0.0182	144.80	1.26 ^{ab}
Ortalama	42.008	0.018	125.64	1.22
Uygulama (Zn, Na, Fe): ÖD Uygulama (Ca): *				
+: Sütunlarda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark %1(**) ve %5(*) seviyesinde önemlidir.				
ÖD: Önemli değil				

Yapılan uygulamaların, bitkide Azot (N), Fosfor (P), potasyum (K), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), Sodyum (Na) ve demir (Fe) elementlerinin değişimi üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Magnezyum (Mg) değişimi üzerine, uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Magnezyum (Mg) miktarının en yüksek değeri kontrol uygulamasında, topraktan bor uygulamasında, ağaçlara çiçek döneminde bor uygulamasında ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında gözlemlenmiştir. Kalsiyum (Ca) değişimi üzerine uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kalsiyum (Ca) miktarının en yüksek değeri kontrol uygulamasında (1.53 mg/L) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (1.26 mg/L) gözlemlenmiştir (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

İki yıllık çalışmaların sonucunda elde edilen bulgularda bitkisel özelliklerden sürgün sayısı, sürgün boyu, sürgün çapı ve ağaç taç hacmi yıllara göre önemli düzeyde değişim göstermiştir.

Sürgün sayısı ortalaması en fazla kontrol uygulamasında (27.667 adet) ve çiçeklenme sonu bor uygulamasından (16,333 adet) elde edilmiştir. Yıllar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuş ($P<0.01$) ve 2. yıl sürgün sayısının arttığı tespit edilmiştir. Zambani (2015), yeşil soğanda yapmış olduğu çalışmada bor (B) gübresinin sürgün sayısı, yeşil aksam boyu, yaprak sayısı özelliklerinin arttığını bildirmiştir. Wojcik (1999), yapmış olduğu çalışmada farklı bor uygulamalarının erik ağacında (*Prunus domestica* L.) büyüme, verim ve meyve kalitesine etkisini incelemiştir. Araştırmada topraktan, ilkbahar ve sonbaharda yapraktan bor uygulamalarının sürgün uzunluklarına hiçbir etkisi olmadığını fakat sürgün sayılarının artmış olduğunu tespit etmiştir. Yapılan çalışmalara benzer olarak çalışmamızda da kontrol grubu ile benzer sonuçlar bulunmuştur.

Sürgün boyu en uzun kontrol grubunda (104.09 cm), ağaçlara çiçek döneminde (83.80 cm), çiçeklenme başlangıcında (91.77 cm) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (81.68) görülmüştür. İkinci yıl sürgün boyu tüm uygulamalarda artmış ve 108.64 cm olarak belirlenmiştir. Hanson ve Breen (1995), bor gübrelemesinin fındık, asma ve meyve ağaçları gibi çok yıllık bitkilere pulverilize olarak uygulandığı zaman sürgün boyunun artışında daha başarılı sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Balcı (2016), bor uygulaması ile çay bitkisinde bor dağılımı ve yaprak verimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, çay bitkisinin sürgün boylarında ve yaprak veriminde artış olduğunu bildirmiştir. Turhan (2018), farklı dozlarda uygulamış olduğu bor (B) gübresinin kırmızı biberdeki gelişimini incelemiş ve kırmızı biber tohumunun çimlenmesini zorlaştırdığını, gövde boyunu ve sürgün boyunun gelişimini azalttığı yönde bir sonuca vardığını bildirmiştir. Barut ve ark. (2018), uygun ölçülerde bor (B) gübrelemesinin bitkilerde sürgün boyunu ve büyüme uçlarının gelişmesine olumlu etki yarattığını belirtmişlerdir. Bor (B) eksikliği bitkilerde büyüme uçlarına zarar verdiği ve büyümenin yavaşlamasına

neden olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalara bakılarak çalışmamızda da sürgün boyları incelenen değerler ile kontrol, ağaçlara çiçek döneminde bor uygulaması, çiçeklenme başlangıcında bor uygulaması ve çiçeklenme sonunda bor uygulaması ile benzer özellikler göstermiştir.

Sürgün çapı en yüksek olarak kontrol uygulaması (10.818 mm), ağaçlara çiçek döneminde (8.716 mm), çiçeklenme başlangıcında (9.082 mm) ve çiçeklenme sonunda (8.818 mm) bor uygulamasında görülmüştür. En düşük olarak topraktan bor uygulaması (6.740 mm) olarak gözlemlenmiştir. Ortalama sürgün çapı 1. yıl 7.661 mm olarak, 2. yıl ise 10.009 mm olarak tespit edilmiştir.

Ağaç Taç hacmi bakımından uygulamalarda ve uygulamalar arası etkileşimde istatistiksel açıdan önemli bulunmazken, yıllar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). En yüksek sonucu 2.298 m^3 olarak kontrol uygulaması, en düşük sonucu 0.558 m^3 topraktan bor uygulaması vermiştir. İkinci yılda taç hacmi artmıştır.

Yaptığımız çalışmalar sonucunda gövde çapı, uygulamalar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Gövde çapı en yüksek olarak kontrol uygulaması (54.41 mm), ağaçlara çiçek döneminde (39.47 mm), çiçeklenme başlangıcında (46.81 mm) ve çiçeklenme sonunda (40.86 mm) bor uygulamasında görülmüştür. En düşük olarak topraktan bor uygulaması (26.81 mm) olarak görülmüştür. Ortalama gövde çapı 41.67 mm olarak tespit edilmiştir.

Salkım sayısı bakımından uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Salkım sayısı en yüksek olarak kontrol uygulamasında (16.333) bulunmuştur. Salkım sayısı en düşük topraktan bor uygulaması (3.83), ağaçlara çiçeklenme başlangıcında ve çiçeklenme sonunda bor uygulaması (5.50), çiçeklenme başlangıcında bor uygulaması (4.83) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (3.83) gözlemlenmiştir. Ortalama salkım sayısı 6.864 olarak tespit edilmiştir. Gündeşli ve Nikpeyma (2016), Gemlik zeytin çeşidine çiçeklenmeden önce uygulanan bor gübresinin (çiçek sayısı, somak sayısı, ağaç başı verim, meyve tutum oranı ve yaprak

bor kapsamları) etkilerini iki yıl süre ile takip etmişlerdir. İlkbaharda çiçeklenmeden önce püskürtülen borun çiçek verimliliğini ve somak sayısını arttırarak meyve tutumunda artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda uygulamalar salkım sayısını arttırmada etkili bulunmamıştır.

Yaprak alanı ölçümlerinde uygulamalar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Sonuçlar incelendiğinde ortalama yaprak yüzey alanının en düşük topraktan bor uygulamasında 356.20 cm² olarak belirlenmiştir. Batjer ve Thompson (1949) armut ağaçları üzerinde yapmış oldukları çalışmada, bor (B) gübresinin çiçeklenme döneminde uygulanması ile armutta meyve tutumunun ve bitkisel özelliklerinin arttırdığını belirtmişlerdir. Langford ve ark. (1987), Bor gübrelemesini ilkbahar mevsiminde fındık ve erik ağaçlarına çiçeklenme döneminde püskürterek uyguladıkları 300-600 mg/l bor ile meyve tutumu ve gerekse bitki dokularının bor içerikleri yönünden olumlu ve başarılı sonuç aldıklarını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalara benzer olarak çalışmamızda da topraktan ve yapraktan bor uygulaması yapılmıştır, yaprak yüzey alanı ile ilgili önemli bir sonuç alınamamıştır.

Yaprak klorofil değerlerinde zamanlar arasındaki ortalama değerlerin istatistiki açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasındaki ortalamalara bakıldığında ise istatistiki açıdan (P<0.05) düzeyinde önem tespit edilmiştir. En yüksek ortalama yaprak klorofil değeri kontrol (28.191 SPAD), ağaçlara çiçek döneminde (26.614 SPAD), çiçeklenme başlangıcında (29.966 SPAD) ve çiçeklenme sonunda (29.876 SPAD) bor uygulamasında gözlemlenmiştir.

Azot (N), Fosfor (P), potasyum (K), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), Sodyum (Na) ve demir (Fe) uygulamaların etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Magnezyum (mg) değişimi üzerine, uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Magnezyum (Mg) miktarının en yüksek değeri kontrol uygulamasında (2.1117 mg/L), topraktan bor uygulamasında (1.9000 mg/L), ağaçlara çiçek döneminde bor uygulamasında (1.9117 mg/L) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (2.0350 mg/L) gözlemlenmiştir. Kalsiyum (Ca) değişimi üzerine, uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Kalsiyum

miktarının en yüksek değeri kontrol uygulamasında (1.53 mg/L) ve çiçeklenme sonunda bor uygulamasında (1.26 mg/L) gözlemlenmiştir. Kaptan (2013), farklı bor içeriğine sahip sulama suyu ile pamuktaki besin element değerlerini incelemiş ve 2 yıllık çalışmanın sonucunda borun (B) fazlalığı ile diğer besin elementlerinin alımının olumsuz etki yarattığını gözlemlemiştir. Jones ve Scarseth (1944), borun (B) bitkilerin kalsiyum alımları arasında yakın bir ilişki olduğunu ve az miktarda kalsiyum içeren bitkilerin çevredeki bor fazlalığına karşı güçsüz ve dayanıksız olduklarını belirtmişlerdir. Ancak kalsiyum ihtiyaçları yüksek oranda olan bitkilerin bor ihtiyaçları da yüksek oranda olduğu belirtilmiştir. Hundty ve ark. (1970), yeteri kadar bor verilmeyen bitkilerde NO₃⁻N (Nitrat Azotu) birikimi olduğundan dolayı amino asit sentezini ve nitrat redüksiyonu önemli derecede azalttığını tespit etmişlerdir. Bor, karbonhidrat biyosentezinde, nükleik asit metabolizmasında, fotosentez ve protein metabolizması üzerinde etkili olduğundan ve bor noksanlığında bitkide Ribonükleik Asit (RNA) miktarının azaldığı bildirmişlerdir. Stover ve ark. (1999), soğuktan zarar görmüş elma ağaçlarında yapılan ilkbaharda yapraktan püskürtülen bor, çinko ve ürenin verimlilik üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Elmaların yaprakları fare kulağı döneminde çiçekler açmadan önceyken 22.8 Mm bor başına veya üre ile çinko kombine ederek püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar denemenin birinci yılında soğuktan zarar gören Empire elma çeşidinde çinkonun ve borun birlikte uygulanması ile ağaçların veriminin %22-35 arasında arttığını bildirmişlerdir. Denemenin ikinci yılında ise elma ağacının üzerindeki ürün artışı %12-26 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denemenin üçüncü yılında ise üçüncü bahçede önemli fark görülmemişken, diğer iki bahçede ki tanık ağaçlara oranla %21-27 arasında verim artışı sağlandığı gözlemlenmiştir. Elma ağaçlarına bor, üre ve çinko uygulamalarının soğuk zararı görmemiş elma ağaçlarında verimin artacağını ve yararlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde borun, yaprak besin elementi üzerinde ve yaprak klorofil değerlerinde çalışmamızdan daha iyi ve benzer bulgular tespit edildiği görülmektedir.

Yapılan iki yıllık çalışmalar boyunca bitkilerde ciddi bir hastalık, zararlı veya fizyolojik bozukluk tespit edilmemiştir. Bitkilerin çiçekleri ise ilkbahar geç donlarından zarar görmüş olup, meyve oluşturmamışlardır.

Sonuç olarak Türkiye’de mürver yetiştiriciliği ekonomik anlamda yaygın olmasa da mrverin insan sağlığına faydaları azımsanmayacak kadar çoktur. Mrverde Tokat ekolojisindeki bor gübresi uygulamalarının bitkisel özelliklere etkileri incelenen bu çalışma ile, mürver türü üzerinde uygulanacak formulasyonların kullanılma imkanları araştırılmış, vejetatif parametrelerine olan etkileri belirlenmiştir.



6. KAYNAKLAR

- Acarsoy, N., Eryüce, N., Mısırlı, A., Gürbüz Kılıç, Ö., Kılınç, H., ve Arda, E. 2011. Farklı bileşimlerde bor, azot ve potasyumlu yaprak gübrelerinin domat zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılığı, çimlenmesi ve meyve tutumu üzerine etkileri. *Zeytin Bilimi* 2 (2) 2011, 49-57.
- Akgül, H. ve Uçgun, K. 2004. Meyve ağaçlarında gübreleme. 3. Ulusal Gübre Sempozyumu. Cilt 2 (Rehber bilgiler). Tokat. 1277-1313 s.
- Anonim, 2016. Tokat İli Tarımsal Yatırım Rehberi. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi.
- Anonim, 2017. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=D> Erişim Tarihi: 20.01.2018.
- Anonim, 2018. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=D> Erişim Tarihi: 20.01.2019.
- Balcı, M. 2016. Bor Uygulamasının Çay Bitkisinde Bor Dağılımı ve Yaş Yaprak Verimi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı, S. ve Çağlar, S. 2004. Meyve yetiştiriciliğinde bor uygulaması. KSÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 46100 Kahramanmaraş.
- Barut, H., Aykanat, S., Aşıklı, S. ve Eker, S. 2018. Bitkisel üretimde bor. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(1): 33-46, 2018.
- Batjer, L.P. ve Thompson, A.H. 1949. Effect of bone acid sprays applied during bloom upon the set of pear fruits *ProcAmer SocHort Sei* 53 141-142.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 284 s.
- Boncukoğlu, R., Kocakerim, M. M., Yılmaz E. A. ve Yılmaz T. M. 2003. Bor elementinin çevresel açıdan değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü, 25240, Erzurum.
- Brown, P. H., Ferguson, L. ve Picchioni, T. 1993. Boron nutrition of pıctachio ifaird year report Annual report of California Pıctachio Industry, Crop year 1992-1993, 60-63.
- Byers P. 2005. Elderberry research and production in missouri. *New York Berry News*, Vol. 4, No 11, Nowember 15, 2005.
- Çakıcı, H., ve Arslan, H. 2012. Yapraktan potasyum, bor ve çinko uygulamalarının camarosa çilek çeşidinde verim ve kaliteye etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2012, 49 (3): 293-298 ISSN 1018 – 8851.
- Çelik, M. 1988. Ankara koşullarında williams, ankara, akça ve şeker armut çeşitleri için en uygun s.ö. ayva anaçlarının seçimi üzerinde bir araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1075, 24 s., Ankara
- Çığ, A., Yıldırım, B., Türközü, D. ve Yılmaz, H. 2010. Tıbbi amaçlarla kullanılabilen bazı süs bitkileri. IV. Süs Bitkileri Kongresi, Mersin, 2010.
- Erdal, İ. ve Türkan, Ş.A. 2016. Elma çeşitlerine yapraktan bor uygulamasının bitkinin mineral beslenmesiyle meyvenin verim ve kalitesine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, 2016, 5 (2): (37-41).

- Ferrari, X., Tons, J., Romero, A., Lloveras, J. ve Pencon, J.R. 1997. Boron does not increase hazelnut fruit set and production. HortScience 32 (6) 1053-1055.
- Gerçekçioğlu, R. 2013. Mürveryemişi. Üzümsü Meyveler. Eğitim yayınları No:1. S. 383-402.
- Gerçekçioğlu, R., Asarkaya, U. ve Öz Atasever, Ö. 2018. Effect of boron on sweet cherry (cv, '0900 ziraat') tree tiel and fruit quality. 1. International Gap Agriculture Livestock Congress 25-27 April 2018, şanlıurfa.
- Güçlü, İ. ve Yüksel, V. 2017. Fitoterapide antiviral bitkiler. Deneysel Tıp Derg. cilt:7 sayı:13.
- Gündeşli, M.A. ve Nikpeyma, Y. 2016. İlkbaharda yapraktan bor uygulamasının gemlik zeytin çeşinde meyve tutumu üzerine etkisi. Meyve Bilimi Dergisi, cilt: 3(2), sayı:2.
- Güneş, A., Gezgin, S., Kalınbacak, K., Özcan, H. ve Çakmak, İ. 2017. Bor elementinin bitkiler için önemi. Boron 2 (3), 168 - 174.
- Halvin, J.L. ve Soltanpour, P.N. 1980. A nitric acid polant tissue digest method for use with inductively-coupled plasma spectrometry. Communications in Soil Science and Plant Analysis 11, 969-980.
- Hanson, E.J. 1991. Sour cherry trees respond to foliar boron applications. HortScience 26(9) 1142-1145.
- Hanson, E.J. ve Breen, P.J. 1985. Effects of fall boron sprays and environmental factors on fruit set and boron accumulation in 'Italian' prune flowers. Journal of American Society for Horticultural Science 110: 389.
- Hundt, I., Schilling, G., Fischer, F. ve Bergmann, W. 1970. Investigations on the influence of the micronutrient boron on the nucleic acid metabolism and the tissue structure of *Helianthus annuus* L. Albrecht-Thaer-Arch. 1970 Vol.14 No.8 pp.725-37 ref.Bibl. 13.
- Jones, H.E. ve Scarseth, G.D. 1944. The calcium- boron balance in plants as related to boron needs. Soil Sci. 57: 15.
- Kaptan, M.A. 2013. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Bor Toksisitesi ve Humik Madde Uygulamasının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Kayabaşı, N. ve Etikan, S. 1998. Mürver (*Sambucus nigra* L.) bitkisinden elde edilen renkler ve bu renklerin yün halı iplikleri üzerindeki ışık ve sürtünme haslıkları. Tarım Bilimleri Dergisi 1998, 4 (3), 65-69.
- Kılınç, E., Mordoğan, H. ve Tanrıverdi, M. 2001. Bor minerallerinin önemi, potansiyeli, üretimi ve ekonomisi. 4.Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu 118-19 Ekim 2001, İzmir.
- Kocabaş, I. 2009. Elma yetiştiriciliğinde bor uygulamasının önemi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2 (1):127-130.
- Köksal, İ. 1982. Bazı elma ve armut anaçları ile bunların üzerine aşılı önemli kültür çeşitleri arasındaki ga ve aba benzeri maddelerin değişimleri üzerine araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 800(473), Ankara.

- Langford, G.A., Ainsworth, L., Marcus, G.J., Shrestha, J.N., 1987. Photoperiod entrainment of testosterone, luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, and prolactin cycles in rams in relation to testis size and semen quality. *Biol. Reprod.* 37:489-99.
- Narayan, D., Chandel A.S., ve Singh, G.R. 1989. Effect of boron fertilization on yield and quality of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Indian Journal of Plant Physiology.* 32(2):164-164.
- Nyomura, A.M.S., Brown, P.H. ve Freeman, M. 1997. Fall foliar-applied boron increase tissue boron concentration and nut set of almond. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 122(3) 405-410.
- Özdemir, H. 2018. Bodur mürver (*Sambucus ebulus* L.) ile yün ipliklerin boyanması. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(1), ss. 219-228.
- Penca, S., Brown, P.H, Connell, J., Nyomora, A.M.S., Dardas, C. ve Hu, H. 2001. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive. *HortScience* 36 (4) 714-716.
- Poslu, K. ve Arslan, İ.H. 1995. Dünya bor mineralleri üretiminde türkiye'nin yeri. *Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu*, s. 33-42, İzmir.
- Sarıdaş, M. ve Paydaş Kargı, S. 2018. Çileklerde bor elementinin önemi, taşınma mekanizması ve çilek tarımında bor kullanımı. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 8(3): 45-51.
- Singh, R., Sharma, R.R. ve Tyagi, S.K. 2006. Pre-harvest foliar application of calcium and boron influences physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). *Scientia Horticulturae* 112 (2007) 215–220.
- Stover, E., Fargione, M. ve RıSİO. R. 1999. Prebloom foliar boron, zinc and urea applications enhance cropping of some 'empire and 'mcintosh' apple orchards in. *New York HortScience* 34(2) 210-214.
- Şatana, A. 2011. Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Çinko Dozlarının Şeker Pancarında (*Beta vulgaris* L. var. *saccharifera* Alefeld) Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması. Doktora tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Turhan, A. 2018. Farklı bor uygulamalarının kırmızı biberin çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine etkileri. *Tralleis Cilt:3 Sayı:2* (2018) 1-11.
- Válles, J., Bonet, Á. ve Agelet, A. 2004. Ethnobotany of *Sambucus nigra* L. in catalonia (iberian peninsula): The integral exploitation of a natural resource in mountain regions. *Economic Botany.* 58(3): 456-469.
- Vurdu, H., Olgun, Ç. ve Özkan, O.E. 2012. Kastamonu'da yetişen mürver türlerinin botanik ve kullanım özellikleri. *Kastamonu'nun Doğal Zenginlikleri Sempozyumu*, 16–17 Ekim 2012.
- Walker, P.L. ve Hundson, T. 1993. Chumas healing. American Indian Society. Malki Museum Pres, Banning, California. 161 pp.
- Wójcik, P. 1999. Effect of boron fertilization of 'dabrowicka' prune trees on growth, yield, and fruit quality. *Journal of Plant Nutrition*, 22(10), 1651-1664.
- Wojcik, P. ve Wojcik, M. 2006. Effect of boron fertilization on sweet cherry tree yield and fruit quality. *Journal of Plant Nutrition*, 29: 1755–1766.
- Wójcik, P., Cieslinski, G. ve Mika, A. 1999. Apple yield and fruit quality as influenced by boron applications. *Journal of Plant Nutrition*, 22(9), 1365-1377.

- Wojcik, P., Wojcik, M. ve Klamkowski, K. 2008. Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability. *Scientia Horticulturae* 116; 58–64.
- Yakıncı, Z.D. ve K k, M. 2016. Borun sağlık alanında kullanımı. T.C. İn n  Universitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Y ksekokulu Dergisi Vol. 5 Sayı 7.
- Yiğitbaşıoğlu, H. 2004. Türkiye için önemli maden: bor. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 06100, Sıhhiye, Ankara.
- Zambi, O., 2015. Arpacık İriliği ve Bor Uygulamalarının Yeğil Soğanda Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.



7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Olcay KARADUMAN
Doğum Tarihi ve Yer : 01.01.1994 - MALATYA
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0 534 523 38 28
e-mail : olcay4571@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2016
Lise	Turgut Özal Lisesi - MALATYA	2012