

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ISABELLA (*V. labrusca* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI
DOZDAKİ BOR UYGULAMASININ VERİM, KALİTE VE
YAPRAK BESİN MADDESİ İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

NIHAN GÖKDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2016

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Nihan GÖKDEMİR tarafından hazırlanan ve Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ ve Doç. Dr. Halil ERDEM danışmanlığında yürütülen “Isabella (*Vitis labrusca* L.) Üzüm Çeşidinde Farklı Dozdaki Bor Uygulamasının Verim, Kalite ve Yaprak Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkisinin Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 11/ 11 / 2016 tarihinde oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ

II. Danışman : Doç. Dr. Halil ERDEM, Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Başkan : Prof. Dr. Rüstem CANGI
Bahçe Bitkileri, Gaziosmanpaşa
Üniversitesi

İmza: 

Üye : Prof. Dr. Ali İSLAM
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza: 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza: 

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun...17.11.2016...tarih ve 2016/508...sayılı kararı ile onaylanmıştır.

28/11/2016..



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı 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.

İmza

Nihan GÖKDEMİR

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ISABELLA (*V. labrusca* L.) ÜZÜM ÇEŞİDİNDE FARKLI DOZDAKİ BOR UYGULAMASININ VERİM, KALİTE VE YAPRAK BESİN MADDESİ İÇERİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ

Nihan GÖKDEMİR

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2016
Yüksek Lisans Tezi, 58 s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ
II. Danışman: Doç. Dr. Halil ERDEM

Bu araştırma 2013-2014 yıllarında Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait bağda yürütülmüştür. Denemede Isabella (*Vitis labrusca* L.) üzüm çeşidinde, tam çiçeklenmeden bir hafta önce ve bir hafta sonra olmak üzere iki farklı dönemde ve dört farklı dozda (kontrol, % 0.1, % 0.2, % 0.3) yapraktan bor (B) uygulamalarının verim ve yaprak besin maddesi içeriğine etkileri araştırılmıştır. Artan dozdaki tüm B uygulamaları verimi (g), salkım ağırlığını (g), salkım genişliği (cm), salkım hacmi (ml), salkımdaki tane homojenliği, sıra verimini (g) yaprak alanı (cm²), klorofil değerini artırmıştır. Uygulamaların tanenin çekirdek sayısı, tane uzunluğu (mm) ve fenolojik dönemler üzerine etkili olmadığı bulunmuştur. En yüksek verim (g), salkım uzunluğu (cm), hacmi (ml), büyüklüğü (cm²), salkım genişliği (cm), tane genişliği (mm²), yaprak alanı değerleri % 0.3'lük bor uygulamasından alınmıştır. Yalnızca % 0.2'lik bor uygulaması tanedeki çekirdek ağırlığını azaltmıştır. En yüksek sıra randımanı ise % 0.1'lik B uygulamasından elde edilmiştir. Tüm B uygulamaları yaprak besin içeriği üzerine etkili bulunmuş olup genel olarak azot, fosfor, kalsiyum, magnezyum, çinko, bakır ve mangan konsantrasyonunu artırmıştır. Ancak uygulanan borik asit yaprakların demir ve potasyum konsantrasyonunu düşürmüştür. Yapraktan bor uygulamaları verim, salkım, tane özellikleri ile sıra verimi parametrelerine pozitif yönde etki etmiştir. Bu çalışmada, Isabella üzüm çeşidinin verim, kalite ve yaprak besin içeriğinin artırılması amacıyla % 0.3'lük borik asit dozunun uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Besin içeriği, Bor, Kalite, Üzüm, Verim, Yapraktan gübreleme.

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT BORON DOSES ON YIELD, QUALITY AND LEAF NUTRIENT CONTENT OF ISABELLA (*V. labrusca* L.) GRAPE CULTIVAR

Nihan GÖKDEMİR

Ordu University
Institute of Natural and Applied Science
Department of Horticulture, 2016
Master's Thesis, 58 p.

Advisor: Asst. Prof. Dr. Hatice BILIR EKBIC
2nd Advisor: Assoc. Prof. Dr. Halil ERDEM

This study was carried out between 2013 and 2014 in viticultural area of Giresun Hazelnut Research Institute. In this experiment, the effects of four different boron doses (Control, 0.1%, 0.2%, 0.3%) at two different period (a week before flowering and a week after flowering) on yield and leaf nutrient content were investigated in Isabella (*Vitis labrusca* L.) grape cultivars. Increasing B treatments increased yield (g), cluster weight (g), cluster width (cm), cluster volume (ml), berry homogeneity in cluster, amount of grape juice (g), leaf area (cm²) and chlorophyll content. Boron treatments did not have any significant effects on number of seeds per berry, berry length (mm) and phenological periods. The greatest yield (g), cluster length (cm), volume (ml), size (cm²), width (cm), berry width (mm) and leaf area (mm²) were obtained from 0.3% boron treatment. Only 0.2% boron treatment decreased seed weight of berries. The greatest juice yield was obtained from 0.1% boron treatment. All boron treatments had significant effects on leaf nutrient content and generally increased nitrogen, phosphorus, calcium, magnesium, boron, zinc, copper and manganese concentrations. However, boric acid treatments decreased iron and potassium concentrations of the leaves. The boron applications on the leaves were positive in terms of yield, cluster, berry and amount of grape juice. 0.3% boric acid treatment were determined to appropriate for increasing of yield, quality and leaf nutrient content in Isabella grape cultivar.

Key Words: Boron, Foliar fertilization, Grape, Nutrient content, Quality, Yield,

TEŞEKKÜR

Bilgi ve deneyimleriyle adeta yoluma ışık tutan, destekleriyle yılmadan çalışmamı sağlayan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hatice BİLİR EKBİÇ' e teşekkürlerimi sunarım. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde yaprak analizlerinin gerçekleştirilmesine imkân sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Halil ERDEM' e ve yapılan tüm çalışmalar boyunca bütün içtenlik ve çalışkanlığıyla teşekkürü sonuna kadar hak eden Hüseyin YABAN'a sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hayattaki her adımda her daim en büyük destekçilerim olan, annem Gülcan GÖKDEMİR, babam İlhan GÖKDEMİR ve biricik ablam Hatice GÖKDEMİR'e sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca çalışmam boyunca manevi olarak destek veren Mustafa KOCA'ya teşekkür ederim.

Araştırmayı TF-1403 Nolu Proje ile maddi olarak destekleyen Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne de teşekkür ederim.

Çalışmamın başlangıç aşamasında ve yıl boyunca arazide yapılan uygulamalarda bana yardımcı olan Özkan KUFACI ve ayrıca hasat işlemlerinin ardından gerçekleştirilen salkım ve tane özellikleri analizlerinde yardımcı olan Nazlı Pınar CANVERDİ başta olmak üzere Hasan UYAR, Alperen UYANIK, Ali Rıza TAŞÇI ve eşi Gönül TAŞÇI'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	16
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Isabella (<i>Vitis labrusca</i> L.).....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Arazi Çalışmaları.....	17
3.2.1.1. Bor Uygulaması.....	17
3.2.1.2. Diğer Gübrelerin Verilme Şekli.....	17
3.2.1.3. Diğer Kültürel İşlemler.....	18
3.2.1.4. Meteorolojik Veriler.....	18
3.2.1.5. Fenolojik Gözlemler.....	18
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	19
3.2.2.1. Toprak Analizleri.....	19
3.2.2.2. Yaprak Analizleri.....	20
3.2.3. Salkım ve Tane Özelliği Analizleri.....	22
3.2.4. Yaprak Alanının Belirlenmesi (cm ²).....	24
3.2.5. Nispi Klorofil İçeriği.....	24
3.2.6. İstatistiksel Analizler.....	25

4.	BULGULAR ve TARTIŞMA	26
4.1.	Deneme Alanının Meterolojik Özellikleri.....	26
4.2.	Bor Uygulamalarının Besin Elementlerinin Alımına Etkisi.....	26
4.2.1.	Total Azot (%).....	27
4.2.2.	Fosfor (%).....	27
4.2.3.	Potasyum (%).....	28
4.2.4.	Magnezyum (%).....	29
4.2.5.	Kalsiyum (%).....	30
4.2.6.	Mikro Elementler (ppm).....	31
4.2.6.1.	Çinko (ppm).....	31
4.2.6.2.	Demir (ppm).....	32
4.2.6.3.	Bakır (ppm).....	33
4.2.6.4.	Mangan (ppm).....	34
4.3.	Fenolojik Bulgular.....	34
4.4.	Salkım ve Tane Özelliği Bulguları.....	35
4.4.1.	Verim (g/omca).....	35
4.4.2.	Salkım Ağırlığı (g).....	36
4.4.3.	Salkım Uzunluğu (cm).....	37
4.4.4.	Salkım Genişliği (cm).....	37
4.4.5.	Salkım Büyüklüğü (cm ²).....	38
4.4.6.	Salkım Hacmi (ml).....	38
4.4.7.	Tane Ağırlığı (g).....	39
4.4.8.	Tane Uzunluğu (mm).....	39
4.4.9.	Tane Genişliği (mm).....	40
4.4.10.	Tane İrilik Homojenliği.....	40
4.4.11.	Tane Renk Homojenliği.....	40
4.4.12.	Tane Büyüklüğü (mm ²).....	41
4.4.13.	Tane Hacmi (ml).....	41
4.4.14.	Tanedeki Çekirdek Sayısı.....	42

4.4.15. 100 Adet Çekirdeğin Ağırlığı (g).....	42
4.4.16. Kabuk Oranı (%).....	42
4.4.17. Posa Oranı (%).....	43
4.4.18. Pulp Oranı (%).....	43
4.4.19. 100 g Tanenin Şıra Verimi (ml/100 g tane, g/100 tane).....	44
4.4.20. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) (%).....	44
4.4.21. pH.....	45
4.4.22. Asitlik (%) (g/100 ml şıra).....	45
4.4.23. Olgunluk İndisi.....	46
4.5. Vejetatif Gelişme Bulguları	46
4.5.1. Yaprak Alanı (cm ²).....	46
4.5.2. Nispi Klorofil Değeri.....	48
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	49
6. KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Isabella üzüm çeşidi salkımlarının omca üzerindeki görünümü.....	17
Şekil 3.2.	Omcalara bor uygulamasına ait görünüm.....	18
Şekil 3.3.	Yaprakların azot analizinden bir görünüm.....	21
Şekil 3.4.	Mikro element analizinden bir görünüm.....	22
Şekil 3.5.	Şıra ölçümlerinden görünümler.....	24
Şekil 4.1.	Isabella üzüm çeşidine değişik dozlarda uygulanan borik asidin salkım üzerine etkisi.....	36
Şekil 4.2	Farklı dozlarda uygulanan borik asidin yaprak alanı üzerine etkisi.....	47

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Deneme alanı toprak analiz değerleri.....	16
Çizelge 4.1.	Deneme alanı iklimsel verileri.....	26
Çizelge 4.2.	Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yapraktaki total azot miktarı üzerine etkisi (%).....	27
Çizelge 4.3.	Farklı dozlardaki borik asit uygulamasının yaprak fosfor içeriği üzerine etkisi (%)	28
Çizelge 4.4.	Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yaprak potasyum, magnezyum, kalsiyum içeriği üzerine etkisi (%).....	31
Çizelge 4.5.	Farklı dozlarda borik asidin yaprak çinko içeriğine etkisi (ppm).....	32
Çizelge 4.6.	Farklı dozlarda borik asidin yaprak demir içeriğine etkisi (ppm).....	33
Çizelge 4.7.	Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yaprak bakır konsantrasyonuna etkisi (ppm).....	34
Çizelge 4.8.	Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yaprak mangan içeriğine etkisi (ppm).....	34
Çizelge 4.9.	Farklı dozlarda borik asit uygulamasının gözlerin uyanması, tam çiçeklenme, ben düşme ve olgunluk zamanına etkisi (gün/ay/yıl).....	35
Çizelge 4.10.	Değişik dozlarda borik asidin verim (g/omca) ve salkım ağırlığına (g) etkisi.....	37
Çizelge 4.11.	Yapraktan uygulanan borik asidin salkım uzunluğu (cm), salkım genişliği (cm), salkım büyüklüğü (cm ²) ve salkım hacmi (ml) üzerine etkileri.....	39
Çizelge 4.12.	Borik asit uygulamasının salkımdaki tane ağırlığı (g), tane uzunluğu (mm), tane genişliği (mm) üzerine etkisi.....	40
Çizelge 4.13.	Borik asidin tane irilik homojenliği, tane renk homojenliği, tane büyüklüğü (mm ²) ve tane hacmine (ml) etkisi.....	42
Çizelge 4.14.	Farklı dozlardaki borik asidin tanedeki çekirdek sayısı ve 100 çekirdek ağırlığı (g) üzerine etkisi.....	42
Çizelge 4.15	Farklı dozlardaki borik asidin tanenin kabuk, pulp ve posa oranına (%) etkisi.....	44

Çizelge 4.16.	Farklı dozlardaki borik asidin şıra verim (g) ve randımanı (ml) üzerine etkisi.....	44
Çizelge 4.17.	Farklı dozlardaki borik asidin SÇKM (%), pH, asitlik (%) ve olgunluk indisine etkileri.....	46
Çizelge 4.18.	Farklı dozlardaki borik asidin yaprak alanı üzerine etkisi (cm ²).....	47
Çizelge 4.19.	Artan borik asit dozlarının yaprak klorofil değeri üzerine etkisi.....	48

SİMGELER ve KISALTMALAR

cm	:	Santimetre
cm ²	:	Santimetre kare
da	:	Dekar
g	:	Gram
ha	:	Hektar
hl	:	Hektolitire (0.01)
kg	:	Kilogram
l	:	Litre
m ²	:	Metre kare
mm	:	Milimetre
mm ²	:	Milimetre kare
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
N	:	Normalite
TÇ	:	Tam Çiçeklenme
BD	:	Ben Düşme
P	:	Önem düzeyi
RNA	:	Ribonükleik asit

1. GİRİŞ

Bir bölgedeki sıcaklık ve yağış, yağış düzeni ile buharlaşma, tarım ürünlerinin verimliliğini, tür çeşitliliğini, olgunlaşma süreleri ve dağılımlarını büyük oranda etkilemektedir (Doğan, 2008). Karadeniz Bölgesi toprakları yağış rejimi nedeniyle toprakta oluşan kimyasal çözünmeden kaynaklı olarak asidik karakterli toprak özelliği göstermektedir. Bölgedeki iklim ve toprak içeriğine rağmen, eski yıllarda bağcılığın yapıldığı, ancak özellikle Canik Sancağı olarak bilinen ve Samsun ile Bafra'yı içeren bölgede tütün ekim alanlarının artması ile bağların yok olduğu bildirilmektedir (Apan ve ark., 1986; Yolalıcı, 1998).

Üzüm, vitaminler, protein, karbonhidrat ve minerallerin yanı sıra sağlık açısından son derece önemli olan antosiyanin, flavanol, fenolik asit, kaffeik asit, kateşin, quersetin ve resveratrol gibi fenol ve polifenollere ilaveten flavonoidler, proantosiyanidinler ve antosiyanidinleri de içermektedir (Xia ve ark., 2010; Lim, 2013). Isabella; Kokulu Kara üzüm, Çilek üzümü, Siyah üzüm veya Amerikan üzümü olarak bilinen bu üzüm çeşit ve tipleri mantari hastalıklara karşı dayanıklı olduğundan serin ve nemli iklime sahip yerlerde doğal olarak yetişebilmektedirler (Brown ve ark., 2000). Çilek tadını andıran özel aroması, kalın kabuğu, çekirdeği, kabuğunun et kısmından kolaylıkla ayrılma özellikleri ile *Vitis labrusca* L. türü içerisine giren bu çeşit, tip ve varyeteleri Karadeniz Bölgesi sahil kesiminde sevilerek yetiştirilmekte ve tüketilmektedir.

Bölgeye uyumlu çeşit ile yetiştiricilik yapılmasına rağmen topraktan kaynaklanan sorunlar bulunmaktadır. Bu sıkıntıların başında toprak pH'sı yer almakta ve bu nedenle bazı besin elementlerinin bitki tarafından alınmasında sorunlar yaşanmaktadır. Toprak pH'sı toprakta bulunan besin elementlerinin elverişliliğine, toprağa üretkenlik ve verimlilik kazandıran mantar, bakteri ve aktinomisetlerin aktivitesine ve toprak strüktürünün oluşumuna doğrudan ve dolaylı biçimde etkili olmaktadır (Sezen, 1991). Asitli toprakların üretimi sınırlayıcı etkisinin araştırıldığı çalışmalarda genellikle toprakta bulunan bazı bitki besin elementlerinin bitki tarafından alınabilirliklerinin çok azaldığı, bazı bitki besin elementlerinin ise toksik etki gösterebilecek düzeyde çözünürlüklerinin arttığı bildirilmektedir (Reisenauer ve ark., 1962; Fay ve Brown, 1963; Martini ve Mutter, 1985).

Karadeniz Bölgesi topraklarına gübre uygulanmasında, asidik karakterli toprak özelliğinden dolayı besin elementleri bitki tarafından yeterli miktarda alınmamaktadır. Bu durumda yapraktan bitki beslemenin önemi artmaktadır. Belli bir besin elementinin köklerden yeterli düzeyde alabilen bir bitkinin yapraklarına püskürtülen besin çözeltisinden aynı besin maddesinin absorpsiyonu oldukça düşük seviyelerde cereyan eder. Ancak noksan besin maddesinin yapraklardan absorpsiyonu üst seviyelerde gerçekleşir. Noksanlık durumunda, yapraklar vasıtasıyla absorbe edilen bir besinin diğer organlara taşınması da daha kolay olmaktadır (Aktaş, 1996). Bağlarda diğer kültürel işlemlerle birlikte gerçekleştirilecek, zamanında ve düzenli olarak yapılan, dengeli bir gübreleme toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirmekte; böylece asmaların her yıl gelişme ve ürün oluşturmak için kaldırdığı bitki besin maddelerini toprağa tekrardan kazandırmaktadır (Çelik ve ark., 1998).

Doğada 90'dan fazla, bitki bünyesinde ise en az 60 element bulunmasına karşın yalnızca 17 tanesi bitkiler için mutlak gerekli besin elementlerindedir (Brady ve Weil, 2008). Bunlardan topraktan az miktarda alınan ve bitki dokusunda makrolara göre daha az miktarda bulunan besin elementlerine mikro, mikrobeyin elementlerine göre topraktan çok daha fazla miktarda alınan ve bitki dokusunda mikrolara göre daha fazla bulunan besin elementlerine ise makro elementler denilmektedir. Makro besin elementleri karbon, hidrojen, oksijen, azot, fosfor, potasyum, kükürt, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, bakır, çinko, molibden, bor, klor ise mikro besin elementleridir. Mikro elementler içerisinde özel bir öneme sahip olan bor, diğer mikro besin elementlerine göre bitkilerdeki gerekli veya toksik düzey farkı çok azdır. Bu elementin yüksek bitkiler için mutlak gerekli olduğu yaklaşık 84 yıl önce belirlenerek bitki beslenmesi için gerekli, temel elementten biri olarak literatüre girmiştir (Warington, 1923).

Bitkilerin topraktan bor alımını etkileyen en önemli faktörler; toprakların bitkiye yarayırlı bor kapsamı, pH, değışebilir iyonların tipi, minerallerin miktarı ve tipi, organik madde kapsamı, nem ve toprak/su oranıdır (Keren ve ark., 1985; Goldberg, 1997). Topraklarda kireç fazlalığı ve buna bağılı olarak toprak pH'sında ortaya çıkan artış sonucu bitkilerin bor alımı azalmaktadır (Bartleta ve Picarelli, 1973; Bennet ve Mathias, 1973). Bor noksanlığı en yaygın olarak ülkemizde Karadeniz Bölgesi gibi

asit toprak koşullarında ve nemli yerlerde görülmektedir (Kim ve ark., 2000; Boyd, 2002). Bunun dışında tarımda en fazla mikro besin maddesi eksikliği olarak 80 farklı ülkede 132 bitki çeşidinde bor noksanlığı rapor edilmiştir (Shorrocks, 1997). Bor doğada serbest olarak bulunmayıp diğer elementlerin oksitleriyle birlikte B_2O_3 halinde bulunmaktadır. Oksijenle bağ yapmaya yatkın olması sebebiyle pek çok değişik bor-oksijen bileşiği bulunmaktadır. Metal-bor-oksijen bileşiklerine genel olarak borat denilir. Tabiatta yaklaşık 230 çeşit bor minerali vardır. Kolemanit ($2CaO, 3B_2O_3, 5H_2O$), Uleksit ($Na_2O, 2CaO, 5B_2O_3, 16H_2O$), Tinkal ($Na_2O, B_2O_3, 10H_2O$) gibi kalsiyum veya sodyum boratlar en önemlileridir (Boncukçuoğlu ve Kocakerim, 2003). Çoğu bitki türünün bor gereksinimi büyüme dönemindekine göre, meyve oluşturma durumunda, daha da artmaktadır (Dell ve Huang, 1997). Bor alım mekanizması tam olarak açıklanamasa da Hu ve Brown, (1997), borun sitoplazma ve hücre duvarında bor komplekslerinin hızlı oluşumunun ardından hücre içerisine alınımının en iyi pasif difüzyon ile olduğunu bildirmişlerdir. Bor alımı böylece hücre dışındaki borik asit konsantrasyonu, zarın geçirgenliği, hücre içi konsantrasyonu ve terleme oranına göre pasif bir işlem olarak gerçekleşmektedir.

Eski literatürlerde borun hareketinin yalnızca floemdeki hareketiyle sınırlı olduğu bildirilmiştir ve bu durum bitki türlerinin çoğu içinde geçerlidir (Oertli ve Richardson, 1970). Bor bununla birlikte pek çok bitki türünde hareketlilikte sınırlı olmasına rağmen diğer serbest hareket edebilen birçok bitki besinlerinin arasında benzersiz olduğu bilinmektedir (Brown ve Shelp, 1997). Brown ve Shelp, (1997), bitkilerde borun en fazla yaprak ve üreme organlarında bulunduğunu sırasıyla en az kök, meyve ve tohumlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Borun bitkide şeker taşınması, hücre çeperi sentezi, askorbat metabolizması, azot fiksasyonu, alüminyum toksisitesinde iyileşme, indol asetik asit metabolizması, solunum, ligninleşme, hücre duvarı yapısı, karbonhidrat, RNA ve fenol metabolizması (Parr ve Lougman, 1983), membran biyolojisinin yapısı ve fonksiyonel karakteri (Lukaszewski ve Blevins, 1996) ile meyve gelişimi üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır (Faust, 1989).

Bor eksikliğinde; sürgündeki boğum araları daralıp sürgün ucundaki yapraklarda yaprak kenarından başlayarak iç kısımlara doğru renk açılmaları ve kurumalar ve yapraklarda küçülmeler gözlenir. Aşırı bor noksanlığında ise kuruyan yapraklar

dökülür. Sürgünlerde, kısa fakat sayısı fazla koltuk sürgünü meydana gelir. Çalılışma ve yaprak dökümü sürgün ucundan başlayarak aşağıya doğru ilerler. Salkımların tane tutumunda ise azalma görülmektedir (Atalay, 1982).

Karadeniz Bölge toprakları ve iklim koşuluna oldukça iyi adapte olan Isabella (*Vitis labrusca* L.) üzüm çeşidinin tane ve salkım iriliğinin artırılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, Isabella üzüm çeşidinde farklı dozdaki bor uygulamasının verim, kalite ve yaprak besin maddesi içeriği üzerine etkisi de ayrıca araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akman ve ark., (1971), Nevşehir Ürgüp yöresi ekolojik koşullarına uygun 13'ü yerli 4'ü yabancı çeşit olmak üzere, çeşitlerin ekolojik koşullara ve dona karşı durumlarını araştırmışlardır. Ayrıca çalışmada olgunluğun seyri, olgunluk zamanları ve verimleri belirlenmiştir. Araştırmacılar olgunluk dönemindeki değişimleri 100 tane ağırlığı, şeker ve toplam asit içeriği değerlerini inceleyerek, üzümleri hasat edip şarap yapımında kullanmışlardır. Salkım ve tane incelemeleri sonucunda en ağır salkımlar şaraplıklarda Öküzgözü (412.7 g) ve Narince (372.8 g) üzüm çeşitlerinde kaydedilmiş olup, en düşük salkım ağırlığı değeri ise Cabernet Sauvignon (45.7 g) üzüm çeşidinde kaydedilmiştir.

Mester, (1971), topraktan (12 kg/ha) ve yapraktan bor uygulamasını (2.5 kg/ha) çiçeklenmeden önce gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak borun; göz üretim sayısını, sürgün gelişimi uyarılmasını, verimi (% 15-20), tanenin şeker içeriğini (% 1-2) artırdığı ve çiçek dökümlerini % 5-10 azalttığını saptamışlardır.

Taylan, (1972), tanenin ağırlığının veya irilik durumunun çeşide ve yıllara göre değiştiğini, olgunlaşmış olan tanelerin ağırlığının artışıdaki nedenin yağış etkisi ile olabildiğini bildirmiştir. Ayrıca 100 tane ağırlığının bağ hasadından birkaç gün önce en yüksek seviyelere ulaştığını açıklamıştır. Araştırmacı çalışmasında üzüm kabuğunun üzüm tanesi ağırlığının % 6-9'unu oluşturduğunu ifade etmiştir.

Lavin ve ark., (1973), sulama yapılmayan Semillon çeşidi asmalarında bor verimi üzerine çalışmışlardır. 25 yaşlı asmalara 6 kez boraks (0'dan 250 kg/ha) uygulanmıştır. Tane ağırlığı ve suda çözünür kuru madde miktarı üzerine borun etkisi olmamıştır. Verim ilk yılki bor uygulamasından etkilenmese de ikinci yıl en yüksek verim sağlanmıştır (150 kg/ha). Çalışmada Boraks toprağın ve yaprağın bor içeriğini artırmıştır. Toksik belirtiler boraksın 200 ile 250 kg/ha uygulamalarından alınmış ve büyümenin erken dönemlerinde görülmüştür. Çiçeklenme döneminde yapraklarda bor içeriği ilk yıl 41 ppm, ikinci yıl 69 ppm olarak saptanmıştır.

Khanduja ve Balasubramanyam, (1974), borun üzüm kalitesine etkisini inceledikleri çalışmada % 0.1-2.0' lik borik asidi sprey şeklinde uygulamışlardır. Çalışma sonucunda borik asidin çiçek taslakları oluşumu, verim ve şeker içeriğinin artışında etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Peysakhov, (1976), asmada ürün gelişimi ve büyüme üzerine borun etkisini araştırmıştır. Rkatsiteli asmalarında 2, 3, 5 ve 7 kg/ha olacak şekilde bor ile birlikte azot, fosfor, potasyum uygulamıştır. En yüksek verim ve en iyi üzüm kalitesini NPK+2 kg/ha bor uygulamasından elde etmiştir. Çalışmasında borun meyve tutumu üzerine etkili olduğunu saptamıştır.

Fregoni, (1977), asma beslenmesinde borun önemi üzerine çalışmıştır. Çalışmada borun vejetatif büyüme, çiçeklenme, verim ve kalite üzerine önemini vurgulamıştır. Optimum bor seviyelerini yaprak, petiol ve vejetatif uçlar için sırasıyla 20-25, 30, 20 ve 1 ppm olarak bulunması gerektiğini bildirmiştir. En iyi yöntem olan püskürtme şeklinde uygulamasında asmanın bor alımını yıllık 37 ile 228 g/ha olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir.

Meshcheryakov ve Alekhina, (1977), Gissar vadisinde sulanan koşullardaki asmaların verim ve kalitesi üzerine borun etkisini araştırmışlardır. Asmalara % 0.1 (800 l/ha) püskürtme şeklinde (çiçeklenme ve ürün gelişimi boyunca) uygulamışlardır. İlk yılki verim artışı değerleri % 6-10 arasında iken ikinci yıl % 14-18 olarak değişmiş ve artış gösterdiği kaydedilmiştir. Uygulamalar sonucunda meyve dökümünün azaldığını kaydederlerken asmadaki salkım sayısı, ortalama tane ağırlığı, tane genişliği ve şeker içeriğinin arttığını tespit etmişlerdir.

Yamdagni ve ark., (1979), Hindistan'ın Haryana eyaletinin farklı ekolojilerinde yetiştirilen Perlette üzüm çeşidinde verim ve kalite üzerine yapraktan bor uygulamasının etkisini incelemişlerdir. Asmalara su ve Tween 20 ile çözündürülmüş halde % 0.2'lik borik asidi yapraktan püskürtme şeklinde uygulamışlardır. Uygulamayı tam çiçeklenmeden bir hafta önce ve tam çiçeklenme döneminde uygulamışlardır. Araştırmacılar uygulamalarla tane olgunluğunun 6-7 gün kadar erken olduğunu, tane ağırlığı ve verimde ise hafif bir artış sağlandığını kaydetmişler ve önemli derecede tane dökümünün ise azaldığını saptamışlardır. Suda çözünür kuru madde içeriğini ise uygulamalarla artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kumar ve Bhushan, (1980), çinko, mangan ve bor uygulamalarının Thompson Seedless üzüm çeşidinin kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. İki yıllık bu çalışmada Zn (% 0.4), Mn (% 0.2) ve B (% 0.2), çiçeklenme öncesi, meyve tutumu sonrası ve olgunlaşma öncesinde olmak üzere tekrarlanarak bitkilere uygulanmıştır.

Araştırmada her iki yılda da bor uygulanan asmaların üzüm şıra oranının (% 71-74) yüksek, asitliklerinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca omcalara uygulanan çinkonun, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ile SÇKM /Asit oranını artırdığını tespit etmişlerdir. Borun, çinko ve mangan ile kombine olarak kullanımının bireysel kullanımlarına göre üzüm kalitesi üzerine belirgin bir avantaj sağlamadığını bildirmişlerdir.

Dabas ve Jindal, (1981), Thompson Seedless üzüm çeşidinin polen çimlenmesi ve canlılığı üzerine yapraktan uygulanan bor ve magnezyumun etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada % 0.1, 0.2, 0.3'lük magnezyum sülfat ya da borik asidi tam çiçeklenmeden 1 hafta önce uygulamışlardır. Araştırmada borik asidin tüm uygulamaları ile magnezyum sülfatın % 0.3'lük konsantrasyonunun polen canlılığını kontrole göre % 36.4 oranında arttırdığı saptanmıştır. Polen çimlenmesi ve canlılığı üzerine en üstün sonucu borik asidin % 0.3'lük konsantrasyonundan elde etmişlerdir.

Aksentyuk ve Zhuravel, (1983), kombine edilmiş mikro besinlerle yapraktan gübreleme çalışmasında, Fetyaska Belaya üzümüne içeriği % 5.3 B, % 5.3 Zn , % 0.1 Mo, % 0.1 I, % 0.1 Co, % 10.5 Mn ve % 2.6 Cu olan gübreler tane gelişimi boyunca ve tam çiçeklenmeden 3-5 gün kadar önce olmak üzere % 0.001, % 0.05 ve % 0.1'lik dozlarda uygulanmıştır. Araştırmacılar tam çiçeklenmeden 3-5 gün önce ve tane gelişimi boyunca (Temmuz ortasına kadar) uygulamaları tekrarlayarak bu çalışmayı tamamlamışlardır. Uygulamaların şeker içeriği ve verimi artırdığı belirlenmiştir.

Valenzuela ve Narvaez, (1983), Elqui vadisinde aşırı bor ve bazı faktörlerin omcalar üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla toprak su ve yaprak bor içeriği dört asma için tablolanmıştır. Araştırmacılar yaprakların aşırıya kaçan bor düzeyinin 135 ppm ile 376 ppm arasında değiştiğini saptamışlardır. Vicuna ve El Tambo çeşitleri için en yüksek bor oranı toprak içerisindeki bor olarak bulunmuştur. Tomurcuk patlaması verim ve salkım sayısı ile ağırlığı üzerine etkili bulunmasa da topraktaki borun yüksekliği asma gelişiminde yaprak alanını azaltıcı etkide bulunmuştur.

Anonim, (1983), olgun tanelerin tane uzunluk değerleri < 11 mm çok kısa, 14-16 mm kısa, 19-21 mm orta, 24-26 mm uzun, > 30 ise çok uzun tane özelliğinde olarak gruplandırılmıştır. Salkım uzunlukları; < 11 cm çok kısa, 14-16 cm kısa, 19-21 cm orta, 24-26 cm uzun, > 30 cm çok uzun olarak sınıflandırılırken, tanenin ağırlık

değerlerini < 1 g çok düşük, 1.7-2.3 g düşük, 3-5 g orta, 7-9 g yüksek, > 12 g çok yüksek olarak sınıflandırılmıştır.

Dabas ve Jindal, (1985), borik asit (H_3BO_3) ve magnezyum sülfat ($Mg(SO_4)_2$) kullanarak % 0.1-% 0.3'lük dozlarını 11 yaşlı asmalara tam çiçeklenmeden 1 hafta önce uygulamışlardır. Tüm uygulamaların kontrole göre verimli göz sayısını artırdığı tespit edilmiştir. Göz ölümlerinde en fazla azalma magnezyum sülfatın % 0.3'lük uygulamasında kaydedilmiştir. Sonuç olarak tüm uygulamalar meyve tutumunu artırmış olup tane dökümünü azaltmıştır. Bununla birlikte magnezyum sülfatın kullanıldığı % 0.1'lik uygulamasından en iyi sonuç alınmıştır. Araştırmacılar borik asit uygulamasından ise en yüksek suda çözünebilir kuru madde (% 19.87) ile en yüksek şeker içeriği (% 15.86) değerlerini almışlardır.

Giorgessi, (1985), Kober 5BB anacı üzerine aşıl原因 Cabernet Franc üzüm çeşidinde çiçeklenme öncesi yapraktan bor uygulamasının etkisini incelediği çalışmada sodyum tetra borat dekahibrit, 1-3 defa 300-1500 g/hl olarak uygulanmıştır Çalışma sonucunda tane dökümünde azalma ya da tane tutumu ve tozlanmanın artmadığı kaydedilmiştir.

Haggag, (1987), yapraktan püskürtme şeklinde uygulanan borik asidin üzüm kalitesi ve besin içeriği üzerine etkisinin araştırıldığı 2 yıllık çalışmada, 15 yaşlı omcalara tam çiçeklenmenin 1 hafta öncesi ve 2 hafta sonrasında % 0.1 ve 0.2'lik borik asit uygulanmıştır. Uygulama sonrasında asit içeriğinde azalma meydana gelirken, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), 100 tane ağırlığı ve 100 tane hacminde artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada uygulama yapılan omcaların yaprak petiyollerinde daha fazla bakır ve bor tespit edilirken daha az miktarda kalsiyum içerdiği saptanılmıştır. Araştırmacı, % 0.2'lik borik asit uygulamasından daha üstün sonuçlar elde ettiğini bildirmiştir.

Bavaresco ve ark., (1989), topraktaki bor eksikliği üzerine asma yapraklarına bor uygulanmasının etkisini incelemiştir. Bor eksikliği olan toprak üzerindeki iki farklı çeşit asmalarda yapılan bu çalışmada; a) işlenmemiş, b) % 0.25 sodyum borat 5-6 yapraklı iken 3 kez püskürtülmüş (15 gün aralıklarla), c) % 0.25 sodyum borat çiçeklenme öncesi ve tane tutumu başlamadan önce tekrarlanarak uygulanmıştır. Garganega üzüm çeşidinde bor uygulamaları verimi artırıcı, meyve tutumunu

geliştirici fakat tane kalitesini azaltıcı etkisi olduğunu saptamışlardır. Çalışmadaki a, b ve c uygulamalarından elde ettikleri bulgular verim için sırasıyla 8.00, 14.33 ve 10.96 kg/asma olarak kaydetmişlerdir. Barbera çeşidine püskürtülen bor çok az da olsa verimi azalttığı saptanmıştır (a: 6.01, b: 5.68, c: 4.48 kg/asma) ve fitotoksik etkiye sahip olduğunun ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Singh ve Rethy, (1996), 6 yaşlı asmalar üzerine mart ayı içerisinde iki defa yapraktan sprey şeklinde borik asit uygulamışlardır. Çalışmada borik asidin verim ve kalite üzerine etkisi incelenmiştir. % 0.1'lik borik asit uygulamasının kalite ve verimi artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca daha düşük bor uygulama dozu olan % 0.05' lik uygulamasından en yüksek salkım ve tane değerlerini (% 31.38 ve % 1.64) elde etmişlerdir. Araştırmacılar, borun % 0.05' lik ve artan miktarlarının kullanıldığı uygulamalardan salkımdaki tane sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Küçük tanelerin sayısı borik asitten etkilenmemiş fakat borik asidin % 0.05, % 0.2 ve % 0.02-0.05 uygulamalarından yüksek suda çözünür kuru madde ile toplam ve indirgen olmayan şeker içeriği bulgularına ulaşmışlardır.

Tangolar ve ark., (1996), Adana ekolojik koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, ortalama salkım ağırlığı bulgularını Horoz Karası'nda 484 g, Kabarcık'ta 343.8 g, Öküzgözü'nde 320 g, Carignane' de 264 g, Alicante Bouchet'te 261.8 g ve Semillon Blanc'ta 199.3 g olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar SÇKM sonuç değerlerini Semillon Blanc'ta % 15.4, Carignane'de % 14.8, Horozkarası'nda % 14.7, Kabarcık'ta % 14.7, Öküzgözü'nde % 14.2, Alicante Bouchet'te % 13.6 olarak saptamışlardır. Ayrıca yapılan bu çalışmada kabuk oranları açısından Horozkarası % 5.6, Kabarcık % 14.6, Öküzgözü % 8.4, Carignane % 13.5, Alicante Bouchet % 20.3, Semillon Blanc % 9.5 olarak bulunmuştur.

Eyüpoğlu, (2000), tarafından ülkemiz topraklarında yapılan araştırmada B kapsamı yüksek olan toprakların fosfor, potasyum, organik madde, tuz ve kireç miktarının da yüksek olduğunu 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 olduğu saptanmış, pH 7.0-7.5'e doğru toprak B kapsamı düzenli olarak azaldığı ve en düşük ortalama

olduğu bulunmuştur. pH 7.5'ten sonra ise toprak B kapsamı düzenli olarak yükselmiş ve pH'nın 8.0'den büyük olması halinde ise en yüksek B değerleri belirlenmiştir.

Ebadi ve ark., (2001), İran'daki Shahriar Bölgesinde 15 yaşlı White Seedless ve Askary çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde dölleme ve tozlanma üzerine bor uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar çiçeklenmeden 10 gün önce 0, 1500, 3000 mg/l olarak bor yapraktan püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar çiçek açımından 24 ve 48 saat sonrasında çiçek örnekleri almışlardır. Çalışmada, yumurtalığın altında ve stil içinde gelişen polen tüpü ve stigmadaki polen çimlenmesi üzerine borun etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, polen tüpünden nüfuz eden ovül sayısı bor uygulamasıyla artış göstermiştir. Borun 3000 mg/l uygulamasının daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Borun tüm uygulamalarının tane tutumunu artırdığını tespit etmişlerdir.

Singaram ve Prabu'nun (2001), 1999-2000 vejetasyon döneminde 6 yaşlı Muscat üzüm çeşidinin omcalarını kullanarak yaptıkları çalışmada çinko ve borun verim ile kaliteye etkisini incelemişlerdir. Topraktan ZnSO₄ 10 ve 20 g, boraks 4 ve 8 g olarak asma başına uygulanmıştır. Ayrıca iki seferde (budamadan 20 gün sonra ve tam çiçeklenmede) üstten gübrelemede % 5 ZnSO₄ ve % 0.2 boraks uygulamışlardır. Topraktan ve yapraktan bor ve çinko uygulanmasının verim ve kaliteyi artırdığını bildirmişlerdir. Özellikle yaprak uygulamalarının ardından sürgün uzunluğu, sürgündeki boğum sayısı, sürgündeki yaprak sayısının arttığını ve kalite kriterleri olan şıra miktarını, SÇKM, toplam şeker, şeker/asit oranının en yükseğe ulaştığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar bor ve çinko uygulamasının asitliği en düşük seviyeye getirdiğini de bildirmişlerdir.

Güneş ve ark., (2003), tarafından dokuz asma anacı (Rup.du Lot, 5BB, 5C, 1103P, 110R, 1613 C, 1616 C, 161-49 C, Harmony) ile dört farklı anaç (1103 P, 5 BB, 140 Ru, 1613 C) üzerine aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz, üç farklı anaç (1103 P, 5 BB, 41 B) üzerine aşılı Kalecik Karası ve iki farklı anaç (5BB, 41B) üzerine aşılı Cabernet Sauvignon üzüm çeşitlerinin B, Na ve Cl alımları sera koşullarında yürütülen iki farklı deneme ile belirlenmiştir. Bu amaçla, B çalışması için; 0 ve 30 mg kg⁻¹ B (H₃BO₃) ve aşılı çeşitlerin karşılaştırıldığı denemede ise 0 ve 40 mg kg⁻¹ B (H₃BO₃) uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Anaçlar ve çeşit/anaç kombinasyonları

arasında B konsantrasyonları yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; özellikle 161-49 C ve 5 C anaçlarının diğer anaçlara göre daha toleranslı olduğu; çeşitlerden Yalova Çekirdeksiz için 1103P ve 5BB, Kalecik Karası için 41 B ve Cabernet Sauvignon için 1103 P anaçları üzerine aşılı asmaların daha az B içerdikleri ve söz konusu anaçların, anılan çeşitlerin bora karşı toleranslarını artırdığı belirtilmiştir.

Kumar ve ark., (2004), 2000-2001 vejetasyonu boyunca yürüttükleri bu çalışmada Muskat omcalarının verim ve kalitesi ile toprak verimliliği üzerine bazı mikro elementlerin etkileri araştırılmıştır. Uygulamalarda; asma başına sadece NPK (N: 250 g, P: 160 g, K: 600 g) gübrelemesinin yapıldığı ve bunun yanı sıra $ZnSO_4$ 'ın 10 ve 20 g kullanılarak farklı gübrelere kombine edilmiş hallerini uygulamışlardır. Araştırmacılar, asma başına 10 g $ZnSO_4$ ile çözünebilir çinkoyu, çinko ile zenginleştirilmiş çiftlik gübresi (500 g toprakta 10g $ZnSO_4$), 10 g $ZnSO_4$ ile 4 g boraks, çinko kullanılarak zenginleştirilmiş gübre ile 4g boraks, % 0.2 $ZnSO_4$ ile % 1 üre (yapraktan), % 0.1 borik asit ile % 1 üre (yapraktan), % 0.1 borik asit ile % 0.2 $ZnSO_4$ ve % 1 üre'nin birlikte kullanıldığı (yapraktan), bir çok gübrenin bir arada kullanıldığı; % 0.2 $ZnSO_4$, % 0.1 borik asit, % 0.1 $FeSO_4$, % 0.1 $MnSO_4$ ve % 1 üre (yapraktan) gübre kombinesi, 50 gr $MgSO_4$ ve % 10 $ZnSO_4$ uygulamışlardır. Bor ve çinko toprağın NPK içeriğini önemli ölçüde artırdığını saptamışlardır. Toprak çinko içeriği asma başına 10 g $ZnSO_4$ ile çözülmüş çinko, çinkoyle zenginleştirilmiş çiftlik gübresi ve 20 g $ZnSO_4$ uygulamalarından dolayı topraktaki çinko düzeyinin gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bor çinko durumunu iyileştirmiştir. En fazla verim artışı Fe, Mn, Zn ve B içerikli uygulamalardan elde etmişlerdir. Çinko ve borun yapraktan tekli ve birlikte kombine şeklinde uygulandıkları çalışmalardan en yüksek meyve suyu, yaprak sayısı, yaprak alanı, asma başına düşen salkım sayısı, salkım hacmi ve ağırlığı, 25 tane hacmi ve ağırlığı sonuçlarını almışlardır. Bunların yanı sıra çinko ve bor, suda çözünebilir kuru madde, asit oranı, kuru madde, kuru madde/asit oranı, salkım başına kuru madde miktarı ve şeker içeriğini geliştirici olarak saptamışlardır.

Cangi ve ark., (2006), bazı doğal çilek kokulu üzüm türlerinin ampelografik karakterlerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında, kokulu üzümlerin geç olgunlaşma özelliğinde olduğunu, salkım ağırlığının 82.6-335.0 g,

tane eninin 11.7-20.1 mm, 100 tane ağırlığının ise 211.5-381.5 g aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Christensen ve ark., (2006), üzümdeki bor eksikliğinin giderilmesinde sonbahar döneminde yapraktan püskürtülerek yapılan bor uygulamasının etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, ilkbahar döneminde tam çiçeklenme öncesi ve sonrasında yapılan bor uygulamalarının sonbaharda yapılan uygulamalara göre daha az etkili olduğunu bildirmişler ve bu durumun borun dinlenme halindeki göz ve generatif organlarla daha erken ilişki kurmasından kaynaklandığı görüşüne bağlamışlardır. Buna bağlı olarak sonbahar döneminde 0.454 kg/4047 m² ile ilkbahar ve yaz döneminde ise daha az olması gereken 0.230 kg/4047 m² değerinde püskürtme şeklinde bor uygulamasının uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Fortunati, (2006), bor eksikliği üzerine yapraklarda sararmalar ve partenokarpinin uyarılmasıyla görülen semptomların (anormal meyve tutumu, salkımda farklı boyutlarda üzüm tanesi) geliştiğini saptamıştır. İtalya'da gerçekleştirilen bu çalışmada üzüm gelişimi üzerine geleneksel olarak kullanılan sodyum oktaboratın etkisini artırmak için sodik bazlı formülasyonun bir potasik elemanı ile borik asidin nötrleştirilmesi yoluyla elde edilen bor ve potasyum karışımı olan OK (Potasyum oktaborat) kullanmıştır. Sonuç olarak araştırmacı, yeni bor bazlı gübre formülasyonunun verim ve tane kalitesi üzerine etkilerinin olumlu olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı, bor eksikliğinin giderilmesi için potasyum tetra boratın avantajlı olduğunu kaydetmiştir. Ayrıca sağlıklı büyüme ve üzüm gelişimi için borun önemli olduğunu da bildirmiştir.

Güneş ve ark., (2006), asma (*Vitis vinifera* L. cv. Kalecik Karası) (5BB anacı *V. berlandieri* x *V. riparia* aşılanmış) bitkisine 0, 10, 20 ve 30 mg kg⁻¹ dozlarında bor uygulamış ve B konsantrasyonu, stoma resistansı, lipid peroksidasyon, membran permeabilitesi, lipoksigenaz aktivitesi, prolin, H₂O₂ birikimi ve antioksidan enzim (SOD, KAT ve AP) ölçümlerini yapmışlardır. Araştırmada toksik düzeyde olan borun kök ve yaprak ağırlıklarını azalttığı belirlenirken artan bor konsantrasyonları ile bitkinin yaprak, sürgün ve gövde ağırlıklarında da azalma gözlenmiştir. Yapraklarda bor birikimi daha fazla olmuştur. Stoma direnci aşırı bor alımı ile artmıştır, özellikle 20 ve 30 mg kg⁻¹ bor düzeylerinde H₂O₂, MDA ve membran

permeabilitesi artarken; toksik bor düzeylerinde prolin ve lipoksigenaz aktivitesi düşmüştür. Kontrol ile karşılaştırıldığında SOD ve KAT aktiviteleri artmış; AP aktivitesi ise azalmıştır.

Bhakare ve ark., (2006), Thompson Seedless üzüm çeşidinde kalite ve verim üzerine yapraktan uygulanan besin elementlerinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada on yaşlı omcalar kullanılmış olup besin maddesi olarak bor, çinko, fosfat ve kalsiyum uygulamışlardır. Uygulamalar; U1: % 15 bor (1.5 l/ha)+% 70 çinko (1.0 l/ha) (Çiçeklenme ve meyve tutumu), U2: % 31 fosfat+% 5.6 kalsiyum oksit (10 l/ha) (meyve tutumu 12-24 gün sonrası), U3: % 16 kalsiyum (10 l/ha 3 kez püskürtülmüş 7-14 gün aralıklarla meyve tutumu sonrasında), U4: U1+U2+U3, U5: Çiftçi uygulaması (topraktan) 25 kg/da+2 kez yapraktan uygulama 1.0-1.5 l/ha (çiçeklenme, meyve tutumu), U6: Kontrol grubu. Bütün uygulamalar kontrole göre tane ağırlığı, tane hacmi, tane genişliği bakımından daha üstün sonuçlar vermiştir. U2'den U1 ve U3 ile başa baş sonuçlar elde etmişlerdir. U4 uygulamasından en yüksek tane ağırlığı (271 g), tane hacmi (443 ml), tane genişliği (19.0 mm), SÇKM (% 20.5) ve verim alınmıştır. Tüm uygulamalar tanenin yeşilimsi sarımsı görünümü üzerine daha etkili olmasını sağladığı belirlenmiştir. Hiçbir uygulamada ise meyve çatlamasının oluşmadığı tespit edilmiştir.

Çelik ve ark., (2008), Kuzeydoğu Anadolu'da yetişen *V. labrusca* türü genotiplerinin belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada, üzüm çeşit ve *Vitis* türleri için taze sürgün, olgun sürgün, taze yaprak, olgun yaprak, salkım, tane, çekirdek özelliklerinin ampelografik tanımı OIV (Office International de la Vigne et du Vin) listesiyle yapmışlardır. Sonuç olarak en yüksek yaprak alanı 320.6 cm² olarak en yüksek salkım uzunluğu 15.0 cm, en yüksek tane enini ise 20.1 mm olarak belirlemişlerdir.

Baneh ve Taheri, (2009), besin elementlerinin yapraktan uygulanmasının tane tutumu ve kalitesi üzerine etkisini iki yıl süreyle (2001 ve 2002) araştırmışlardır. Uygulamada üre (% 0, 0.05 ve 1), çinko sülfat (0 ve % 0.15), borik asit (0 ve % 0.13) ve bunların kombinasyonlarını tam çiçeklenmeden 7 gün önce ve meyve tutumu dönemlerinde uygulamışlardır. Çalışmada, meyvelerin farklı niteliksel ve niceliksel kalite kriterleri ile meyve tutumu özellikleri deneme boyunca incelenmiştir. Sonuç olarak besin elementlerinin yaprak uygulamasının tane tutumu döneminde

yapılmasının daha etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmada, en yüksek tane tutum oranı çinko uygulamalarından kaydedilmiş, en düşük oran ise kontrol, üre ve borun tek başına veya birlikte kullanılmasından elde edilmiştir. Yaprak analizleri sonucunda, çinko uygulamalarıyla yapraktaki çinko içeriği 68.1 ppm'e kadar artış gösterirken azot ve bor uygulamasıyla yapraktaki azot ve bor içeriğinde çok fazla etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. İlk yıl azot uygulamalarının meyve kalitesine etkisi olmazken denemelerinin ikinci yılında çinko içeren uygulamaların ya tek başına ya da üre ile kombine olarak kullanımının (% 0.05) salkım ağırlığını arttırdığını görmüşlerdir. Araştırmada, azot, bor ve çinko (% 0.5, 0.15 ve 0.15 sırasıyla) uygulamalarının tane tutumuna olumlu etkileri belirlenirken çinkonun etkisi diğer iki elementin etkisinden daha fazla olduğu görülmüştür.

Er ve ark., (2011), Konya'nın Hadim-Aladağ ekolojisinde yaptıkları çalışmada Siyah Dimrit üzüm çeşidinde azot, fosfor ve potasyumun uygulandığı ve uygulanmadığı durumda borun üzüm verim ve kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Azot, fosfor ve potasyum uygulanmayan ($N_0P_0K_0$) ve 150-50-50 kg/asma ($N_1P_1K_1$) dozlarında uygulandığı durumda omcaya verilen bor 4 farklı dozda (0, 2.5 g, 5 g, 10 g) boraks formunda verilmiştir. Çalışmada bor uygulamaları tam çiçeklenme başlangıcından 15 gün önce ve tam çiçeklenme döneminden 15 gün önce toprağın 20-30 cm derinliğine azot, fosfor ve potasyumla beraber ikinci bir uygulama gerçekleştirmiş olup 15 gün aralıklarla tekrarlanmıştır. Borun $\frac{1}{4}$ 'ü 4 kez yapraktan uygulanmıştır. Tüm bor uygulamaları muamele edilmeyen kontrol grubuna göre verimi artırmıştır. En yüksek verim 10 g boraks uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmacılar, en yüksek titre edilebilir asit miktarını 5 g boraks uygulamasında tespit etmişlerdir.

Akl ve ark., (2014), 2013-2014 döneminde Superior üzüm çeşidini kullanarak yapraktan püskürtme şeklinde salisilik asit ve borik asit uygulaması yapmışlardır. Araştırmacılar, çalışma kapsamında salisilik asit 0, 50, 100, 200 ppm ve borik asit 0, % 0.025, % 0.05, % 0.1 dozları kullanmış olup üç farklı dönemde (büyüme başlangıcında, tane tutumu sonrası, bir ay sonra) omcalara uygulamışlardır. Superior verimi ve meyve kalitesi için en iyi sonuçlar salisilik asit (100 ppm) ve borik asit (% 0.05) karışımından elde edilmiştir. Ayrıca salisilik asidin 50 ve 200 ppm kullanım dozu ile borik asit dozları % 0.025 ve % 0.1'lik uygulamalarının, yapraktaki Mg, K,

P, N içeriği üzerine olumlu etkisinin olduğu ve bununla birlikte verim, tane tutumu, salkım ağırlığı ve tane ağırlığının da arttığı sonucunu almışlardır.

Fawzi ve ark., (2014), tuzlu topraklardaki Superior üzüm çeşidinde üre, bor ve aktif maya kullanımının gelişim, verim, yaprak kimyasal içeriği ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma 2011 ile 2012 yılları arasında yapılmış olup dokuz uygulama gerçekleştirmişlerdir; kontrol, üre (% 0.5 ve % 0.1) borik asit (% 0.1 ve % 0.2), aktif maya (% 0.1 ve % 0.2), (% 0.5 üre+% 0.1 borik asit+ % 0.1 maya), (üre % 1.0+% 0.2 borik asit+% 0.2 maya). Sonuç olarak araştırmacılar, ürenin % 1.0, borik asidin % 0.2 ve mayanın % 0.2 olarak kullanılan kombinasyonundan sürgün uzunluğu, yaprak alanı, salkım ağırlığı, verim, salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı, tane ağırlığı ve uzunluğu üzerine etkili olup en yüksek sonuçları kaydetmişlerdir. Genel olarak borik asidin yalnız kullanımı ürenin yalnız kullanımına göre daha yüksek verim ve kalite değerlerini vermiştir. Borik asidin tekli kullanıldığı % 0.1'lik uygulaması ile % 0.2'lik uygulaması karşılaştırıldığında % 0.2'lik uygulamanın daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Çelik ve ark., (2015), Rize ilinden selekte edilen kokulu üzüm tiplerinin göz verimliliklerini araştırdıkları çalışma sonucunda, inceledikleri tipler arasında maksimum göz verimliliğinin 4. ve 8. gözler arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca kokulu üzüm tiplerinde göz verimliliğinin üst gözlere doğru arttığını saptamışlardır.

Güneş ve ark., (2015), Karaerik üzüm çeşidinin kullandıkları çalışmalarında verim ve bor bileşimi üzerine bor yönetiminin etkisini araştırmışlardır. Bor eksikliğinin Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olduğunu bunun da üretim ve asma kalitesini etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Topraktaki kritik bor ve optimum ekonomik boru belirlemek için yapraktan ve topraktan bor uygulamışlardır. Bor uygulama dozu olarak 0, 1, 3, 9 ve 12 kg/ha bor verilmiştir. Ortalama toprak bor içeriği optimum ekonomik bor düzeyi 0.32-2.52 mg/kg olarak bulunmuştur. Yaprakların N, Ca, Mg, P, K ve Zn içeriğini artırdığı fakat Fe, Mn ve Cu değerlerini düşürdüğü saptanmıştır. Maksimum geri dönüş bor gübrelmesinde yapraktan yapılan uygulamadan alınmıştır. Yaprak ve tanenin bor içerikleri yaprak uygulaması ile artmış, sırasıyla 98.88 ve 21.37 mg/kg değerlerine ulaşmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu tez çalışması, 2013-2014 döneminde Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma ve Uygulama Bağı, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ile Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında yürütülmüştür. Çalışmada, *Vitis labrusca* L. türü içinde yer alan yaklaşık 11 yaşlı Isabella üzüm çeşidi omcaları kullanılmıştır. Guyot terbiye şeklinde ve Çift T dayanak sistemindeki omcaların sıra arası 3 m, sıra üzeri mesafesi ise 2 m'dir.

Deneme alanı toprağı kumlu toprak özelliğinde olup, pH 5.67-5.64 aralığındadır. Organik madde miktarı % 3.36-2.80 aralığında ve değişebilir potasyum kapsamı 142 mg. kg⁻¹-toprak'dır. Alınabilir fosfor değeri ortalama 126.68 mg. kg⁻¹-toprak'dır. Mikro element değerleri ise demir 53.30, mangan 2.72, çinko 5.89, bakır 31.76, bor 0.39 ppm'dir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak analiz değerleri

Derinlik	pH	Organik Madde (%)	Mikro (ppm)				
			Fe	Mn	Zn	Cu	B
0-20	5.67	3.36	52.61	2.55	7.17	24.35	0.40
20-40	5.64	2.80	54.00	2.89	4.61	39.18	0.38

3.1.1. Isabella (*Vitis labrusca* L.)

Doğu Karadeniz yöresinde yer alan ve Isabella üzümleri; Batum üzümü, Gürcü üzümü, Muhacir üzümü, Çilek üzümü, Kokulu üzüm olarak da bilinmektedir. Isabella üzüm çeşidi taneleri mor siyah renkte, yuvarlak şekilli, küçük veya orta (2 g) büyüklükte olup 1-5 adet çekirdek bulundurmaktadır. Dallı silindirik formdaki salkımları ise küçük (100 g) ve oldukça dolgun yapılı olan bu üzüm çeşidinin tadı ise çilek aromalıdır. Bunların yanı sıra geç olgunlaşma özelliğinde olan Isabella'nın budama durumu ise kısa ve ya karışık şekilde uygulaması yapılmaktadır (Şekil 3.1) (Çelik, 2006).



Şekil 3.1. Isabella üzüm çeşidi salkımlarının omca üzerindeki görünümü

3.2. Yöntem

Çalışma Isabella üzüm çeşidine, farklı dozlarda (0, % 0.1, % 0.2 ve % 0.3) borik asidin (H_3BO_3) iki farklı dönemde (tam çiçeklenmeden 1 hafta önce ve 1 hafta sonra) yapraktan püskürtme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Deneme içerisinde yer alan çalışmalar, arazi ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere iki gruba ayrılarak incelenmiştir.

3.2.1. Arazi Çalışmaları

3.2.1.1. Bor Uygulaması

Çalışmada asmalara bor, borik asit formunda (H_3BO_3), iki farklı dönemde (tam çiçeklenmeden bir hafta önce ve bir hafta sonrasında) ve dört farklı dozda (% 0, % 0.1, % 0.2, % 0.3) yapraktan püskürtme şeklinde uygulanmıştır (Şekil 3.2).

3.2.1.2. Diğer Gübrelerin Verilme Şekli

Denemede temel gübreleme olarak dekara 10 kg azot (Amonyum Nitrat), 10 kg K_2O (Potasyum Nitrat) ve 5 kg P_2O_5 (Triple Süper Fosfat) verilmiştir. Azot ve potasyum uygulamaları ikiye bölünmüş olup ilki budama sonrasında, kalan yarısı ise tane tutumu döneminde toprağa verilmiştir. Fosforun ise tamamı budama sonrasında verilmiştir.



Şekil 3.2. Omcalara bor uygulamasına ait görünüm

3.2.1.3. Diğer Kültürel İşlemler

Uygulama alanındaki omcalarda kış budaması kapsamında karışık şekilli budama gerçekleştirilmiştir. Ortalama her asmada 25-30 göz bırakılmıştır. Yıl içinde yaz budaması kapsamında filiz alma, koltuk sürgünü, uç alma, yaprak alma gibi işlemler de gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kültürel işlemler kapsamında uygulama alanında yabancı otların temizliği, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi olasılıkların takibi yapılarak önlemleri alınmıştır. Çalışma alanı sahil kesiminde olduğu ve Karadeniz Bölgesi olması dolayısıyla çoğunlukla yağış alması itibariyle sulama ihtiyacı duyulmamıştır.

3.2.1.4. Meteorolojik Veriler

Denemede iklimsel veriler Giresun Meteoroloji İstasyonundan alınmıştır. Araştırma kapsamında maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar ($^{\circ}\text{C}$) ile hava nemi (%) ve toplam yağış miktarı (mm) özelliklerine yer verilmiştir.

3.2.1.5. Fenolojik Gözlemler

Denemede fenolojik gözlemler çerçevesinde aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

Gözlerin Uyanması: Omcada gözlerin % 50'sinin uyandığı, tomurcuk pullarının arasından hav tüyleriyle beraber yeşil yaprakların da görülmeye başladığı zaman olarak kayıt edilmiştir (Anonim, 2009).

Tam Çiçeklenme: Omcadaki çiçeklerin % 50'sinin takkelerinin düştüğü dönem olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009).

Ben Düşme: Tanelerin % 50'sinde yumuşama ve renklenmenin başladığı tarih olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009).

Olgunluk: Genel olarak omcanın üzerindeki % 50 ve daha fazla üzüm salkımında en azından 20:1 olgunluk indisi değerine veya çeşidine özgü renk ve aroma düzeyine ulaşıldığı zaman olarak kaydedilmiştir (Anonim, 2009).

Fenolojik devreler ile ilgili analizlerde deneme alanında saptanan ilk uyanma tarihinden her uygulama için belirlenen tarihlere kadar geçen süre değerlendirmeye alınmış ve çizelgelerde tarihler (gün/ay/yıl) olarak verilmiştir.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1. Toprak Analizleri

Çalışmada deneme alanı toprağının özelliklerini tespit etmek amacıyla uygulama öncesinde toprağın 0-20, 20-40 cm derinliklerinden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde aşağıda verilen bazı fiziksel ve kimyasal özellikler belirlenmiştir.

Bünye Analizi: Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonlarının belirlenmesinde Bouyoucus hidrometresi kullanılmıştır (Bouyoucus, 1952).

pH: Toprakta pH, Jackson'a (1959) göre, saturasyon çamuru oluşturulduktan sonra, WTW pH 323 dijital pH metresiyle belirlenmiştir.

Organik Madde (%): Toprak organik madde içeriği Walkey-Black yaş yakma metoduyla belirlenmiştir (Jackson, 1959).

Değişebilir Potasyum (mg. kg⁻¹-toprak): Bu analizde 4 g toprak örneği üzerine 100 ml 1 N Amonyum asetat eklenmiş ve karışım çalkalayıcıda 30 dakika çalkalanmıştır. Çalkalamayı takiben örneğin mavi bant filtre kağıdından süzülmesi ile elde edilen süzüntüden okuma atomik absorpsiyon spektrofotometrede yapılmıştır (Güzel, 1978).

Alınabilir Fosfor (mg. kg⁻¹-toprak): Olsen ve ark., (1954), tarafından geliştirilmiş analiz metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla sodyum bikarbonat ile ekstraksiyon sonucunda elde edilen çözeltinin amonyum molibdat, askorbik asit ve

potasyum antimonil tartarat ile işleme tabi tutulması sonucu oluşan mavi rengin entansitesinin spektrofotometrede ölçülmesiyle bulunmuştur.

Mikro Elementler (mg. kg⁻¹-toprak): Örneklerde alınabilir Zn, Fe, Mn, Cu, B ve elementlerinin analizleri Lindsay ve Norwell, (1978), tarafından geliştirilen DTPA ekstraksiyon yöntemine göre yapılmıştır.

3.2.2.2. Yaprak Analizleri

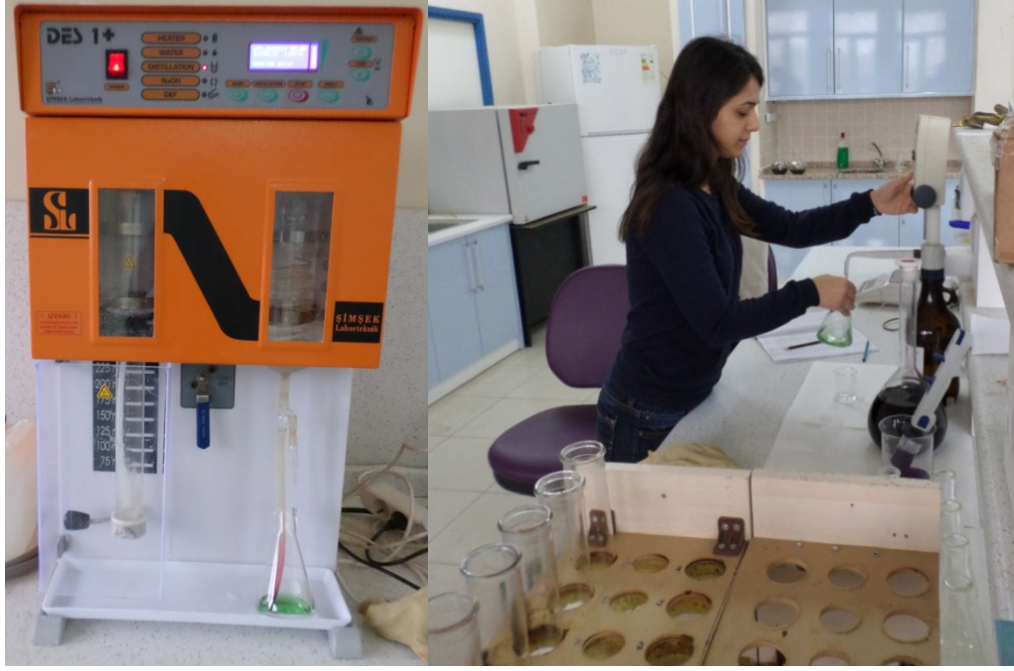
Denemede yapraktan B uygulamasının etkinliğinin tespiti amacıyla yaprakların besin elementi konsantrasyonlarına bakılmıştır. Bu amaçla tam çiçeklenme ve ben düşme olmak üzere farklı iki dönemde salkımların karşısındaki yapraklardan olmak üzere her uygulamadan 5-7 yaprak alınmıştır. Bunlar daha sonra % 0.1'lik HCl içerisinde 1-2 dakika bekletilip arkasından su ile yıkanmıştır. Saf su ile yıkanan yaprak sapı örnekleri kurutma kağıdı üzerinde bir miktar bekletilmiş ve kese kağıdı içerisinde 65 °C'lik etüvde 72 saat bırakılıp kurutulmuştur.

Kuru yakma için öğütülmüş bitki örneğinden 0.200 g ısıya dayanıklı cam şişeler içerisinde tartılmış ve kül fırınında 550 °C'de 5 saat yakılmıştır. Ardından yanan örneklerin üzerine 2 ml 1/3'lük HCl çözeltisi ilave edilmiştir. Örnekler üzerine 18 ml saf su ilave edilerek mavi bant filtre kağıdından geçen ekstrakt vialin içerisine aktarılmıştır (Kaçar ve İnal, 2008).

Yaprak örneklerinde aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

Total Azot (%): Total azot, bitki örneklerinde bir yaş yakma yöntemi olan Kjeldahl yöntemi (Bremner, 1965) ile belirlenmiştir. Bu yöntemde göre konsantre sülfürik asit ile yaş yakma sonucu örneklerdeki azot NH₄'a çevrilmekte ve azot güçlü alkali ortamda yapılan damıtma sonunda ortaya çıkan NH₃⁺ miktarının belirlenmesi yoluyla hesaplanmıştır (Şekil 3.3).

%N (Azot): Sarfiyat x Asitin normalitesi x Azotun molekül ağırlığı x 100 /
Kullanılan örneğin ağırlığı (mg)



Şekil 3.3. Yaprakların azot analizinden bir görünüm

Fosfor (%): Yaprak örneklerinde fosfor Barton, (1948), yöntemine göre yapılmıştır. Yaprakların fosfor analizi için örneklerden kuru yakma ile yakılıp süzük alınan örneklerden 1 ml alınıp üzerine 5 ml saf su ve 1 ml barton çözeltisi eklenmiştir. Renk oluşumu için 20 dk bekleddikten sonra örneklerde P okuması spektrofotometre cihazında 430 nm dalga boyunda yapılmıştır.

Potasyum Kalsiyum ve Magnezyum (%): Yaprak örneklerinde potasyum, kalsiyum ve magnezyum analizleri atomik absorpsiyon spektrofotometre cihazında yapılmıştır. Kuru yakma ile yakılan örneklerde her elementin okuması atomik absorpsiyon spektrofotometrede yapılmış ve elde edilen değerler sulandırma faktörü ile çarpılarak yaprak örneklerindeki K, Ca ve Mg konsantrasyonları belirlenmiştir (Chapman ve ark., 1961).

Mikro Elementler (ppm): Kuru yakma ile yakılan bitki numunelerinde Fe, Zn, Mn ve Cu okumaları atomik absorpsiyon aletinde yapılmıştır. Mikro element kapsamında, çinko (Zn), demir (Fe), mangan (Mn), bakır (Cu), elementleri incelemeye alınmıştır (Şekil 3.4). Element miktarları alet okuma değerinin sulandırma faktörü ile çarpılmasıyla saptanmıştır (Chapman ve ark., 1961).



Şekil 3.4. Mikro element analizinden bir görünüm

3.2.3. Salkım ve Tane Özelliği Analizleri

Bu analizler olgun salkımlarda yapılmış olup her uygulamayı temsilen 5 salkım örneği alınmıştır. Alınan salkım örneklerinde aşağıdaki özellikler incelenmiştir (Anonim, 2009).

Salkım Ağırlığı (g): Salkımların ağırlıkları, ± 0.01 grama duyarlı bir terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

Salkım Uzunluğu (cm): Salkım örneklerinin uzunluğu bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

Salkım Genişliği (cm): Salkım örneklerinin eni bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

Salkım Büyüklüğü (cm²): Ortalama salkım uzunluğu ile salkım genişliğinin çarpılması ile hesaplanmıştır.

Salkım Hacmi (ml): Salkım hacmi bir ölçü silindiri yardımıyla belirlenmiştir.

Salkımlarda Tane Homojenliği: Salkımlar, tanelerin büyüklükleri bakımından, bir örnek (+) veya bir örnek değil (-) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Verim (g/omca): Her bir omcanın taşıdığı salkım sayısı, ortalama salkım ağırlığıyla çarpılması sonucu elde edilmiştir.

Tane Ağırlığı (g): Her salkımın 1/3'lük orta kısmından 20'şer adet olmak üzere alınan toplam 100 tanenin ağırlığı hassas teraziyle yapılan tartımla g cinsinden bulunmuştur. Bir tane ağırlığına dönüştürülmesi için 100'e bölünerek belirlenmiştir.

Tane Uzunluğu (mm): Her salkımın orta kısmındaki 20 tanede dijital kumpas ile ölçölüp elde edilen değerlerin aritmetik ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır.

Tane Genişliği (mm): Her salkımın orta kısmındaki 20 tanede dijital kumpas ile ölçölüp elde edilen değerlerin aritmetik ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır.

Tane Hacmi (ml): 100 tane ağırlığı alınan tanelerde, ölçü silindiri yardımıyla 100 tane hacmine ml olarak bakılmış olup elde edilen değer 100'e bölünerek bir tanenin hacmi saptanmıştır.

Tane Büyüklüğü: Ortalama tane genişliği ile tane uzunluğunun çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

Tanedeki Çekirdek Sayısı ve 100 adet Çekirdeğin Ağırlığı (g): 100 adet üzüm tanesinden elde edilen çekirdekler sayılmış ve bu çekirdekler bir filtre kağıdı üzerinde kurutulduktan sonra tamamı ± 0.1 g duyarlılıktaki hassas terazide tartılmıştır.

Kabuk Oranı (%): Bu özelliğin tespiti için öncelikli olarak 100 adet tane ± 0.1 g duyarlılıktaki hassas terazide tartıldıktan sonra kabukları soyulmuştur. Oran, kabuk ağırlığının, 100 tanenin ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

Pulp Oranı (%): Bu oran için 100 üzüm tanesinin ağırlığından kabuk ve çekirdek ağırlığı çıkarılarak elde edilecek sonuç 100 üzüm tanesinin ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılarak bulunmuştur.

Posa Oranı (%): Bu değer 100 üzüm tanesinin ağırlığından şıra veriminin (g) çıkarılması ve sonucun 100 üzüm tanesinin ağırlığına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla bulunmuştur.

şıra Verimi (Randımanı) (g şıra/100 g tane): 100 adet pediselsiz üzüm tanesi tartıldıktan sonra meyve sıkacağı ile sıkılıp edilen şıra tülbent yardımıyla süzölmüştür. Elde edilecek şıra miktarı bir ölçü silindiri yardımıyla mililitre (ml) cinsinden ve ± 0.1 g duyarlılıktaki hassas terazi yardımı ile de gram cinsinden belirlenmiştir. Daha sonra orantı yoluyla 100 gram üzüm tanesindeki şıra miktarı gram ve mililitre cinslerinden hesaplanmıştır.

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) (%): Üzüm şirasının suda çözünebilir kuru madde değeri el refraktometresi yardımıyla % olarak belirlenmiştir (şekil 3.5).

pH: SÇKM okuması için elde edilen şıradan pH metre yardımıyla tespit edilmiştir (Şekil 3.5).

Asitlik (%) (g/100ml şıra): Bu özelliğin tayininde 0.1 N NaOH, % 1'lik fenolfitaleyn ve saf sudan yararlanılmıştır. 10 ml şıra üzerine 1-2 damla indikatör konulmasını takiben 0.1 NaOH ile titrasyon yapılarak harcanan NaOH miktarı belirlenmiştir. Ardından asitlik aşağıdaki formülden yararlanılarak tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Asitlik (%): $F \times (100 \text{ ml saf su}/10 \text{ ml üzüm şırası}) \times 0.0075 \times \text{Harcanan NaOH miktarı (ml)}$

Olgunluk İndisi: Olgunluk indisi, SÇKM/Asitlik değerlerinden yararlanılarak belirlenmiştir.



Şekil 3.5. Şıra ölçümlerinden görünüm

3.2.4. Yaprak Alanının Belirlenmesi (cm²)

Yaprak alanı yaklaşık olarak aynı gelişme gücündeki yaz sürgünlerinin 1/3'lük orta kısımlarından, her uygulama için her yinelemeden alınan 3'er yaprakta planimetre yardımıyla belirlenmiştir. Yaprak alanları tam çiçeklenme ve ben düşme dönemleri olmak üzere iki farklı zamanda ölçülmüştür.

3.2.5. Nisbi Klorofil İçeriği

SPAD yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.6. İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre dizayn edilmiş ve her tekerrürde 4 omca olacak şekilde 3 tekerrürlü ve her uygulama içinse toplam 12 omca kullanılmıştır. Verilerin istatistiksel analizinde ise % 5 önem seviyesinde LSD testi kullanılarak JMP 10.0 istatistiki paket programında değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Deneme Alanının Meteorolojik Özellikleri

Deneme alanının iklim verileri hasada kadarki geçen süre boyunca kaydedilmiştir. İklimsel veriler Giresun Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır. Deneme alanının oransal nem değerlerinin genellikle % 70'lerde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1). Oransal nemin yüksek oluşu mantari hastalıkların oluşumuna sebep olmuştur. Külleme ve mildiyöye dayanıklı bir çeşit ile çalışılsa da küllemenin semptomlarıyla karşılaşmış olup hemen ilaçlama yapılarak mücadele edilmiştir. Ancak nemin arttığı dönemler tane tutumu dönemini yakaladığı için ikinci bir ilaçlamaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu uygulamalar ile hastalık sonucu zarar en az seviyede olmuştur. Genel olarak sıcaklıkların vejetatif dönem boyunca 10 derecelerde seyretmesi asmanın yıllık gelişimini etkilemiştir. Bu sıcaklık değerleri daha sonra yükselse de olgunluk için tam anlamıyla etkili olmamıştır. Dolayısıyla gözlerin uyanması ve tam çiçeklenmeye geçiş dönemi de gecikmiştir. Bu durum zincirleme gelişen bu sürelerde ben düşmeden olgunluğa geçiş dönemlerine de yansımış olup hasadın gecikmesine neden olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Deneme alanı iklimsel verileri

Aylar	Maksimum sıcaklık (°C)	Minimum sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Toplam yağış (mm)	Oransal Nem (%)
Kasım (2013)	25.4	9.0	15.0	75.0	63.1
Aralık (2013)	16.7	-1.3	7.8	169.8	57.6
Ocak (2014)	13.9	7.7	10.2	57.7	62.0
Şubat (2014)	12.0	7.2	9.2	21.9	64.2
Mart (2014)	14.3	7.5	10.2	94.4	66.7
Nisan (2014)	16.9	10.1	12.7	44.8	72.6
Mayıs (2014)	20.6	14.8	17.2	89.7	73.9
Haziran (2014)	24.5	18.6	21.3	109.9	69.2
Temmuz (2014)	27.6	22.0	24.5	32.4	68.6
Ağustos (2014)	28.9	23.3	25.7	105.2	68.9
Eylül (2014)	25.1	19.0	21.5	280.6	69.4
Ekim (2014)	20.3	15.1	17.1	120.1	71.4

4.2. Bor Uygulamalarının Besin Elementlerinin Alımına Etkisi

Denemede yapraktan bor uygulamasının etkinliğinin tespiti amacıyla yaprakların besin elementi konsantrasyonlarına bakılmıştır. Alınan yaprak örneklerinin analiz sonucu değerleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.2.1. Total Azot (%)

Yapraktan değişik dozlarda uygulanan borun iki farklı dönemdeki yaprak azot içeriği üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çizelge 4.2 genel olarak değerlerinde, tam çiçeklenme dönemi yaprak azot içeriğinin ben düşme dönemi değerlerine göre daha yüksek olduğu dikkat çekmiştir. Bu azot miktarındaki düşüş, vejetasyonun ilerlemesiyle yaprakların tam büyüklüklerini almalarıyla azot içeriğinin de artması ve ardından olgunlaşma dönemiyle yapraktaki besin elementlerinin meyve oluşumu için meyveye taşınmasıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Gil ve ark., 1973; Odabaş ve ark., 1980). Ayrıca, Peacock ve ark., (1989) ve Conradie'de (2005), azotun tam çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde en fazla ve en hızlı şekilde alındığını bildirmiştir. Bu durum tam çiçeklenme dönemi değerlerinde belirgin şekilde görülmesine de ben düşme dönemi yaprak örneklerinde daha net olarak saptanmıştır.

Her iki dönem içinde yaprak azot içeriği % 2.23-3.33 arasında yer almıştır. Elde edilen bu değerlerin Mills ve Jones'un (1996), asma için belirttiği optimum değerler (% 2.0-2.3) arasında yer aldığı görülmüştür.

Araştırmada, bor uygulama dozlarının artışına bağlı olarak her iki dönem içinde yaprak azot konsantrasyonunda artışın olduğu belirlenmiştir. Tam Çiçeklenme dönemi azot konsantrasyon değerlerine göre % 0.3 dozundaki borik asit uygulamasıyla istatistiki olarak en yüksek azot içeriği değeri (% 3.33) saptanmıştır. Ben düşme dönemi azot konsantrasyonu sonuçlarına göre ise farklı dozdaki tüm borik asit uygulamalarıyla kontrole göre istatistiki olarak artış tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yapraktaki total azot miktarı üzerine etkisi (%)

Uygulama	Total Azot (%)	
	TÇ	BD
Kontrol	2.54 c	2.23 b
%0.1 H ₃ BO ₃	3.11 b	2.48 a
%0.2 H ₃ BO ₃	3.12 b	2.42 a
%0.3 H ₃ BO ₃	3.33 a	2.43 a
LSD% 5	0.11	0.06

4.2.2. Fosfor (%)

Yapraktan farklı dozdaki borik asit uygulamalarının Isabella üzüm çeşidinde yaprak fosfor konsantrasyonu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Tam çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde alınan yaprak örneklerinden elde edilen sonuç bulguları tam çiçeklenmede % 0.27-0.35 arasında iken ben düşme döneminde % 0.22-0.30 arasında olduğu saptanmıştır.

En yüksek fosfor konsantrasyonuna tam çiçeklenme döneminde % 0.35 ile % 0.1'lik bor uygulaması sahip iken bu değeri % 0.3'lük bor dozu uygulaması % 0.34 ile izlediği görülmüştür (Çizelge 4.3). Ben düşme döneminde kontrolden sonra en düşük fosfor konsantrasyonu borun % 0.3'lük uygulamasından % 0.26 olarak elde edilmiştir. Yaprak örneklerinin fosfor (P) içerikleri, Fregoni, (1984), yaprak ayası fosfor değerini % 0.15 olarak önermiştir. Kenworthy ve Martin, (1996), tarafından *Vitis labrusca* L. türü içersine giren çeşitlerin omcalarında yaprakların fosfor düzeyinin % 0.10'dan küçük olması itibariyle fosfor değerince eksik sayılmış olup fosfor düzeyi % 0.10-0.40 olan omca yapraklarının fosfor miktarının ise yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Bu bilgiler ışığında çalışma sonrası saptanan fosfor bulguları Fregoni'nin (1984), önerdiği fosfor değerinden bir miktar daha yüksek olduğu fakat Kenworthy ve Martin'e (1996) göre, elde edilen fosfor bulgularının yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Alıcı ve Öncel, (2008), fosfor uygulamaları ile bor toksitesinin giderilebileceğini bildirmişlerdir. Bu bilgi doğrultusunda çalışmada elde edilen fosfor içeriğindeki artışın etkileri olumlu bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı dozlardaki borik asit uygulamasının yaprak fosfor içeriği üzerine etkisi (%)

Uygulama	Fosfor (%)	
	TC	BD
Kontrol	0.27 b	0.22 d
%0.1 H ₃ BO ₃	0.35 a	0.28 b
%0.2 H ₃ BO ₃	0.32 a	0.30 a
%0.3 H ₃ BO ₃	0.34 a	0.26 c
LSD% 5	0.04	0.01

4.2.3. Potasyum (%)

Borik asidin artan doz uygulamasının yaprak potasyum düzeyine etkisi iki dönemde önemli bulunmuştur (P<0.05). Tam çiçeklenme dönemi sonuçları incelendiğinde; en yüksek potasyum konsantrasyonu % 0.1'lik bor uygulamasından (% 0.90) elde edilmiştir. Ancak en düşük potasyum konsantrasyonuna ise yine bu dönemde

gerçekleştirilen % 0.2 ve % 0.3'lük dozlarda borik asit uygulamasında saptanmıştır (% 0.39 ve % 0.35, sırasıyla).

Çizelge 4.4'den de görüldüğü gibi ben düşme dönemi yaprak potasyum konsantrasyonu tam çiçeklenme dönemi sonuçlarından daha yüksek olduğu saptanmıştır. Borik asit uygulamaları, ben düşme döneminde belirlenen yaprak potasyum konsantrasyonuna göre istatistiki olarak etkili olduğu bulunmuştur. Bu dönemde kontrol grubu ile % 0.1'lik borik asit uygulaması benzer sonuçlar vermiştir. Ayrıca % 0.2 ve % 0.3'lük bor uygulamalarından kendi içerisinde değerlendirildiğinde birbirine yakın sonuçlar alınmıştır. Bu dönem için en düşük yaprak potasyum konsantrasyonu % 1.29'luk değerle % 0.3'lük bor uygulamasından elde edilmiştir. Funt ve ark., (1999), asma için yeterli potasyum konsantrasyonu % 1.5-2.5 olarak belirlerken noksanlık düzeyini ise % 0.5-1.0 değerleri olarak belirtmişlerdir.

Deneme sonucu elde edilen potasyum bulguları değerlendirildiğinde, tam çiçeklenme dönemi yaprak potasyum konsantrasyonunun Funt ve ark., (1999), tarafından bildirilmiş değerlerden daha düşük olduğu belirlenirken ben düşme dönemi sonuçlarına göre bu araştırmacının bildirdiği optimum değerler arasında yer aldığı belirlenmiştir. Tane tutumu döneminde Fregoni, (1984), Levy, (1970) ve Bergman'a (1988) göre, (% 1.20-1.40; % 1.40; % 1.20-1.60) yapılan değerlendirmelerde tüm uygulamalarda yaprak ayasının K konsantrasyonunun yeterli olduğu saptanmıştır. Ho, (2000), fazla miktarlarda potasyum uygulamasının yapıldığı durumlarda, üründe verim düşüşünü önlemek adına bor uygulamasının yapılmasının gerekli olduğunu bildirmiştir. Bu bilgi doğrultusunda bor ile potasyum arasında zıt yönde bir ilişki olduğu ancak bazı durumlarda borun düzenleyici konumuna geçebileceği sonucuna varılmıştır.

4.2.4. Magnezyum (%)

Artan düzeylerde borik asit uygulamasının yaprak magnezyum konsantrasyonu üzerine etkisi Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Çizelge 4.4'den de görüldüğü gibi borik asit uygulaması tam çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde alınan yaprakların magnezyum konsantrasyonunu artırdığı belirlenmiş ve bu artış istatistiki olarak

önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bu durum tam çiçeklenme döneminde alınan yaprak örneklerinde belirgin şekilde görülmüştür.

Tam çiçeklenme döneminde alınan yaprakların magnezyum içeriği en yüksek % 0.35 ile % 0.3'lük borik asit uygulamasında saptanmıştır. Her iki dönem magnezyum sonuçlarına göre, en düşük magnezyum konsantrasyonu kontrol grubu omcalarından alınan yaprak örneklerinde tespit edilmiştir. Ben düşme dönemi magnezyum konsantrasyonları ise, % 0.31 ile % 0.44 arasında bulunmuştur. Bu bulgular Robinson ve ark., (1982), tarafından belirlenmiş optimum magnezyum (% 0.3-0.5) düzeyleri arasında yer almaktadır. Levy, (1970) ve Mills ve Jones'un (1996), yaprak aya ve sapı için referans verdikleri magnezyum değerleri sırasıyla % 0.20, % 0.25-0.50'dir. Bu bilgiler ışığında % 0.30-0.44 arasında değişen yaprak magnezyum konsantrasyonu bulgularının yeterli seviyelerde olduğu görülmüştür.

4.2.5. Kalsiyum (%)

Borik asit uygulaması yapılan Isabella üzüm çeşidinde yaprak besin konsantrasyonu tam çiçeklenme ve ben düşme dönemleri için değerlendirildiğinde istatistiksel olarak borik asidin yaprak kalsiyum konsantrasyonuna etkili olduğu saptanmıştır ($P<0.05$). Tam çiçeklenme dönemi yaprak örnekleri analiz bulguları incelendiğinde borik asit uygulama dozunun artışıyla orantılı yaprak kalsiyum değeri de artış göstermiştir (Çizelge 4.4). En yüksek kalsiyum değeri % 0.3'lük bor uygulamasında % 1.64 olarak kaydedilmiştir. Ben düşme döneminde de en yüksek kalsiyum konsantrasyonu aynı uygulamadan elde edilmiştir (% 2.74). Her iki dönem bulgularında da en düşük yaprak kalsiyum miktarları kontrol grubu omcalarının yapraklarından elde edilmiştir (TÇ: % 1.33, BD: % 2.37).

Denemeden elde edilen kalsiyum değerleri Funt ve ark., (1999), tarafından bildirilmiş olan optimum değerlerin (% 1.2-1.8) üzerinde bulunmuş olup, Fregoni, (1984), yaprak ayası kalsiyum düzeyi sınır değerleri olarak % 2.5-3.5 arasında bulunduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada, tam çiçeklenme dönemi yaprak örneklerinde kalsiyum konsantrasyonları ben düşme dönemindekilere göre daha düşük olduğu gözlenmiştir. Odabaş ve ark., (1980), yapraklar yaşlandıkça yaprak azot konsantrasyonları

azalırken yaprak kalsiyum konsantrasyonunda artışın olduğunu bildirmişlerdir. Bu açıdan çalışmadan elde edilen ilişki bu araştırma sonucuyla paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.4. Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yaprak potasyum, magnezyum, kalsiyum içeriği üzerine etkisi (%)

Uygulama	Potasyum (%)		Magnezyum (%)		Kalsiyum (%)	
	TÇ	BD	TÇ	BD	TÇ	BD
Kontrol	0.82 b	1.87 a	0.25 d	0.31 b	1.33 b	2.37 c
%0.1 H ₃ BO ₃	0.90 a	1.84 a	0.30 c	0.32 b	1.40 b	2.53 b
%0.2 H ₃ BO ₃	0.39 c	1.40 b	0.33 b	0.41 a	1.58 a	2.57 b
%0.3 H ₃ BO ₃	0.35 d	1.29 b	0.35 a	0.44 a	1.64 a	2.74 a
LSD% 5	0.03	0.12	0.02	0.05	0.07	0.10

4.2.6. Mikro Elementler (ppm)

4.2.6.1. Çinko (ppm)

Çalışma kapsamında yapraktan uygulanan borik asidin yaprak çinko düzeyine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Tam çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde alınan yaprak örneklerinin çinko değerleri genel olarak benzer sonuçları vermiştir (Çizelge 4.5). Her iki dönemde de borik asit uygulaması yaprak çinko konsantrasyonu üzerine etkili olup doz artışına bağlı olarak çinko miktarı da artmıştır. En düşük çinko konsantrasyonu her iki dönem için kontrol grubu omcalarından alınan yapraklarda saptanmıştır. Kontrol grubu için saptanan bu değerler tam çiçeklenmede 26.54 ppm iken ben düşme döneminde ise 24.37 ppm'dir. Borik asitin % 0.3'lük uygulamasından her iki dönem için en yüksek çinko konsantrasyonu elde edilmiştir (TÇ: 38.03 ppm, BD: 35.99 ppm). Robinson ve ark., (1997), Goldspink ve Howes, (2001), petiol yaprak çinko değerlerini 15 ppm'den düşük ise eksik, 15-26 ppm arasını sınır değerler olarak ve 26 ppm'den fazlasını ise yeterli kabul etmişlerdir.

Scardena ve ark., (1999), asmalarda yaprak çinko konsantrasyonu açısından en uygun değerlerin 30-50 ppm arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Yaprak Zn değerleri, Alexander Woodham, (1964), tarafından tane tutumu döneminde önerilen referans değer ile (35 ppm) karşılaştırıldığında uygulama yapılan omcaların tamamında Zn ile beslenme yetersizliğine ilişkin bir sorun bulunmamıştır. Bu açıdan uygulamaların yaprak çinko içeriğine olumlu katkısı olduğu düşünülmüştür. Ayrıca çinko ve bor arasında Ho, (2000), düşük miktarlarda çinko içeriğinin olması bitkide

bor birikimini arttırıcı yönde olduğunu bildirmiş olup, çinko ile borun bitkide birikerek toksik etki oluşturmasının önlenebileceğini ifade etmiştir. Elde edilen bu bilgi ışığında çinko ve bor arasında olumlu ilişkiler saptanmış olup, çinko içeriğindeki artış ile bor uygulamasından kaynaklanabilecek zararlanmalarla karşı karşıya kalınmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda borik asidin yaprak çinko içeriğine etkisi (ppm)

Uygulama	Zn (ppm)	
	TÇ	BD
Kontrol	26.54 c	24.37 d
%0.1 H ₃ BO ₃	30.43 b	27.90 c
%0.2 H ₃ BO ₃	32.77 b	32.49 b
%0.3 H ₃ BO ₃	38.03 a	35.99 a
LSD % 5	2.42	2.69

4.2.6.2. Demir (ppm)

Yapraktan uygulanan borik asidin yaprakların demir konsantrasyonu üzerine etkisi önemli bulunmuş olup yapraktaki demir düzeyini düşürdüğü tespit edilmiştir (P<0.05). Tam çiçeklenme ve ben düşme dönemlerinde alınan yaprakların demir konsantrasyonu bulguları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Her iki dönem bulgularında demir konsantrasyonu en yüksek yapraklar kontrol grubu omcalarından alınan yapraklar olmuştur (TÇ: 232.85 ppm, BD: 254.22 ppm).

Tam çiçeklenme döneminde alınan yaprakların demir içeriği bor miktarının artışıyla azalma göstermiştir. Bu bağlamda % 0.3 borik asit uygulamasından 197.62 ppm yaprak demir konsantrasyonu saptanırken en düşük bor uygulamasından ise 208.76 ppm saptanmıştır. Ben düşme dönemi bulguları Çizelge 4.6'dan da izlendiği gibi tam çiçeklenme bulgularına yakın değerler verse de tam çiçeklenmeden farklı olarak borun % 0.1'lik uygulaması bir miktar daha fazla demir konsantrasyonuna sahip olduğu kaydedilmiştir.

Ben düşme dönemi için en düşük demir içeriği sonuçları % 0.3'lük borik asit uygulamasından 204.76 ppm olarak elde edilmiştir. Elde edilen tüm bu değerleri Fregoni, (1984) ve Mills ve Jones'un (1996), önerdikleri sınır değerleri (50-300 ppm; 60-175 ppm) ile karşılaştırıldığında genelde tüm uygulamaların bu sınır değerleri arasında yer aldığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda borik asidin yaprak demir içeriğine etkisi (ppm)

Uygulama	Fe (ppm)	
	TÇ	BD
Kontrol	232.85 a	254.22 a
%0.1 H ₃ BO ₃	208.76 b	259.27 a
%0.2 H ₃ BO ₃	201.98 b	206.85 b
%0.3 H ₃ BO ₃	197.62 b	204.76 b
LSD % 5	18.37	21.46

4.2.6.3. Bakır (ppm)

Borik asidin yaprak besin konsantrasyonundan bakır düzeyine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Borik asidin tüm uygulamaları tam çiçeklenmede yaprak bakır miktarı düzeyine etkili olduğu ve uygulama dozu artışıyla yaprağın bakır miktarını arttığı yönünde sonuçlanmıştır. En yüksek bakır konsantrasyonu, tam çiçeklenme döneminde % 0.3'lük bor uygulamasından 18.43 ppm olarak kaydedilmiştir. Bu dönemde % 0.1'lik bor uygulaması bakır konsantrasyonu bakımından kontrol grubu yapraklarının bakır konsantrasyonu yakın sonuçlar vermiştir.

Yaprakların bakır konsantrasyonu bulguları ben düşme dönemi için değerlendirildiğinde borik asidin % 0.1'lik bor uygulamasının kontrol de dahil olmak üzere diğer bor uygulamalarından da oldukça düşük konsantrasyonda olduğu görülmüştür (Çizelge 4.7). Ancak bor miktarının artışıyla yaprak bakır konsantrasyonu da artmıştır. Öyle ki en yüksek bakır konsantrasyonu % 0.3'lük bor uygulamasından 8.33 ppm olarak kaydedilmiştir.

Bakır (Cu) için tüm yaprakta referans değer olarak Fregoni, (1984), 5-20 ppm değerini bildirmiştir. Bu bulgular doğrultusunda tüm omcaların bakır beslenmesi açısından yetersizliğinin bulunmadığı tespit edilmiş ancak artan dozdaki bor uygulamalarıyla yaprak Cu konsantrasyonunda artışın sağlanabildiği de belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda Haggag'ın (1987), % 0.1 ve % 0.2'lik borik asit uyguladığı çalışmada da kontrol grubu omcalarının yapraklarının daha az miktarda kalsiyum konsantrasyonuna sahip olduğu ancak daha fazla miktarda da bakır ve bor içerdiği kaydedilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yaprak bakır konsantrasyonuna etkisi (ppm)

Uygulama	Cu (ppm)	
	TÇ	BD
Kontrol	12.26 c	6.62 b
%0.1 H ₃ BO ₃	12.34 c	3.82 c
%0.2 H ₃ BO ₃	15.65 b	7.90 a
%0.3 H ₃ BO ₃	18.43 a	8.33 a
LSD % 5	0.60	0.54

4.2.6.4. Mangana (ppm)

Borik asit uygulamalarının yaprak mangana konsantrasyonuna etkisi tam çiçeklenme döneminde önemli bulunmazken ($P>0.05$) ben düşme dönemi için istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ben düşme dönemi yaprak analizi sonuçlarına göre; en yüksek mangana konsantrasyonu borik asidin % 0.3'lük uygulamasından elde edilirken (209.36 ppm) bu uygulamayı % 0.2'lik (155.19 ppm) ve % 0.1'lik (138.99 ppm) borik asit uygulamaları takip etmiştir. Genel olarak Çizelge 4.8'den de görülebildiği gibi tam çiçeklenmede elde edilen mangana konsantrasyonu bulgularının ben düşme dönemi bulgularına göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yaprak mangana analiz sonuçlarına göre elde edilen değerlerin mangana kapsamı Christensen ve ark., (1984), tarafından verilmiş kritik değer olan 25 ppm'den oldukça yüksek olduğu ayrıca Fregoni'nin (1984), mangana için önerdiği 20-400 ppm arasında bulunmasıyla kontrol grubu dahil tüm uygulama gruplarında yer alan omcaların mangana açısından yeterli beslendiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı dozlarda borik asit uygulamasının yaprak mangana içeriğine etkisi (ppm)

Uygulama	Mn (ppm)	
	TÇ	BD
Kontrol	112.29 a	137.24 c
%0.1 H ₃ BO ₃	113.29 a	138.99 c
%0.2 H ₃ BO ₃	116.64 a	155.19 b
%0.3 H ₃ BO ₃	108.30 a	209.36 a
LSD % 5	ö.s	6.05

4.3. Fenolojik Bulgular

Farklı dozlarda püskürtme şeklinde verilen borik asidin fenolojik tarihler üzerine etkisi Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Uygulamanın uyanma, tam çiçeklenme, ben düşme ve olgunluk tarihleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır

($P>0.05$). Uygulama omcalarında gözlerin uyanması 07-10 Nisan tarihleri arasında gözlenirken salkımlarda olgunlaşma 09 Ekim tarihinde saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Farklı dozlarda borik asit uygulamasının gözlerin uyanması, tam çiçeklenme, ben düşme ve olgunluk zamanına etkisi (gün/ay/yıl)

Bor Uygulama	Gözlerin Uyanması (gün/ay/yıl)	Tam Çiçeklenme (gün/ay/yıl)	Ben Düşme (gün/ay/yıl)	Olgunluk (gün/ay/yıl)
Kontrol	07/04/2014	30/05/2014	05/09/2014	09/10/2014
%0.1	09/04/2014	30/05/2014	26/08/2014	09/10/2014
%0.2	10/04/2014	31/05/2014	02/09/2014	09/10/2014
%0.3	10/04/2014	31/05/2014	03/09/2014	09/10/2014
LSD %5	ö.s	ö.s	ö.s	ö.s

4.4. Salkım ve Tane Özelliği Bulguları

4.4.1. Verim (g/omca)

Yapraklardan püskürtme şeklinde uygulanan değişik dozlardaki borik asidin verime etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çizelge 4.10'dan da görülebildiği üzere en yüksek bor uygulama düzeyi olan % 0.3'den 4011 g/omca verim elde edilebilmiştir. Denemede, bor ile muamele gören tüm omcalardan kontrole göre daha yüksek verim değeri sonuçları alınmıştır. Yamdagni ve ark. (1979)'nın % 0.2 + Tween 20 kullandıkları çalışmalarından da asmaya uygulanan borun verimi artırdığı saptanmıştır. Asma verim ve kalitesi üzerine mikro elementlerin etkisini araştıran Agaev, (1984), bu çalışma kapsamında B, Mn, Mo, Zn ve Co uygulamış olup tüm uygulamaların verim ve kaliteyi artırdığı sonucu alınmıştır. Ayrıca en iyi sonuç % 0.05'lik bor uygulamasından (kontrol grubuna göre % 29.5 verim artışı) elde edilmiştir. Singh ve Rethy, (1996), yapraktan spreyl şeklinde borik asit uyguladıkları çalışmalarında da % 0.1'lik borik asit uygulamasının üzüm kalitesi ve verimini artırdığını bildirmişlerdir. Er ve ark., (2011), Siyah dimrit üzüm çeşidinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında topraktan ve yapraktan bor uyguladıkları omcaların veriminin kontrole göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Bor uygulamalarının verimi artırdığını gösteren birçok çalışma mevcuttur (Lavin, 1973; Peysakho, 1976; Fregoni ve ark., 1977; Meshcheryakov ve Alekhina, 1977; Aksentyuk ve Zhuravel, 1983; Bavaresco ve ark., 1989; Bhakare ve ark., 2006; Akl ve ark., 2014; Fawzi ve ark., 2014).

Denemeden elde edilen verim sonuçlarının yukarıda geçen tüm araştırıcıların sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmüştür.

4.4.2. Salkım Ağırlığı (g)

Değişik dozlarda uygulanan borik asidin salkım ağırlığı üzerine etkisi Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Borik asit uygulamasının yapılmadığı kontrol omcalarından elde edilen salkım ağırlığı değerı 81.5 g olurken, borik asit uygulanan omcalarda kontrole göre daha yüksek değerler elde edilmiştir.

En yüksek salkım ağırlığı değerı 132.1 g ile % 0.3 dozundaki borik asit uygulamasının yapıldığı omcalardan alınmıştır (şekil 4.1). Araştırmada, salkım ağırlığı değerlerinin borik asit uygulama düzeyine bağlı olarak gösterdiği artış istatistiksel bakımdan önemli görülmüştür ($P<0.05$). Akman ve ark., (1971), şaraplık üzüm çeşitleri üzerine yaptıkları araştırmalar sonucunda en yüksek salkım ağırlığı değerı Öküzgözü üzüm çeşidinde 412.7 g olarak belirtilirken en düşük salkım ağırlığı değerı ise Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinde 45.7 g olarak bildirilmiştir.

Kumar ve ark., (2004), Muscat üzüm çeşidini kullanarak yaptıkları mikro element gübrelemesinde borun yalnız veya çinko ile kombine edilmiş uygulamalarında da salkım ağırlığında artış elde edilmiştir. Mostafa ve ark., (2006), Akl ve ark., (2014) Fawzi ve ark., (2014) ile Güneş ve ark., (2015), tarafından gerçekteştirilen deneme sonuçlarının da salkım ağırlığı açasından bu araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.



şekil 4.1. Isabella üzüm çeşidine değişik (a) Kontrol, b) % 0.1 H_3BO_3 , c) % 0.2 H_3BO_3 , d) % 0.3 H_3BO_3) dozlarda uygulanan borik asidin salkım üzerine etkisi

Çizelge 4.10. Değişik dozlarda borik asidin verim (g/omca) ve salkım ağırlığına (g) etkisi

Uygulama	Verim (g/omca)	Salkım Ağırlığı (g)
Kontrol	2373 c	81.5 c
% 0.1 H ₃ BO ₃	3147 b	101.5 b
% 0.2 H ₃ BO ₃	2942 b	106.8 b
% 0.3 H ₃ BO ₃	4011 a	132.1 a
LSD % 5	323	6.9

4.4.3. Salkım Uzunluğu (cm)

Isabella üzüm çeşidinde bor uygulamaların verim ve kalite değerlerine etkisinin incelendiği çalışma kapsamında elde edilen salkım uzunluğu bulguları Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Denemede farklı dozlarda uygulanan borik asidin salkım uzunluğuna olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Uygulama dozu en düşük olan % 0.1’lik borik asit uygulaması, kontrol grubu salkım uzunluk değerine benzer sonuç verse de uygulama miktarının artışıyla daha uzun salkımlar elde edilmiştir. Salkım uzunluğu değerleri % 0.2 borik asit uygulamasında 12.6 cm olurken % 0.3 uygulamasından 13.5 cm uzunluğundaki salkımlar elde edilmiştir. Anonim (1983), salkım uzunluğu değerlerini < 11 cm çok kısa, 14-16 cm kısa, orta 19-21 cm olarak, 24-26 cm uzun, > 30 cm ise çok uzun olarak sınıflandırmıştır.

Fawzi ve ark., (2014), Superior üzüm çeşidinde ürenin % 1.0’ lik dozunun % 0.2 dozundaki borik asit ve % 0.2 dozundaki aktif maya ile kullanımının salkım uzunluğunda artışa neden olabildiğini saptamışlardır. Bu araştırmada da tüm omcalar aynı dozdaki azot, fosfor ve potasyuma ilave olarak farklı dozdaki bor ile muamele edilmiştir. Bu açıdan borik asidin bu çalışmada olduğu gibi salkım uzunluğuna olan artışında önemli bir payı bulunmuştur.

4.4.4. Salkım Genişliği (cm)

Yapraktan püskürtme şeklinde ve artan dozlarda uygulanan borik asidin salkım genişliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Uygulanan borik asidin salkım genişliği üzerine etkisi dozlar arasında ve kontrol grubuyla kıyaslandığında belirgin şekilde farklılık göstermiştir (Çizelge 4.11). En yüksek salkım genişliği değeri en yüksek borik asit uygulamasında (% 0.3) kaydedilmiştir (10.4 cm). Bu uygulama sırasıyla % 0.2’lik bor uygulaması (8.7 cm) ile % 0.1’lik bor uygulaması (7.5 cm) izlemiştir. Eymirli, (2000), Pozantıda yetişen üzüm çeşitlerinin fenolojileri, salkım ve tane özelliklerini belirlediği çalışmasında sofralık üzüm

çeşitlerinde en yüksek salkım genişliğine Hönüsü üzüm çeşidinde 13.0 cm olarak kaydederken şaraplık üzümlerde ise en yüksek salkım genişliği Horoz karası üzüm çeşidinde 13.9 cm olduğunu bildirmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen salkım genişliği verileri Eymirli'nin (2000), yaptığı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinin en yüksek salkım genişliği bulgularına paralellik göstermiştir.

4.4.5. Salkım Büyüklüğü (cm²)

Salkım büyüklüğü açısından elde edilen bulgular istatistiki olarak önemli bulunmuş olup salkım uzunluğu ve genişliği bulguları ile uyum göstermiştir ($P<0.05$). En yüksek borik asit uygulama dozu olan % 0.3'den en yüksek salkım büyüklüğü değeri (140.2 cm²) elde edilmiştir. Kullanılan dozun azalmasına bağlı olarak salkım büyüklüğünde de giderek azalan sonuçlar elde edilmiştir. Salkım büyüklüğü açısından en düşük değerler, 74.3 cm² ile kontrol grubu omcalarından elde edilen salkımlarda kaydedilmiştir (Çizelge 4.11). Cangi ve ark., (2006), bazı doğal çilek kokulu üzüm türlerinin ampelografik karakterlerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında, en yüksek salkım büyüklüğü değerini 86.4 cm² olarak, en düşük salkım büyüklüğü değerini ise 59.0 cm² olarak bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen veriler Cangi ve ark., (2006), tarafından gerçekleştirilen çalışmayla değerlendirildiğinde özellikle borik asit kullanımıyla salkım büyüklüğünde bir artış olduğu ve oldukça yüksek sonuçlar alındığı tespit edilmiştir.

4.4.6. Salkım Hacmi (ml)

Çalışma sonucunda değişik dozlarda uygulanan borik asidin salkım hacmi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çizelge 4.11'den de izlendiği üzere, bor uygulama miktarının artışıyla salkımların hacimlerinde de artış tespit edilmiştir. En yüksek bor uygulamasından başlayarak salkım hacim değerleri giderek düşüş gösteren bu bulgularda sırasıyla % 0.3'de 122 ml; % 0.2'de 115 ml; % 0.1 de 114; kontrol; 83 ml şeklinde saptanmıştır. Kumar ve ark., (2004)'nın topraktan ve yapraktan besin elementlerini uyguladıkları çalışmalarında borun tek başına ya da diğer elementlerle birlikte kullanımın salkım hacmini artırdığını bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçları bu özellik açısından paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.11. Yapraktan uygulanan borik asidin salkım uzunluğu (cm), salkım genişliği (cm), salkım büyüklüğü (cm²) ve salkım hacmi (ml) üzerine etkileri

Uygulama	Salkım Uzunluğu (cm)	Salkım Genişliği (cm)	Salkım büyüklüğü (cm ²)	Salkım Hacmi (ml)
Kontrol	11.2 c	6.6 d	74.3 c	83 c
%0.1 H ₃ BO ₃	11.1 c	7.5 c	85.6 c	114 b
%0.2 H ₃ BO ₃	12.6 b	8.7 b	110.0 b	115 ab
%0.3 H ₃ BO ₃	13.5 a	10.4 a	140.2 a	122 a
LSD	0.8	0.5	11.7	7

4.4.7. Tane Ağırlığı (g)

Değişik dozlarda borik asit ile muamele gören omcaların üzüm tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır (P<0.05). Çalışmada, borik asidin % 0.2 ve % 0.3'lük uygulamalarından, kontrol ve % 0.1'lik borik asit doz uygulamalarına kıyasla daha yüksek sonuçlar alınmıştır. En yüksek tane ağırlığı değerleri sırasıyla % 0.2 (3.35 g) ve % 0.3'lük borik asit uygulamalarında (3.32 g) saptanırken kontrol grubunda tane ağırlık değeri 2.66 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Anonim, (1997)'deki sınıflandırmaya göre < 1 g çok düşük, 1.7-2.3 g düşük, 7-9 g yüksek, 12 g çok yüksek olarak belirtilmiştir.

Meshcheryakov ve Alekhina, (1977), sulanan asmaların verim ve kalitesi üzerine borun etkisini inceledikleri çalışmalarında uygulamalarla tane ağırlığında belirgin bir artış saptamışlardır. Bor uygulamalarının tane ağırlığı üzerine olumlu etkisi Yamdagni ve ark., (1979), Haggag, (1987), Bhakare ve ark., (2006), Akl ve ark., (2014) ve Fawzi ve ark., (2014) tarafından da bildirilmiştir.

4.4.8. Tane Uzunluğu (mm)

Borik asit ile muamele edilen omcaların üzüm tanelerinin tane uzunlukları kontrol uygulamalarıyla kıyaslandığında borik asit uygulamalarıyla tane uzunluklarında bir miktar artışın sağlandığı tespit edilmiştir. Ancak bu artış istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Tane uzunluğu değerleri Çizelge 4.12'den incelendiği üzere 17.0-17.4 mm arasında değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.12). Verim ve kalite üzerine borun etkisinin incelendiği hemen hemen tüm araştırmalarda, bu araştırma bulgularında olduğu gibi tane uzunluğu açısından istatistiki olarak arttırıcı bir etki saptanamamıştır. Ancak Fawzi ve ark., (2014), Superior üzüm çeşidinde üre (% 0.1)

ve aktif maya (% 0.2) ile beraber % 0.2 dozundaki borik asidin kombine edildiği uygulamada tane uzunluğu için en yüksek sonuç değerlerini almışlardır (21.1 mm).

4.4.9. Tane Genişliği (mm)

Bu denemede, Isabella üzüm çeşidine yapraktan püskürtme şeklinde artan dozlarda uygulanan borik asidin tane genişliği üzerine istatistiki olarak etkili olduğu sonucu alınmıştır ($P<0.05$). En yüksek tane genişliğine sahip olan üzümlerin % 0.3'lük bor uygulamasının yapıldığı omcalardan (16.5 mm) elde edilmiştir (Çizelge 4.12). Meshcheryakov ve Alekhina'nın (1977), üzüm verim ve kalitesi üzerine borun etkisini inceledikleri araştırmalarında bor uygulamasıyla tane genişliğinde artış elde etmişlerdir. Araştırmaların sonucu yapılan bu çalışmanın tane genişliği bulgularıyla paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.12. Borik asit uygulamasının salkımdaki tane ağırlığı (g), tane uzunluğu (mm), tane genişliği (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Tane Ağırlığı (g)	Tane Uzunluğu (mm)	Tane Genişliği (mm)
Kontrol	2.66 b	17.0	15.5 b
%0.1 H ₃ BO ₃	2.63 b	17.1	16.0 ab
%0.2 H ₃ BO ₃	3.35 a	17.8	16.2 ab
%0.3 H ₃ BO ₃	3.32 a	17.4	16.5 a
LSD %5	0.16	ö.s	0.8

4.4.10. Tane İrilik Homojenliği

Artan miktarlarda borik asidin salkımdaki tane irilik homojenliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Tüm bor ile muamele gören omcaların salkımlarındaki taneler homojen bir görünüme sahip iken bor uygulanmayan kontrol omcalarının salkımlarındaki tanelerde bu durum gözlenememiştir (Çizelge 4.13).

4.4.11. Tane Renk Homojenliği

Değişik dozlarda borik asidin kullanıldığı bu çalışmada yapraklardan püskürtülen borik asit tanenin renk homojenliği üzerine etkili olmuş ve tüm uygulamalar Isabella üzüm çeşidinin kendine has rengi almasına yardımcı olmuştur (Çizelge 4.13).

4.4.12. Tane Büyüklüğü (mm²)

Çalışmanın tane büyüklüğü bulguları değerlendirildiğinde borik asidin dozlarının bu özellik üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Çizelge 4.13'den de incelendiği üzere en yüksek tane büyüklüğü 288.6 mm² ile % 0.3'lük borik asit uygulamasında kaydedilmiştir. Kontrol grubunun taneleri ise en düşük tane büyüklüğüne (263.5 mm²) sahip olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen borik asidin tane büyüklüğü üzerine olumlu etkisi, Ebadi ve ark., (2001), İran'daki Shahriar Bölgesinde 15 yaşlı White Seedless ve Askary çekirdeksiz üzümünde tozlanma ve dölleme üzerine borun etkisini araştırdıkları çalışmada elde edememişlerdir. Araştırmacılar, çiçeklenmeden 10 gün önce 0, 1500, 3000 mg/l dozlarında boru yapraktan püskürtmüşlerdir. Bor uygulaması White Seedless üzüm çeşidi için bazı olumlu etkilere neden olurken Askary çeşidi için önemli etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmalarında tane büyüklüğü üzerine borun önemli düzeyde etkisinin olmadığını da bildirmişlerdir. Borun verim ve kalite üzerine etkisinin incelendiği diğer bazı çalışmalarda (Fregoni, 1977; Fawzi ve ark., 2014), bor uygulamasıyla tane genişliği ve tane uzunluğunun artışının sağlandığı ve bu sayede tane büyüklüğünde bu şekilde dolaylı olarak artış göstereceği söylenebilir. Bu açıdan yapılan bu çalışmadan elde edilen tane büyüklüğü sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

4.4.13. Tane Hacmi (ml)

Bor uygulamalarının tane hacmine etkisi ile ilgili alınan sonuçlar tane büyüklüğü ve ağırlığıyla uyum göstermiş olup elde edilen farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Borik asidin % 0.2 ve % 0.3'lük uygulamaları tane hacmi bakımından yakın değerleri verse de kontrol ve en düşük bor uygulaması yapılan üzüm tanelerine göre hacimsel olarak daha yüksek değerlere sahip oldukları saptanmıştır. En yüksek tane hacmi (3.20 ml) değerine, % 0.3 dozundaki borik asit uygulamasında kaydedilmiştir (Çizelge 4.13). Haggag'ın (1987), borik asidin Thompson Seedless üzüm çeşidinde üzüm kalitesi ve mineral içeriğine etkisini araştırdığı çalışmada, % 0.1 ve % 0.2'lik borik asit kullanılmıştır. Araştırmacı, tüm borik asit dozlarının tane hacmi üzerine etkili olduğu ve hatta artırdığı sonucu

alınmıştır. Bu araştırmadan elde edilen tane hacim bulguları bu araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.13. Borik asidin tane irilik homojenliği, tane renk homojenliği, tane büyüklüğü (mm²) ve tane hacmine (ml) etkisi

Uygulama	Tane İrilik Homojenliği	Tane Renk Homojenliği	Tane Büyüklüğü	Tane Hacmi (ml)
Kontrol	-	-	263.5 b	2.52 b
%0.1 H ₃ BO ₃	+	+	274.4 ab	2.57 b
%0.2 H ₃ BO ₃	+	+	284.0 a	3.13 a
%0.3 H ₃ BO ₃	+	+	288.6 a	3.20 a
LSD %5	+	+	18.6	0.13

4.4.14. Tanedeki Çekirdek Sayısı

Tanedeki çekirdek sayısına yapraktan uygulanan borik asidin etkisi önemli bulunmamış (P>0.05) ve tüm uygulama gruplarında yer alan üzümlerin ortalama 1'er adet çekirdeğe sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

4.4.15. 100 adet Çekirdeğin Ağırlığı (g)

Çekirdek sayısı bakımından uygulamaların etkisi önemli bulunmamasına rağmen 100 adet çekirdeğin ağırlığına olan etkisi önemli görülmüştür (P<0.05). Çizelge 4.14'den de gözlemlendiğinde yalnızca % 0.2 lik bor uygulamasının az da olsa çekirdek ağırlığını düşürdüğü görülmüştür. % 0.3 ve % 0.1 borik asit uygulamaları ise kontrol grubu tanelerinin 100 çekirdek ağırlığı değeri olan 11.6 g'a yakın sonuçlar vermiştir.

Çizelge 4.14. Farklı dozlardaki borik asidin tanedeki çekirdek sayısı ve 100 çekirdek ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulama	Çekirdek Sayısı/ Tane	100 Çekirdek Ağırlığı (g)
Kontrol	1	11.6 a
%0.1 H ₃ BO ₃	1	11.7 a
%0.2 H ₃ BO ₃	1	10.1 b
%0.3 H ₃ BO ₃	1	11.0 a
LSD % 5	ö.s	0.7

4.4.16. Kabuk Oranı (%)

Çalışma sonucu elde edilen bulgular Çizelge 4.15'de verildiği üzere borik asidin kabuk oranına etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). En düşük kabuk oranı % 0.2'lik bor uygulamasından % 20.6 olarak kaydedilmiş ancak % 0.3 borik asit uygulaması ile aynı istatistikî grup içinde yer almıştır. Diğer yandan % 0.1'lik bor uygulamasının

kabuk oranı (% 32.6) kontrol grubu tanelerinin kabuk oranı (% 31.6) göre daha yüksek kabuk oranı değerleri vermiş ancak aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Genel olarak yüksek borik asit uygulamalarıyla kabuk oranı arasında negatif ilişkinin olabileceği söylenebilir. Tangolar ve ark., (1996), tarafından yapılan bir çalışmada kabuk oranları bakımından en yüksek değer Carignane üzüm çeşidinde % 13.5 olarak belirlenirken, en düşük kabuk oranı % 5.6 olarak Horoz karası üzüm çeşidinde kaydedilmiştir. Çalışma sonucu elde edilen kabuk oranı bulguları Tangolar ve ark., (1996), farklı üzüm çeşitleri için elde ettiği bulgulardan daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.4.17. Posa Oranı (%)

Artan miktarlarda uygulanan borik asidin, tanelerin posa oranına olan etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Borik asit uygulaması ile tanenin posa içeriği artmış olup en yüksek veriler % 0.2'lik bor uygulamasından % 81.8 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.15). Eymirli, (2000), çalışmasında şaraplık üzüm çeşitleri içerisinde en yüksek posa oranını Chardonnay üzüm çeşidinde % 71.6 olarak belirtirken, sofralıklarda ise en yüksek posa değerini % 57.7 ile Italia üzüm çeşidinde olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada en düşük posa oranları sofralıklarda % 42.9 olarak Hönüsü üzüm çeşidinden, şaraplıklarda % 48.4 ile Narince üzüm çeşidinden elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular Eymirli'nin (2000), şaraplık üzümlerde elde ettiği posa değerlerine yakın olduğu saptanmıştır.

4.4.18. Pulp Oranı (%)

Borik asidin artan miktarlarda uygulandığı çalışmada elde edilen bulgular istatistiksel olarak incelendiğinde uygulanan borik asidin tanelerdeki pulp oranına etkisinin önemli olduğu sonucu elde edilmiştir ($P<0.05$). % 63.5 ile en düşük pulp oranına bor uygulamasının % 0.1'lik dozu sahip iken onu kontrol grubu tanelerinin pulp oranı izlemiştir (Çizelge 4.15). Pulp oranı en yüksek % 0.3'lük borik asit uygulamasında % 77 olarak saptanmıştır. Taylan, (1972), tarafından pulp oranının tane ağırlığının % 75-85'ini oluşturduğu bildirilmiştir. Borik asidin yapraktan uygulandığı bu çalışmadan elde edilen % pulp değerleri Taylan'ın (1972), bildirdiği değerlere yakın olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.15. Farklı dozlardaki borik asidin tanenin kabuk, pulp ve posa oranına (%) etkisi

Uygulama	Kabuk Oranı (%)	Pulp Oranı (%)	Posa Oranı (%)
Kontrol	31.6 a	64.2 b	74.4 ab
%0.1 H ₃ BO ₃	32.6 a	63.5 b	63.1 b
%0.2 H ₃ BO ₃	20.6 c	76.3 a	81.8 a
%0.3 H ₃ BO ₃	26.5 b	77.0 a	79.0 a
LSD % 5	2.5	5.1	11.4

4.4.19. 100 g Tanenin Şıra Verimi (ml /100 g tane, g/100 g tane)

Borik asidin tanenin şıra verimine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (P>0.05). Uygulanan borik asit ile şıra veriminde bir miktar artış olsa da kontrol grubuna göre belirgin farklılık istatistiki olarak saptanmamıştır (Çizelge 4.16). Anonim, (1997), 100 g tanenin şıra verimi ml cinsinden 50-65 ml düşük, 66-75 orta, 76-90 ml yüksek şıra verimi olarak sınıflandırılmıştır.

Kumar ve Bhushan'nın, (1980), Thompson Seedless üzüm çeşidinin kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri 2 yıllık çalışmalarında çinko (% 0.4), mangan (% 0.2) ve boru (% 0.2) çiçeklenme öncesi, meyve tutumundan sonra ve olgunlaşma öncesinde olmak üzere tekrarlanarak bitkilere uygulamışlardır. Her iki yılda da bor ile muamele edilen asmaların üzüm şıra oranının (% 71-74) yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular Kumar ve Bhushan'ın (1980), çalışma verilerine yakınlık göstermiştir.

Çizelge 4.16. Farklı dozlardaki borik asidin şıra verim (g) ve randımanı üzerine (ml) etkisi

Uygulama	100 g Tanenin Şıra Verimi	
	(g)	(ml)
Kontrol	57.2	52.9
% 0.1 H ₃ BO ₃	71.3	66.0
% 0.2 H ₃ BO ₃	65.4	60.0
% 0.3 H ₃ BO ₃	68.2	62.4
LSD % 5	ö.s	ö.s

4.4.20. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) (%)

Borik asidin iki farklı dönemde ve artan düzeylerde uygulandığı çalışmada uygulamaların SÇKM üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Çizelge 4.17'de verildiği üzere en yüksek suda çözünebilir kuru madde miktarına % 0.1'lik borik asit uygulamasından % 17.2 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç değerlerini takip eden kontrol grubunun SÇKM değeri (% 16.2) olmuştur. Kontrol ve en düşük bor uygulaması yapılan omcaların üzümlerine göre SÇKM

bakımından daha düşük ve benzer sonuçlar % 0.2'lik ve % 0.3'lük bor uygulamalarından sırasıyla % 14.5 ve % 14.9 olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara karşın Dabas ve Jindal'ın, (1985), Thomson Seedless üzüm çeşidinde bor ve magnezyum kullanarak göz, tane tutumu, tane dökümü ve üzüm kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında en yüksek suda çözünür kuru madde (% 19.87) miktarını % 0.3'lük bor uygulamasından elde edilmiştir. Haggag (1987)'da yüksek SÇKM içeriği açısından % 0.2 borik asit uygulamasını tavsiye etmektedir. Yine Mester, (1971), Khanduja ve Balasubramanyam, (1974), Yamdagni ve ark., (1979), Aksentyuk ve Zhuravel, (1983), Singh ve Rethy, (1996), Kumar ve ark., (2004) ve Bhakare ve ark., (2006), çalışmalarından da borik asit uygulamasının SÇKM'yi artırdığı sonucu saptanmıştır. Buna karşın Ebadi ve ark., (2001), İran'da yaptıkları araştırmalarında borun suda çözünebilir kuru madde içeriğini değiştirmedığını bildirmişlerdir.

4.4.21. pH

Borik asidin artan miktarlarda uygulandığı çalışmada, omcalardan alınan salkım örneklerinin şıralarında pH değeri en yüksek olarak kontrol grubu üzüm şıralarından (3.44) elde edilmiştir. Tüm borik asit uygulamaları pH üzerine istatistiki olarak etkili bulunmuştur ($P < 0.05$). Ancak bu durum uygulama miktarı artışıyla orantılı olmamıştır. % 0.1 bor uygulamasından 3.29, % 0.3 bor uygulamasından 3.31 değerleri okunurken % 0.2 bor uygulamasında ise 3.24 değeri okunmuştur (Çizelge 4.17).

4.4.22. Asitlik (%) (g/100ml şıra)

Asitlik özelliği üzerine artan düzeylerdeki borik asit uygulamasının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). En yüksek asitlik değeri % 0.026 ile % 0.3'lük borik asit uygulamasında olurken bu sonuç değerlerini % 0.2'lik bor uygulaması % 1.002'lik asitlik değeri ile takip etmiştir. Bu sonuçlara karşın en düşük asitlik değeri ise Çizelge 4.17'de incelendiği üzere % 0.1'lik borik asit uygulamasından elde edilmiştir. Kumar ve Bhushan'ın, (1980), çinko, mangan ve borun Thomson Seedless üzüm çeşidine etkilerini inceledikleri çalışmada uygulanan borun asitliği en düşük düzeye getirdiği bildirmişlerdir. Bununla birlikte Haggag'ın (1987), borik asit uygulaması yaptığı çalışmasında da borun üzüm şıra asitliğini düşürdüğünü

bildirmiştir. Bunlara karşın Ebadi ve ark., (2001), borun suda çözünebilir kuru madde içeriğinde olduğu gibi asitlik düzeyi üzerine de etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

4.4.23. Olgunluk İndisi

Artan dozlarda borik asit uygulamasının olgunluk indisi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ancak SÇKM ve asitlik bulgularında olduğu gibi olgunluk indisi değeri sonuçları da uygulama miktarlarıyla orantılı bulunmamıştır. En yüksek olgunluk indisi % 0.1 borik asit uygulamasından 19.5 olarak okunurken bu uygulamayı kontrol grubu takip etmiştir (17.2). En düşük ve birbirine yakın sonuçlar da yine borik asidin % 0.2'lik (12.6) ve % 0.3'lük (12.5) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.17). Bu çalışmada borik asidin biraz artışının SÇKM içeriğinde artışa neden olduğu gibi olgunluk indisinde de bir miktar artışa neden olabildiği ancak yüksek dozdaki borik asidin SÇKM de olduğu gibi olgunluk indisi değerini de düşürdüğü belirlenmiştir. Asitlik bakımından Çizelge 4.17 incelendiğinde % 0.2 ve % 0.3'lük bor uygulamalarının kontrol ve % 0.1'lik bor uygulama dozuna oranla yüzde asitlik düzeyinin daha yüksek olduğu kayıt edilmiştir. Artan düzeydeki bor uygulamasının olgunluk indisine etkileri önemli bulunmuştur. En yüksek olgunluk indisi değeri % 0.1'lik bor dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı dozlardaki borik asidin SÇKM (%), pH, asitlik (%) ve olgunluk İndisine etkileri

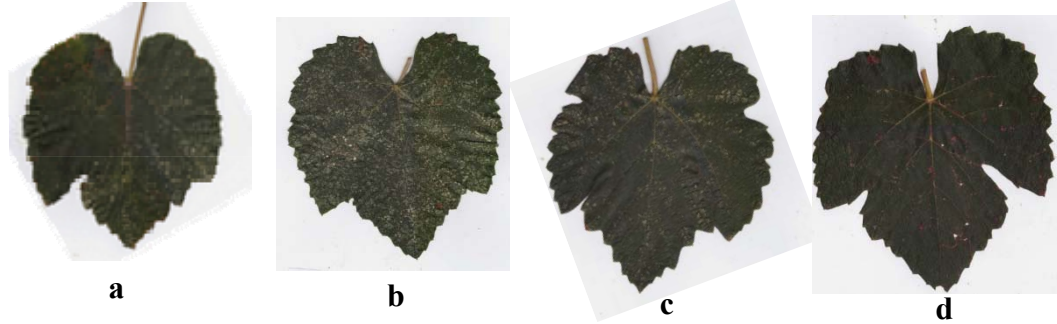
Uygulama	SÇKM (%)	pH	Asitlik (%)	Olgunluk İndisi
Kontrol	16.2 b	3.44 a	0.960 ab	17.2 b
%0.1 H ₃ BO ₃	17.2 a	3.29 b	0.879 b	19.5 a
%0.2 H ₃ BO ₃	14.5 c	3.24 b	1.002 a	12.6 c
%0.3 H ₃ BO ₃	14.9 c	3.31 b	1.026 a	12.5 c
LSD %5	0.9	0.09	0.085	1.3

4.5. Vejetatif Gelişme Bulguları

4.5.1. Yaprak Alanı (cm²)

İki dönemde ve dört farklı dozda borik asit uygulamasının yaprak alanına etkisi tam çiçeklenme ve ben düşme dönemleri üzerinden araştırıldığında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bor uygulaması ile muamele edilmeyen omcaların yaprak alanı bakımından (TÇ: 103.8 cm², BD: 115.6 cm²) en düşük değerlere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Çizelge 4.18'de verildiği üzere uygulamaların

etkisi iki dönemde de etkili bulunsa da artan dozlardaki borik asit uygulamasının yaprak alanına etkisi tam çiçeklenmede belirgin şekilde görülmüştür. Tam çiçeklenmede bor uygulama düzeyine bağlı artış miktarları sırasıyla 123.8 cm², 124.6 cm², 125 cm²'dir. Ben düşme dönemi yaprak örneklerinde en yüksek yaprak alanı değeri yine en yüksek bor uygulaması olan % 0.3'den 121.1 cm² olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Farklı dozlarda (a) Kontrol, b) % 0.1 H₃BO₃, c) % 0.2 H₃BO₃, d) % 0.3 H₃BO₃ uygulanan borik asidin yaprak alanı üzerine etkisi

Çelik ve ark., (2008), Kuzeydoğu Anadolu'da yetişen *V. labrusca* türü genotiplerinin belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada en büyük yaprak alanı değeri 320.6 cm² olarak kaydedilirken, en düşük yaprak alanı değeri ise 153.3 cm² olarak bildirilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı dozlardaki borik asidin yaprak alanı üzerine etkisi

Uygulama	Yaprak Alanı (cm ²)	
	Tam Çiçeklenme	Ben Düşme
Kontrol	103.8 b	115.6 b
%0.1 H ₃ BO ₃	123.8 a	118.1 ab
%0.2 H ₃ BO ₃	124.6 a	120.3 ab
%0.3 H ₃ BO ₃	125 a	121.1 a
LSD %5	6.6	4.8

Mostofa ve ark., (2006), meyve tutumuna kadar üç hafta aralıklarla dört kez borik asit uyguladıkları çalışmada (% 0.05 ve % 0.1) her iki sezonda da yaprak alanı bakımından kontrole göre daha yüksek sonuçlar alınmış olup en yüksek yaprak alanları birinci sezon için 260 cm² iken ikinci sezon için 264 cm² olarak kayıt edilmiştir.

Fawzi ve ark., (2014), iki yıl (2011-2012) boyunca Superior üzüm çeşidi üzerinde üre, borik asit ve aktif kuru maya kullandıkları çalışmada borik asitin (% 0.1: 127.11-128.31 cm², % 0.2: 128.31-132.10 cm²) tekli kullanımlarında yaprak alanı

bakımından üreden daha iyi sonuçlar alınmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler Mostofa ve ark., (2006), Çelik ve ark., (2008), elde ettiği yaprak alanı bulgularına göre düşük olduğu görülürken, Fawzi ve ark., (2014), yaprak alanı bulgularıyla kıyaslandığında ise yaprak alanı bulguları açısından benzer sonuçlar alınmıştır.

4.5.2. Nispi Klorofil Değeri

Deneme kapsamında püskürtme şeklinde yaprağa uygulanan artan dozlardaki borik asidin yaprak klorofil değerine etkileri iki farklı dönemde incelemeye alınmıştır. İstatistiki incelemesi yapılan değerler Çizelge 4.19’da verilmiştir. Yaprak klorofil değerleri ölçümü için alınan örneklerden elde edilen sonuçlar borik asit doz artışına bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir. Borik asit uygulamasının klorofil değerine etkisi iki dönemde de benzer sonuçlanmış olup tam çiçeklenmede en yüksek kaydedilen klorofil değeri % 0.2’lik bor uygulamasında 12.5 iken ben düşme döneminde de yine en yüksek klorofil değeri % 0.2 uygulamasında 20.9 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.19. Artan borik asit dozlarının yaprak klorofil değeri üzerine etkisi

Uygulama	Klorofil Değeri	
	Tam Çiçeklenme	Ben Düşme
Kontrol	11.4 c	15.5 c
%0.1 H ₃ BO ₃	12.1 b	17.2 b
%0.2 H ₃ BO ₃	12.5 a	20.9 a
%0.3 H ₃ BO ₃	12.4 a	20.1 a
LSD %5	0.1	1.4

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Isabella üzüm çeşidinde farklı dozlardaki borik asidin yapraktan püskürtme şeklinde verilmesinin verim ve kaliteye olan etkisi incelenmiştir.

Deneme alanı toprağı besin elementleri yönünden genel olarak yeterli olsa da bu araştırmanın konusunu oluşturan bor düzeyinin toprakta oldukça düşük miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Toprakta yapılan uygulamaların sonuçlarının uzun vadede alınacağı düşünülerek eksiklik görülen bu arazi toprağındaki asmalara yaprakta uygulanan bor gübresi ile verim artırılmıştır.

Denemede uygulan borik asidin püskürtme şeklinde yaprakta tam çiçeklenmeden bir hafta önce ve sonra uygulanmasının bor alımını kolaylaştırdığı ve artırdığı düşünülmektedir.

Artan bor uygulaması ile Isabella üzüm çeşidinde yaprakların azot, fosfor, kalsiyum, magnezyum, çinko ve bakır içerikleri artarken uygulama doz miktarının artışıyla potasyum ve demir içeriğinin ise azaldığı saptanmıştır. Araştırmada borik asit uygulamalarının fenolojik tarihleri çok belirgin etkilemediği belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre borik asidin tüm uygulamalarının, kontrol grubu yaprak örneklerine göre daha geniş yaprağı ve daha fazla klorofil miktarına sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada salkım ağırlığı, salkım genişliği ve salkım hacim özelliklerinin bor uygulamasından olumlu yönde etkilendiği hatta uygulama dozu artışına bağılı olarak salkımların ağırlık, genişlik ve hacim değerlerinde artış sağlandığı saptanmıştır.

Çalışmada kullanılan borik asit salkımların sıra verimi (g) ve sıra randımanı (ml) üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ancak salkımdaki tane homojenliği üzerine etkili bulunmuş olup daha homojen bir görünüm kazanmasını sağlamıştır. Borik asit dozunun artışıyla suda çözünür kuru madde miktarında azalma belirlenirken pH üzerine etkisi çok belirgin olmamıştır. Ayrıca borik asit dozunun artışı ile asitlikte de artış tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan borik asidin bütün bu etkilerine rağmen salkımdaki tane uzunluğu ve tanedeki çekirdek sayısı üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Ancak borik asidin tane özellikleri üzerine etkisi genel olarak önemli bulunmuş olup

uygulamalar arası farklılıklar saptanmıştır. Genel olarak en yüksek sonuç değerleri % 0.3'lük bor uygulamasında kaydedilmiştir.

Borik asidin yapraktan püskürtme şeklinde uygulandığı bu çalışmada borik asit kabuk oranı, pulp oranı ve posa oranına etkisi önemli bulunmuştur. Posa ve pulp oranını artırdığı saptanmıştır. Bu durum Isabella çeşidinin sofralık olarak tüketiminde de önemli bir kalite özelliği olacaktır. Dolayısıyla yapılan bor uygulamaları ile Karadeniz Bölgesi iklim koşullarına adaptasyonu yüksek olan Isabella çeşidinde verim ve kaliteli ürün alımının sağlanabileceği düşünülmektedir.

Çalışma genel olarak ele alındığında borik asidin yapraktan püskürtme şeklinde omcalara uygulandığı bu çalışmadan verim ve üzüm kalitesi için borik asit kullanımının olumlu etkileri gözlenmiştir. Çilek aroması ile oldukça sevilen Isabella üzüm çeşidinin üzümleri bor uygulamasıyla daha iyi bir görünüm ve iriliğe sahip olmuştur. Bor uygulamalarıyla çeşit özelliği olarak şaraplık ve sıralık olmasına rağmen özellikle homojen görünümü ile sofralık üzüm olarak tüketiminde de artış sağlanacaktır.

Bölgede bağcılığın teşviki ve asmalara uygulanması açısından uygulama dozları arasında % 0.3'lük borik asit uygulamasıyla yüksek kaliteli bağcılığın yapılabileceği düşünülmektedir. Çalışmada borik asit kullanımının yanında diğer mikro besin elementlerinin ya da bunların farklı kombinasyonlarının uygulanması konuya daha farklı yaklaşımlar getirebilir. Bölgenin toprak içeriği ve pH'sı düşünüldüğünde bitki sağlığının desteklenmesi, gelişim ve verimi için ihtiyaç duyacağı besin maddelerinin yapraktan verilmesi ürün gelişimini destekler niteliktedir. Özellikle bölgede bağcılığın yaygınlaşması ve sağlık açısından oldukça değerli olan bu üzüm çeşidinin üretim devamlılığının sağlanması adına borik asidin % 0.3'lük uygulamasıyla gerçekleştirilecek ilave gübre kullanımı önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Agaev, N.A. 1984. Effect of microelements on grapevine yield and quality. Sadovodstvo, Vinogradarstvo İ Vinodelie Moldavii. 8: 41-42.
- Akl, A.M.M.A., Abdelaziz, F.H., El-Sayed, M.A., Mohamed, T.M.M. 2014. Response of superior grapevines to spraying salicylic and boric acids. World Rural Observer. 6 (4): 1-5.
- Akman, A., Topaloğlu, F., Fidan I. 1971. Nevşehir ve Ürgüp çevresi ekolojik koşullarına uygun yerli ve yabancı şaraplık üzüm çeşitlerinin şaraplık değerleri üzerine araştırmalar. TÜBİTAK, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Yayınları, Seri No: 45. Ankara. 54 s.
- Aksentyuk, I.A., Zhuravel, L.N. 1983. Foliar nutrition of grapevines with complex micronutrients. Sadovodstvo, Vinogradarstvo İ Vinodelie Moldavii. (7) 34-36.
- Aktaş, M. 1996. Bitkilerde yapraktan besleme. Turkish Journal of Agriculture and Forestry (Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi), 20 (Özel Sayı), 7-11.
- Alexander, D.Mc.E., Woodham, R.C. 1964. Yield reponses by Sultanas to application Zn and süper phospatic, Agriculture Journal of Experiment. Agriculture and Animal Husbandry, 4: 169-172.
- Alıcı, Y., Öncel, I. 2008. Buğdayda bor toksisitesi ile fosfor arasındaki etkileşimin büyüme ve çözünür karbonhidratlar ile ilişkisinin incelenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi 29(1): 29.
- Anonim, 1983. Grape descriptors. International board for plant genetic resources. Rome, Italy, 93 s. (Erişim tarihi: 18.05.2014).
- Anonim, 1997. Descriptors for Grapevine (*Vitis spp.*) International plant genetic resources institute, Rome. (Erişim tarihi: 12.02.2013)
- Anonim, 2009. Description of world vine varieties. 18, rue d'Aguesseau - 75008 Paris. www.oiv.int - oiv@oiv.int. (Erişim tarihi: 10.01.2013).
- Apan, H., Odabas, F., Şen, S.M. 1986. Karadeniz bağ-bahçe tarımının durumu ve gelistirme imkanları. Ziraı Eğitim Öğretim. 140. Yılı Sempozyumu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 14: 36-67.
- Atalay, İ.Z. 1982. Bağlarda beslenme bozukluklarının teşhisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ders Notları (Basılmamış).
- Baneh, H.D., Taheri, M. 2009. Effect of foliar application of nutrient elements on fruit set and quantitative and qualitative traits of Keshmeshi Grape Cultivar. Seed And Plant Production Journal. 25-2(1): 103-115.
- Bartleta, R.J., Picarelli, C.J. 1973. Availability of boron and phosphorus as affected by liming on acid potata soil. Soil Science. 116: 77-83.
- Barton, C. 1948. Photometric analysis on phospate rock. Industrial Analysis Engineering Chemistry. 20: 1068-1073.
- Bavaresco, L., Corazzina, E., Ruini, S. 1989. The effect of boron applied to the foliage on grapevines in defient soils. Universita Cattolica del Sacro Cuore, Italy. 16(6): 45-50.

- Bennett, O.L., Mathias, E.L. 1973. Growth and chemical composition of crownvetch as affected by lime, boron, soil source and temperature regime. *Agronomy Journal*. 65: 587-593.
- Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen bei kulturpflanzen. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 373-382.
- Bhakare, B.D., Gawade, M.H., More, T.A. 2006. Effect of foliar application of nutrients on yield and quality of Thompson Seedless grapes. *Journal Of Maharashtra Agricultural Universities*. 31(1): 109-110.
- Bouyoucus, G.J. 1952. A recalibration of hidrometre for making mechanical analysis of soils. *Argonomy Journal*. 43: 434-438.
- Boyd, R.J. 2002. The partitioning behaviour of boron from tourmaline during ashing of coal. *International Journal Coal Geology*, 53: 55-61.
- Brady, N.C., Weil, R.R. 2008. The nature and properties of soils. Pearson Prentice Hall Incorporated, New Jersey USA. 990.
- Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen in c.a. block et al. (ed.) methods of soil analysis. Part 2. *Agronomy* 9: 1149-1178. American Society of Agronomy, Incorporated. Madison, Wisconsin, USA.
- Brown, G.R., Wolfe, D.E., Strang, I., Jones, T., Besin, R., Hartman, J. 2000. Growing grapes in Kentucky. Universty of Kentucky, College of Agriculture. ID-126.
- Brown, P.H., Shelp, B.T. 1997. Boron mobility in plants. *Plant a soil* 193, 85-101.
- Cangi, R., Çelik, H., Odabaş, F., İslam, A. 2006. Türkiye'nin kuzeyinde yetiştirilen bazı doğal çilek kokulu üzüm türlerinin ampelografik karakterlerinin belirlenmesi. *Bitki Bilimleri Dergisi*. 5 (2): 373-377.
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., Parker, F. 1961. Methods of analysis for soils, plant and waters. University of California, Division of Agricultural Science. Riverside/USA. 309.
- Christensen L.P., Kasimatis, A.N., Jensen, F.L. 1984. Grape vine nutrition and fertilisation san jonquin valley Agriculture Science Public Universty of California Division of Agriculture Science. Berkley, 33-37 s.
- Christensen, L.P., Beede, R.H., Peacock, W.L. 2006. Fall foliar sprays prevent boron-deficiency symptoms in grapes. *California Agriculture*. 60(2): 100-103.
- Conradie, W.J. 2005. Partitioning of mineral nutrients and timing of fertilizer applications for optimum efficiency. In Proceedings of the soil enviroment and vine mineral nutrition symposium, San Diego, California, 29-30 June, 2004. L.P. Christen and D.R. Smart (Eds.), pp. 69-81. American Society of Enology and Viticulture, Davis, California.
- Çelik, H. 2006. Üzüm çeşit kataloğu. Sunfidan Anonim Şirketi Mesleki Kitaplar Serisi: 3. Ankara, 67 s.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. 1998. Genel bağcılık. Fersa Matbacılık Sanayi Ticaret Limited Şirketi, Ankara, 251 s.

- Çelik, H., Köse, B., Ateş, S., Karabulut B. 2015. Rize ilinden selekte edilen kokulu üzüm (*Vitis labrusca* L.) tiplerinin göz verimliliklerinin saptanması. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A. 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayı). 238 s.
- Çelik, H., Köse, B., Cangı, R. 2008. Kuzeydoğu Anadolu'da yetişen *Vitis labrusca* türü genotiplerinin belirlenmesi. (4): 162-170.
- Dabas, A.S., Jindal, P.C. 1981. The effect of boron and magnesium sprays on polen viability and polen germination in thompson seedless cultivar of grapes (*Vitis vinifera* L.). Haryana Agricultural University. 1(2): 105-106.
- Dabas, A.S., Jindal, P.C. 1985. Effect of boron and magnesium sprays on fruit bud formation, Berry Set, Berry Drop And Quality of Thompson Seedless Grapes (*Vitis vinifera* L.). Haryana Agricultural University. 19(1): 40-44.
- Dell, B., Huang, L. 1997. Physiological response of plants to low boron. Plant And Soil 193,103-102.
- Doğan, Ö.S. (2008). Türkiye'nin tarım politikalarının belirlenmesinde coğrafi özelliklerin önemi. Sosyoloji Dergisi, 3. dizi, sayı: 17, sayfa: 93, İstanbul.
- Ebadi, A., Atashkar, D., Babalar, M. 2001. Effect of boron on pollination and fertilization in seedless grapevine cvs White Seedless And Askary. Iranian Journal Of Agricultural Sciences. 32(2): 457-465.
- Er, F., Akın, A., Kara, M. 2011. The effect of different ways and dosages of boron application on black Dimrit (*Vitis vinifera* L.) grape's yield and quality. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 17(4): 544-550.
- Eymirli, S. 2000. Pozantı'da yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin fenolojileri ile salkım ve tane özelliklerinin saptanması. Yüksek Lisan Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Eyüpoğlu, F. 2000. Orta Anadolu topraklarının bitkiye yararlı bor bakımından genel durumu, Ankara (Yayınlanmamış).
- Faust, M. 1989. Physiology of temperate zone fruit trees a wiley-interscience publication john wiley and sons 338p.
- Fawzi, M.I.F., Laila, F. Haggag, Shahin, M.F.M., Merwad, M.A., Geneidy, E.A.E. 2014. Influence of spraying urea, boron and active dry yeast on growth, yield, leaf chemical composition and fruit quality of "Superior" grapevines grown in sandy soil conditions. Middle East Journal of Applied Sciences. 4(3): 740-747.
- Fay, C. D. Brown, J. C. 1963. Toxic factors in acid soils. I. Characterization of aluminum toxicity in cotton. Soil Science. Society American Procedure. 27: 403-407.
- Fortunati, P. 2006. Foliarel OK for control of boron deficiency. Vignevini. 33 (5): 54-56.
- Fregoni, M. 1977. The important of boron in grapevine nutrition. Vignevini. 4(6/7): 35-37.
- Fregoni, M. 1984. Nutrient needs invine production. Institute Bern. 319-332 s.

- Funt, C.R., Ellis, M.A., Welty, C. 1999. Tissue analysis for small fruit sampling. critical values and fertilizer recommendations. Bulletin. 6: 861-897.
- Gil, G.S., Rodriquez, S.M., Gonzalez, F., Ursula, H.S. 1973. Jahreszeitliche entwicklung der nährstoffe in denblatte der rebe. Agriculture Technology. (Santiago). 3: 45-53.
- Giorgessi, F. 1985. Foliar application of boron effected pre-flowering on cabernet Franc. Rivista di Viticoltura e di Enologia. 38(12): 580-596.
- Goldberg, S. 1997. Reaction of boron with soils. In Plant and Soil. Proceedings Eds. Bell, R.W. and Rerkasem, B. pp. 193, 35-48. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
- Goldspink, B.H., Howes, K.M. 2001. Fertilisers for wine grapes. 3rd Edition. Department of Agriculture and Food Western Australia. Bulletin 4421.
- Güneş, A., Çelik, H., Alpaslan, M., Söylemezoğlu, G., Eraslan, F., Yaşa, Z., Koç, Ö. 2003. Asmaların (*Vitis* Spp.) bor toksisitesi ve tuzluluğa karşı toleransının belirlenmesine yönelik olarak bor, sodyum ve klor alımlarının karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 9, 428-434.
- Güneş, A., Köse, C., Turan, M. 2015. Yield and mineral composition of grapevine as affected by boron management. Turkish Journal Of Agriculture And Forestry (2015) 39: © TÜBİTAK doi: 10.3906/tar-1412-13.
- Güneş, A., Söylemezoğlu, G., Güneri, E.G., Coban, S., Sahin, O. 2006. Antioksidant and stomatal responses of grapevine (*Vitis vinifera* L.) to boron toxicity. Scientia Horticulturae 110, 279-284.
- Güzel, N. 1978. Toprak verimliliği ve gübreleme. Cilt-2. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 17 s.
- Haggag, M.N. 1987. The effect of boric acid sprays on fruit quality and mineral content of thompson seedless grapevines. Alexandria Journal of Agricultural Research. 32(2): 259-266.
- Ho, S.B. 2000. Boron deficiency of crops in Taiwan. Department of Agricultural Chemistry, National Taiwan University. 106:1-15.
- Hu, H., Brown, P.H. 1997. Absorption of boron by plants plant and soil 193, 49-58.
- Jackson, M.L. 1959. Soil chemical analysis, Englewood Cliffs. New Jersey.
- Kaçar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayını, ISBN 978-605-395-036-3.
- Kenworthy, A.L., Martin, L. 1996. Mineral content of important fruit plants. XXIV. In: N. F. Childers, ed. Temperate to Tropical fruit Nutrition. New Brunswick, NJ: Rutgers- The State University. 813-870 s.
- Keren, R., Bingham, F.T., Rhoades, J.D. 1985. Effect of clay content in soil on boron uptake and yield of wheat. Soil Science Society of America Journal, 49; 1466-1470.
- Khanduja, S.D., Balasubramanyam, V.R. 1974. Boron for quality grapes. 19(1): 9-10.

- Kim, T.H.J., Kim, K.S., Lee, Y.C., Koo, J.K. 2000. Leaching characteristics of glassy waste forms containing two different incineration ashes. *Waste Management*, 20: 43-54.
- Kumar, P.S.S., Geetha, S.A., Savithri, P., Mahendran, P.P. 2004. Influence of different micronutrient treatments on nutrient status of the soil, Yield, Growth And Quality Parameters in Muscat Grapes (*Vitis vinifera* L.). 5 (1): 85-95.
- Kumar, S., Bhushan, S. 1980. Effect of zinc, manganese and boron applications on quality of thompson seedless grape. Punjab Agricultural University. 20 (½): 62-65.
- Lavin, A.A., Avendano, R.J. Vieira, V.A. 1973. Boron fertilizing of unirrigated vines of the Semillon variety. Universidad de Chile, Santiago. 33 (3): 156-163.
- Levy, J.F. 1970. Vingt annees d' application du diagnostic foliaire ala vigne. *Atti dell accademia Italiana Della vite e del vino*. t. Xx 11,1-21.
- Lim, T.K. 2013. Edible medicinal and non-medicinal plants. volume 6, fruits. Vitaceae: 450-482 p. Springer Science and Business Media Dordrecht.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A. 1978. Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of America Journal*, 42, 421-428.
- Lukaszewski, K.M., Blevins, D.G. 1996. Root growth inhibition in boron-deficient or aluminum-stressed squash may be a result of impaired ascorbate metabolism. *Plant Physiol*, 112, 1135-1140.
- Martini, J.A., Mutter, R.G. 1985. Effect of lime rates on nutrient availability, mobility and uptake during the soybean growing season:I. Aluminum, Manganese, and phosphorus. *Soil Science*. 139: 219-226.
- Meshcheryakov, A.M., Alekhina, L.A. 1977. The effect of boron on the yield and quality of grapes in irrigated vineyards of the Gissar valley. 27: 118-133.
- Mester, I.M. 1971. The Results of investigations on the boron nutrition of grapevines in the Uzbek SSR. 22, 223-227.
- Mills, H.A., Jones, J.B. 1996. Plant analysis handbook II. Athens, Georgia, U.S.A: MicroMacro Publishig. 422 s.
- Mostofa, E.A.M., El- Shamma, M.S., Haggag, L.F. 2006. Correction of boron deficiencyt in grape vines of Bez El-Anza cultivar. *American-Eurasian Journal Agriculture 6 Environment Science*. 1 (3):301-305.
- Odabaş, F., Alleweldt, G., Herwig, K. 1980. Artan azot gübrelemesinin bacchus ve forta üzüm çeşitlerindeyaprakların makro besin elementi miktarlarına etkileri. 6-10 Ekim 1980 Tübitak VII. Bilim Kongresi, Adana.
- Oertli, J.J., Richardson, W.F. 1970. The mechanism of boron immobility in plants. *Physiol, Plant*, 23: 108-116.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bi carbonate. United States Department of Agriculture. Circular: 939. Washington D. C.

- Parr, A.J., Loughman, B.C. 1983. Boron and membrane function in plants in metals and micronutrients uptake and utilization by plants, Robb, D.A. and Pierpoint, W.S. Ed., Academic Press, Toronto, 87 p.
- Peacock, W.L., Christensen, L.P., Broadbent, F.E. 1989. Uptake, storage and utilization of soil applied nitrogen by thompson seedless as affected by time of application. *American Journal of Enology and Viticulture*. 40(1): 16-19.
- Peysakhov, Ya, M. 1976. The effect of boron on the growth, development and productivity of grapevines. *Sadovodstvo, Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii*. (10): 23-26.
- Reisenauer, H.M., Tabikh, A.A., Stout, P.R. 1962. Molybdenum reactions with soils and the hydrous oxides of iron, aluminum and titanium. *Soil Science Society American Journal*. 26:23-27.
- Robinson J.B., Treeby M.T., Stephenson R.A. 1997. Fruits, vines and nuts. In *plant analysis: An interpretation manual*, 2 nd ed., eds. D.J. Reuter and J. B Robinson, 349-382 s. Melbourne: CSIRO Publishing.
- Robinson, J.R., Carthy, M.G., Nicholas, P.R. 1982. Perlette analyses as a tool in assessing the nutritional status of vineyards of *Vitis vinifera* l. In South Australia. *Plant Nutrition Proceedings of the Ninth International*. *Plant Nutrition Coll.* 2, 545-550 s.
- Scardena, D., Hoffelt, J., Funt, S.M., Buratti, J. 1999. Tissue analysis for small fruit sampling, critical values and fertilizer recommendations. *Midwest Small Fruit Pest Management Handbook, Bulletin 861*, 6 s.
- Sezen, Y. 1991. Toprak kimyası. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 127:120-122.
- Shorrocks, V. 1997. The occurrence and correction of boron deficiency. *Plant Soil* 193, 121-148.
- Sing, B., Rethy, P. 1996. Response of varying concentrations of boron in yield and quality of grapes (*Vitis vinifera* L.). Department of Horticulture, North Eastern Regional Institute of Science and Tecnology, Itanagar, Arunachal Pradesh, India. (5): 9-12.
- Singaram, P., Prabu, P.C. 2001. Zinc and boron on growth of grapes cv. Muscat. Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, India. 88(10/12): 730-732.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F., Gök, S. 1996. Research on adaptation of some wine grape cultivars grown under Adana conditions. (2): 276-279.
- Taylan, T. 1972. İlmi şaraplık. Cilt: 1. Tekel Enstitüleri Yayınları, Seri: c, No: 5. İstanbul 467 s.
- Valenzuela, B.J., Narvaez, S.C. 1983. Some factores associated with excess boron in vineyards in the Elqui valley. *Agricultura Tecnica*. 43 (2): 145-149.
- Warington, K. 1923. The effects of boric acid and borax on the broad bean and certain other plants, *Annals of Botany*, 37, 457-466.
- Xia, E.Q., Deng, G.F., Guo, Y.J., Li, H.B. 2010. Biological activities of polyphenols from grapes. *Molecular Science*. 622-646p.

- Yamdagni, R., Singh, D., Sharma, S.S. 1979. Note on effect of boron sprays on yield and quality of Perlette grapes (*Vitis vinifera* L.) at different locations in Haryana. Haryana Agricultural University, Hisar, India. 13(1): 51-52.
- Yolalıcı, M.E. 1998. XIX. yüzyılda Canik (Samsun) sancağının sosyal ve ekonomik yapısı. Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Yayını: XIV. Dizi, Sayı: 20.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nihan GÖKDEMİR
Doğum Yeri : Turgutlu
Doğum Tarihi : 11.11.1989
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : nihan_1189@hotmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Bahçe Bitkileri	Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2013
Yüksek Lisans	Bahçe Bitkileri	Ordu Üniversitesi	2016

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl

Yayınlar :