

**T.C.
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**



**DOMATESTE FARKLI GELİŞME ZAMANLARINDA
BOR VE FOSFOR UYGULAMASININ VERİM VE
KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**Hazırlayan
Ragıp KÜÇÜK**

**Danışman
Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

Yüksek Lisans Tezi

ŞIRNAK, 2020

**T.C.
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**



**DOMATESTE FARKLI GELİŞME ZAMANLARINDA
BOR VE FOSFOR UYGULAMASININ VERİM VE
KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

**Hazırlayan
Ragıp KÜÇÜK**

**Danışman
Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

Yüksek Lisans Tezi

ŞIRNAK, 2020

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Adı SOYADI

: Ragıp KÜÇÜK

TEZ YAZIMINA UYGUNLUK

“Domateste Farklı Gelişme Zamanlarında Bor ve Fosfor Uygulamasının Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri” adlı Yüksek Lisans tezi, Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Ragıp KÜÇÜK

Danışman

Prof. Dr. Seyyid IRMAK

Bahçe Bitkileri ABD Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Nevzat SEVGİN

TEŞEKKÜR

Şırnak ilinin İdil ilçesinde domates yetiştiriciliğinde farklı zamanlarda bor ve fosfor uygulamalarının incelenmesini sağlayan, tez çalışmamın konusunun belirlenmesinde, araştırılmasında, yürütülmesinde ve hazırlanmasında bilgi ve becerisinden, tecrübesinden faydalandığım; yüksek lisans çalışması boyunca her konuda yardımını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Seyyid IRMAK'a; yine çalışmamda eş danışman gibi yardımlarını, bilgi ve tecrübelerini bir an bile benden eksik etmeyen saygıdeğer Dr. Öğr. Üyesi Yelderem AKHOUNDNEJAD'a; laboratuvar analizlerinin yapılmasında yardımcı olan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Mehdi SÜMERLİ'ye ve analizlerin yapılması konusunda tecrübelerinden yararlandığım Dr. Mehmet DÜZGÜN'e; tarla ve laboratuvar çalışmalarında her konuda yardımcı olan değerli meslektaşlarım Ece İYEM ve Aykut DURMUŞ'a; tarla çalışmalarında deneme parselinin kurulmasından hasata kadar yardımlarını eksik etmeyen Abdurrahman TEKDEMİR'e; çalışmam boyunca her türlü maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen annem, babam ve sevgili eşim Merve DOĞAN KÜÇÜK'e sonsuz teşekkürler ederim.

Tezi Hazırlayan

Ragıp KÜÇÜK

DOMATESTE FARKLI GELİŞME ZAMANLARINDA BOR VE FOSFOR UYGULAMASININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Ragıp KÜÇÜK

**Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi / 2020
Danışman: Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

ÖZET

Domates, dünyada sofralık ve gıda sanayisinde tüketimi olan önemli sebzeler arasında yer almaktadır. Domates yetiştiriciliğinde yüksek ve kaliteli ürün alımı için yeterli ve dengeli gübreleme yapılmalıdır. Deneme, 2019 yılı üretim sezonunda Şırnak ili İdil ilçesi Çığır köyünde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Tez çalışmasında Kamanta F1 sanayi tipi domates çeşidi kullanılmıştır. Domates bitkisi üzerine çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra bor ve fosfor dozları uygulanmıştır. Bor (0.5, 1, 1.5 ve 2.5 ppm) ve fosfor (%0.125, %0.25, %0.5, %1) olmak üzere çözeltiler domates bitkisinin üzerine püskürtülmüştür. Araştırmada yeşil aksam değerlendirilmesi, çiçek sayısı, yapraktaki klorofil miktarı, domates meyvesinde ortalama meyve ağırlığı, domates meyvesinde çap, boy ve et kalınlığı ölçümleri, meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde miktarı ölçümü, meyve suyunda pH değeri ölçümü, toplam meyve verimi, titre edilebilir asit miktarı, domates bitkisinin yeşil aksamında ve meyvesinde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B Konsantrasyonu gibi özellikler incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının çiçek sayısı, yeşil aksam, çap, boy, et kalınlığı, SÇKM, pH değeri, meyve verimi, titre edilebilir asit miktarı, domates meyvesinde ve yapraktaki konsantrasyonlarda etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bor, Domates, Fosfor, Şırnak,

**EFFECTS OF BORON AND PHOSPHORUS APPLICATIONS IN
DIFFERENT DEVELOPMENT TIMES ON YIELD AND QUALITY IN
TOMATO PLANT**

KÜÇÜK, Ragıp

**Sirnak University Graduate Education Institute
Department of Horticulture
Master of Science(MSc) / 2020
Supervisor: Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

ABSTRACT

Tomato is among the most important vegetables consumed in the fresh and food industry in the world. In tomato cultivation, sufficient and balanced fertilization should be made for high and quality crops. The experiment was conducted in the production season of Şırnak province, İdil district, Çığır village according to the randomized blocks trial pattern with 3 replications. Kamenta F1 industrial type tomato variety was used in the thesis study. Boron and phosphorus doses were applied on the tomato plant before and after flowering. Solutions of boron (0.5, 1, 1.5 and 2.5 ppm) and phosphorus (0.125%, 0.25%, 0.5%, 1%) were sprayed on the tomato plant. In the study, evaluation of green parts, number of flowers, amount of chlorophyll in the leaf, average fruit weight in tomato fruit, diameter, length and thickness of tomato fruit, measurement of soluble solids in fruit juice, pH value measurement in fruit juice, total fruit yield, titratable acid properties such as P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn and B concentrations in the green part of the tomato plant and its fruit were examined. As a result of the research, it was determined that the boron and phosphorus doses applied before and after flowering were effective in the number of flowers, green parts, diameter, height, wall thickness, solubility, pH value, fruit yield, titratable acid amount, tomato fruit and leaf concentrations.

Keywords: Boron, Tomato, Phosphorus, Sirnak,

İÇİNDEKİLER

DOMATESTE FARKLI GELİŞME ZAMANLARINDA BOR VE FOSFOR UYGULAMASININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

	Sayfa No
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
TEZ YAZIMINA UYGUNLUK	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	4
2.1. Bor Uygulamalarının Bitki Üzerindeki Etkileri.....	4
2.2. Fosfor Uygulamalarının bitki üzerindeki etkileri	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM	8
3.1 Materyal	8
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Yeşil Aksamında 0-5 Skala ile Değerlendirmesi:	13
3.2.2. Çiçek Sayısı.....	13
3.2.3. Yapraklardaki Klorofil Miktarı	13
3.2.4. Domates Meyvesinde Ortalama Meyve Ağırlığı (g/Meyve):	14
3.2.6. Meyve suyunda Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı ölçümü (SÇKM)	15
3.2.7. Meyve Suyunda pH Değeri Ölçümü	16
3.2.8. Toplam Meyve Verimi (kg/bitki, kg/m ²)	17
3.2.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı (NaOH):	17
3.2.10. Deneme Sırasında Meteorolojik Verilerin Kaydedilmesi	17
3.2.11. İstatistik Analizleri	19

3.2.12. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B Konsantrasyonu	19
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Yeşil Aksam Değerlendirmesi	21
4.2. Çiçek Sayısı.....	23
4.3. Yapraklardaki Klorofil Miktarı	24
4.4. Domates Meyvesinde Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve).....	26
4.5. Domates Meyvesinde Çap Ölçümleri (mm)	28
4.6. Domates Meyvesinde Boy Ölçümleri	29
4.7. Domates Meyvesinde Et Kalınlığı Ölçümleri	31
4.8. Meyve Suyunda Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı Ölçümü (%).....	32
4.9. Meyve suyundaki pH değeri ölçümü:	34
4.10. Titre edilebilir asit miktarı (NaOH):	36
4.11. Domates Verimi (g).....	37
4.12. Domates Bitkisinde Yeşil Aksamında ve Meyvesinde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B Konsantrasyonu:	39
4.12.1. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Fosfor (P) Konsantrasyonu.....	40
4.12.2. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Potasyum (K) Konsantrasyonu.....	43
4.12.3. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu.....	47
4.12.4. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Magnezyum (Mg) Konsantrasyonu.....	50
4.12.5. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Demir (Fe) Konsantrasyonu.....	54
4.12.6. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Mangan (Mn) Konsantrasyonu.....	58
4.12.7. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Çinko (Zn) Konsantrasyonu.....	61
4.12.8. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Bor (B) Konsantrasyonu.....	64

4.12.9. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Bakır (Cu) Konsantrasyonu.....	68
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	72
KAYNAKLAR	75
ÖZGEÇMİŞ.....	83



SİMGELER ve KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklama
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetre kare
g	: Gram
g/l	: Gram/Litre
mg/l	: Miligram/Litre
Kg	: Kilogram
m	: Metre
mm	: Milimetre
mm ²	: Milimetre kare
mg	: Miligram
°C	: Santigrat derece
ppm	: Toplam Madde Miktarının Milyonda Biri
Kg/m ²	: Kilogram/Metrekare
SÇKM	: Suda Çözülebilir Kuru Madde
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
B	: Bor
P	: Fosfor
IAA	: Indol Asetik Asit
GA3	: Giberellik Asit
NPK	: Azot-Fosfor-Potasyum
Kg/ha	: Kilogram/Hektar

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1.	Toprak Analizi Sonuçları..... 10
Çizelge 4.1.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yeşil Aksam Üzerine (Parametre) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar 22
Çizelge 4.2.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yeşil Aksam Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 23
Çizelge 4.3.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Çiçek Sayısı Üzerine (Adet) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar 24
Çizelge 4.4.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Çiçek Sayısı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 24
Çizelge 4.5.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Klorofil Miktarı Üzerine (Parametre) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar 25
Çizelge 4.6.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Klorofil Miktarı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 26
Çizelge 4.7.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Ağırlığı Üzerine (g) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar 27
Çizelge 4.8.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Ağırlığı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 28
Çizelge 4.9.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Çapına (mm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar 29
Çizelge 4.10.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Çapı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları 29

Çizelge 4.11.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Boyuna (mm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	30
Çizelge 4.12.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Boyu Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	31
Çizelge 4.13.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Et Kalınlığına (mm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	32
Çizelge 4.14.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Et Kalınlığı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	32
Çizelge 4.15.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarına (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	34
Çizelge 4.16.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	34
Çizelge 4.17.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Suyundaki pH (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	35
Çizelge 4.18.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Suyundaki pH Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	36
Çizelge 4.19.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvedeki Titre Edilebilir Asit Miktarına Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	37
Çizelge 4.20.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Titre Edilebilir Asit Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları	37
Çizelge 4.21.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Verim (g) Üzerine Ait Analiz Sonuçları	39

Çizelge 4.22.	Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Verimine (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları	39
Çizelge 4.23.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	41
Çizelge 4.24.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	41
Çizelge 4.25.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	43
Çizelge 4.26.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	43
Çizelge 4.27.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	44
Çizelge 4.28.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	45
Çizelge 4.29.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	46
Çizelge 4.30.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor Ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	47
Çizelge 4.31.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	48
Çizelge 4.32.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	48

Çizelge 4.33.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	50
Çizelge 4.34.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	50
Çizelge 4.35.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	52
Çizelge 4.36.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	52
Çizelge 4.37.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	54
Çizelge 4.38.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	54
Çizelge 4.39.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Demir Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	55
Çizelge 4.40.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Demir Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	56
Çizelge 4.41.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Demir Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	57
Çizelge 4.42.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Demir Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	57
Çizelge 4.43.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Mangan Elementi İçeriğine (mg 100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	59

Çizelge 4.44.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Mangan Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	59
Çizelge 4.45.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Mangan Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	60
Çizelge 4.46.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Mangan Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları	61
Çizelge 4.47.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Çinko Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	62
Çizelge 4.48.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Çinko Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	62
Çizelge 4.49.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Çinko Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	64
Çizelge 4.50.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Çinko Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	64
Çizelge 4.51.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bor Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	66
Çizelge 4.52.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	66
Çizelge 4.53.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bor Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	67
Çizelge 4.54.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	68

Çizelge 4.55.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bakır Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar	69
Çizelge 4.56.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bakır Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	69
Çizelge 4.57.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bakır Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar.....	70
Çizelge 4.58.	Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bakır Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Deneme alanının uygulama yeri	8
Şekil 3.2. Toprak hazırlığı yapılması ve deneme alanının kurulması.....	9
Şekil 3.3. Deneme alanının planlanması ve iplerin çekilmesi	9
Şekil 3.4. Domates fidelerinin araziye şaşırtılması ve etiketlenmesi.....	11
Şekil 3.5. Bor ve fosfor dozlarının suda eritilerek hazırlanması.....	12
Şekil 3.6. Bor ve fosfor dozlarının paketlenmesi ve dozların bitkilere uygulanması	13
Şekil 3.7. Yapraklardaki klorofil miktarının tespit edilmesi.....	14
Şekil 3.8. Meyvelerde çap, en ve boy ölçümlerinin tespit edilmesi	15
Şekil 3.9. Meyve suyundan SÇKM miktarının tespit edilmesi.....	16
Şekil 3.10. Meyve suyundan pH miktarının tespit edilmesi	17
Şekil 3.11. Deneme süresinde kaydedilen toplam yağış miktarı (mm)	18
Şekil 3.12. Deneme süresinde kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri (°C)	19
Şekil 3.13. Yapraklardan örnek alınması ve numune hazırlanması.....	20

1.GİRİŞ

Domates, dünyada sofralık ve gıda sanayisinde tüketimi olan önemli sebzeler arasında yer almaktadır. İçerisinde A, C, B1 ve B6 vitaminleri bakımından zengin olan domates bitkisi ülke ekonomimizde önemli yere sahip olup üretim miktarı ve kalitesi bakımından dünyada ilk 3 sırada yer almaktadır (Sevgican, 1999; Vural ve ark., 2000). Domates üretimi 2017 yılında dünyada 182.301.395 ton olup ülkemizde 12.750.000 ton ile Çin ve Hindistan'dan sonra 3. sırada yer almaktadır (FAO, 2017). Ülkemiz 2018 yılı içerisinde sofralık ve salçalık olmak üzere 12.150.000 ton üretim ile sebze grubu içerisinde ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2018). Domates dünyada yetiştirilen sebzeler arasında kilit noktası olan sebze olup (Srividya ve ark., 2014); iyi bir A vitamini Fe, Ca, C, Protein, Na, K, Mg (USDA, 2016), karatonid ve antioksidan (Di Masico ve ark., 1989), kanser hastalığının geciktirilmesinde rol oynayan bir sebzedir (Giovannucci, 1999). Domates yetiştiriciliğinde yüksek ve kaliteli ürün alımı için yeterli ve dengeli gübreleme yapılmalıdır. Bitkiler besin ihtiyacını yaklaşık %20'sini fide, %35'ini çiçeklenme ile hasat arasında ve geriye kalan %45'lik kısmını ise olgunlaşma ve hasat döneminde topraktan almaktadır (Arslan, 2015). Meyve yetiştiriciliğinin çoğunda vejetatif büyüme ve meyve gelişimi sırasında besin talebi yükselir ve % 40'a kadar olan oranı 10 günlük kısımda elde edilir (Jones ve ark., 2009).

Topraktan besin elementlerinin alımının zor olduğu durumlarda gübre alımını karşılamak için besin alımının en üst olduğu durumlarda yapraklardan uygulanmalıdır (Fernández ve ark., 2013). Bitki köklerinin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini karşılayamadığı durumlarda bitki gelişimi döneminde mikro besin maddelerinin yapraklara püskürtülerek uygulanması minerallerin ve verimin artırılmasında etkili olmuştur (Kolota and Osinska, 2001). Bor (B) ve çinko (Zn) gibi temel mikro besin elementlerinin eksikliği partenokarpik meyve oluşumu ile ilgilendirilmiştir (Jackson, 2008; Vasconcelos ve ark., 2009). Bor karbonhidrat, fenolik metabolizma, meristemlere, hücre bölünmesi, hücre duvar yapısı, polen çimlenmesi, polen tüpü büyümesi ve zarların bütünlüğünde etkili olduğu görülmüştür (Brown ve ark., 2002; O'Neill, 2004; Creasy ve Creasy, 2009; Gimeno ve ark., 2012; Goldbach ve Wimmer, 2007; Nyomora ve ark., 2000; Perica ve ark., 2001).

Bor temel mikro besin elementlerinden olup; çoğu bitkilerin normal büyümesini ve gelişmesini etkilemektedir (Warrington,1923). Bor plazma zarlarının yapısal bütünlüğünü ve peridoksidatif hasara karşı korunmasında çok önemli role sahip olduğu tespit edilmiştir (İsmail ve Volkar, 1997). Borun şeker taşınımı, hücre duvarı sentezi, IAA sentezi ve fenol metabolizması, vejetatif gelişme ve doku farklılaşmasında etkili olduğu bilinmektedir (Parr ve Loughman, 1983; Camacho ve ark., 2010). Mikro besin elementleri bitkiler için düşük miktarlarda gerekli olup, enzimatik etki için bitki büyümeyi düzenlemede rol oynamaktadır. Borik asidin yapraktan uygu-lanmasının domates bitkilerinde fotosentez aktivitesinin arttığı ve domatesin büyüme parametrelerini önemli seviyede artırmıştır. Likopen, askorbik asit, ham protein, toplam çözülebilir şeker miktarı ve kalite parametrelerini kontrol grubuna göre artırmıştır. (Sathya ve ark., 2010). Bezelye bitkisinde hektarda 10 kg boraks kullanımında kontrole kıyasla vejetatif büyüme, erken çiçeklenme, sağlıklı bakla ve iyi tane tutumunu artırmıştır (Singh ve ark., 1992). Bor uygun bitki gelişimi için gerekli olan mikro besin elementlerinden olup, az veya fazla olmasında bitki besin elementinin alımını engellemektedir (Davies ve ark.,2011). Bor bitkilerin büyümesinde, hücrelerin bölünmesinde ve hücre duvarının gelişmesinde rol oynamakla birlikte; karbonhidratların ve proteinlerin metabolizmasında önemli rol oynamaktadır (Goldbach ve Wimmer, 2007; Miwa ve ark., 2007).

Fosfor, potasyum ve azot ile beraber bitkilerin en fazla ihtiyaç duyduğu besin maddesidir. Fosfor kapsamı toprakta genel olarak %0.04 ve %0.10 arasında olup nadiren %2.0 oranında görülmektedir (Anonim, 2018). Fosforun aşırı kullanılması sürgünlerdeki çinko konsantrasyonu sınırlandırdığı, çinkonun noksanlığını ve verimde ürün sorunlarına yol açtığını bildirmiştir (Akhtar et al. 2010; Broadley et al. 2010; Halder and Mandal 1981; Loneragan 1950; Safaya 1976; Ward et al. 1963; Zhang et al. 2012). Domateste 75 kg/ha, 150 kg/ha ve 225 kg/ha NPK gübresinin kullanımında artan tuz konsantrasyonuna oranla toplam çözünebilir katı madde miktarından olumlu etkilemiştir (Ahamed ve Abdalla, 2019).

Domateste 3 farklı dikim sıklığında azot, fosfor ve potasyum gübrelerinin artan dozlarda kullanılmasıyla hiç gübre kullanılmayan bitkiler arasında bitki yüksekliği, yaprak sayısı, bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları, toplam ve pazarlanabilir verim, toplam klorofil sayısı, toplam çözünebilir kuru madde miktarı gibi parametrelerinde arttığını gözlemlemiştir (Egharevba, 2009). Cereja and Santa Cruz

domates grubunda 10 L^{-1} suda 66 g P_2O_5 kullanılması en iyi verimi sağlamıştır (Marques ve ark., 2018).

Bu çalışmanın amacı domates yetiştiriciliği potansiyeli yüksek olan Şırnak ili İdil ilçesinde farklı dozlarda bor ve fosfor uygulamalarının farklı zamanlarda uygulanarak verim ve kalite parametreleri üzerine incelenmesi araştırılıp, elde edilen sonuçlar doğrultusunda bölge ile birlikte ülkemiz yetiştiriciliğine katkı sağlamaktır.



2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. Bor Uygulamalarının Bitki Üzerindeki Etkileri

Tadayon ve Moafpourian (2019), yaprak yüzeyine çiçeklenmeden 2 hafta önce başlayıp 10'ar gün ara ile bor ve çinko uygulamasının verim, meyve sayısı, meyve tutumu ve polen sayısı üzerinde olumlu etki yaptığını rapor etmişlerdir. Bor ve çinko uygulama-masının birlikte verilmesi meyve ağırlığını uyardığını belirtmişlerdir. Borun yapraktan uygulanması üzümlerde meyve salkımlarında etkili olduğu görülmüştür. Toprakta yeteri kadar bor ve çinko olmasına rağmen kireçli topraklarda ve pH'ı yüksek olan topraklarda bor ve çinkonun alımını engellemekte olup; yapraktan yapılan uygulamaların daha etkili olduğu tespit etmişlerdir.

Rosa ve ark. (2019), brokoli bitkisinde bor beslenmesinin verim parametrelerinde olumlu yönde etkilendiği tespit etmişlerdir. Borun karbonhidrat sentezini ve taşınmasını etkileyen kimyasal bir element olarak; pazarlanabilir verimde (ortalama%16,2), kesilmiş brokoli ağırlığında (ortalama%4,6), kuru madde içeriğinde ve toplam şeker oranında önemli bir artış tespit etmişlerdir.

Changbin ve ark. (2018), borun (B) bitki yetiştiriciliği için önemli bir etmen olduğunu bildirmişlerdir. Bor üç şeker (glikoz, früktoz ve sakkoroz) içeriği ve titre edilebilir asitlik üzerine etkisi olmadığını ve ananas bitkisinde bor (B) uygulamasının meyve gelişmesi ve kalitesinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Mahadule ve Sale (2018), toprağın önemi ve borun yaprak uygulamasının büyüme, verim, besin alımı ve farklı mahsullerin kalitesi bakımından önemli olduğu bulmuşlardır.

Vian ve Sardar (2018), tatlı biber üzerinde yapılan çinko ve bor uygulamalarının (0, 150 ve 250 ppm) yapraklarda ve meyvelerinde potasyum, kalsiyum, sodyum, demir, manganez, bakır, bor ve çinko oranını önemli ölçüde arttırdığını tespit etmişlerdir. Bor veya çinkonun bitki besin maddeleri ile etkileşimi oldukça karmaşıktır ve etkileri bitki türlerine ve çeşitlerine, büyüme ortamına ve çevresel koşullara bağlı olarak antagonistik veya sinerjistik olarak çalıştığını öne sürmüşlerdir. Yapraktan bor uygulamasının yaprak-tan çinko uygulamasına kıyasla yapraklardaki ve meyvelerdeki besin içerikleri bakımın-dan daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Haleema ve ark. (2018), tesadüf blokları deneme desenini kullanarak domates üzerinde yapraktan 3 tekerrürlü kalsiyum (Ca) (0,0.3, 0.6, 0.9), bor (B) (0, 0.25, 0.5) ve çinko (Zn) (0, 0.25, 0.5) uygulamalarını farklı dozlarda uygulamışlardır. Borun 0.25 dozunda daha fazla bitki boyu, birincil ve ikincil dal sayısı, birincil ve ikincil meyvelerinde görülürken; yaprak alanını en fazla 0.5 dozunda görüldüğünü tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarında Ca (0.6), B (0.25) ve Zn (0.5) dozlarında uygulanması, domates büyümesini ve meyve üretimini artırmak tek başına veya karışım yapılarak da kullanılabilir olduğunu tespit etmişlerdir.

Singh ve ark. (2018), yapraktan bor (0.25) ve sülfür (0.25) dozlarında uygulamalarının patates yumrularında kuru madde ve nişasta seviyelerinde önemli yönde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Gürel ve Başar (2018), Zn, Fe ve B uygulamalarının ikili veya üçlü kombinasyonları armut ağaçlarında çoklu besin eksikliklerinde başarılı bir şekilde uygulanabileceği ve çevre dostu olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir.

Kumar ve ark. (2018), B, Zn, Ca ve Mg'nin kombine uygulanmaların vejetatif ve generatif üremelerine karşılıklı etkilerinden dolayı soğan tohumunun miktarı ve kalitesi açısından daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Ashraf ve ark. (2018), domates üzerine yaptıkları çalışmada farklı dozlardaki B, Ca ve N karışımlarından Bor=%0,2, +Kalsiyum=%0,3+Azot=%3 oranı olduğunu tespit etmişlerdir.

İslam ve ark. (2018), cherry domatesi üzerinde yaptıkları uygulamada silisyum (Si) ve bor (B) karışımının olgunlaşma zamanında meyveler üzerine spreyl şeklinde uygulanmışlardır. Uygulama sonucunda solunum ve etilen üretiminin düştüğü ve buna bağlı olarak da raf ömrünün uzadığını tespit etmişlerdir. Kontrol grubuna göre meyve eti sertliği, çözünebilir katı miktarı, titre edilebilir asit miktarı ve daha yüksek C vitamini olduğunu raporlamışlardır.

Swetha ve ark. (2018), domates üzerinde Bor (B), çinko (Zn), bakır (Cu) ve demir (Fe) kombinasyonlarının farklı dozlarda kullanılması bitki boyu, verim, askorbik asit ve raf ömrünün daha uzun olduğunu raporlamışlardır.

El-Hameed ve ark. (2014), Bor uygulamasına en iyi tepki veren domates bitkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Borun sağlıklı bitki yetiştiriciliği için gerekli olduğunu, fakat aşırı miktarlarda kullanıldığında toksik etki yarattığını ve zararlı etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Farklı dozlarda (0.0, 100, 200, 300 ve 400 ppm)

uy-gulamaları sonucunda düşük dozlarda (100, 200 ppm) taze ve kuru ağırlıklarında artışa rastlandığını raporlamışlardır. Bunlara ek olarak köklerde ve sürgünlerde Ca, B artışına; sürgünlerde K artışına uğrarken köklerde azalmaya, sürgünlerde Na azalmaya, köklerde arttığını tespit etmişlerdir.

2.2. Fosfor Uygulamalarının bitki üzerindeki etkileri

Monteiro ve ark. (2018), *Pochonia chlamydosporia* and *Duddingtonia flagrans* nematodlarının domates bitkisinde fosfor alımının %70'lere kadar artırdığını, bitki büyümesini teşvik ettiği ve besin kullanımının etkinliğini artırdığını tespit etmişlerdir.

Marques ve ark. (2018), domates bitkisinde 5 farklı dozda (0; 33; 66; 99 ve 132 g; 10 L) P_2O_5 kullanarak yaptıkları araştırmada elektriksel iletkenliğin homojen olması ve buna bağlı olarak ekimden önce ekim tabakasının ıslatılmasını tavsiye etmişlerdir. Fosforun en etkili olduğu litrede 6,6 g dozunda görüldüğünü tespit etmişlerdir.

Wang ve ark. (2018), domateste yer altı sulama sisteminin toprak yüzeyinden 20 cm derinlikte yapıldığında azotun ve fosforun emiliminin yükseldiğini, meyvelerde C vitamini, likopen miktarının arttığı ve meyve kalitesinin yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Hamied ve Hady (2018), dekara 14 kg fosfor ve %0,3 kalsiyum uygulamasının yaprak alanın ve yapraklardaki potasyum içeriğinin artırdığına ve buna bağlı olarak mey-venin taze ağırlığı, meyve çapı ve domates veriminin arttığını belirtmişlerdir.

Zhu ve ark (2018), domatesin topraktaki fosfor alımı için hektara 0, 29, 49, 78, 98 ve 118 kg kuru fosfor uygulayarak en fazla 72 kg olduğunu tespit etmişlerdir. Fosfor uygulaması arttıkça toprak yüzeyinde ve yer altı sularında doğrusal olarak arttığını tespit etmişlerdir. Domatesin pazarlanabilir veriminin hektarda 56 kg gübreleme ile olduğunu bildirmişlerdir.

Rathinavelu ve ark (2018), domates fidelerinin şaşırtılmasından 30 ve 60 gün sonlarında yapraktan spreyl yoluyla 20 ppm Naftalin Asidik Asit (NAA), 200 ppm Klorokolin Klorür (CCC), 20 ppm Gibberellic Asit (GA3), 100 ppm Salisik asit (SA) bitki büyümeyi düzenleyicileri ile birlikte % 2 oranında üre ve % 2 oranında fosfor (MAP) uygulayıp 100 pm SA ile birlikte % 2 ürenin klorofil miktarının,

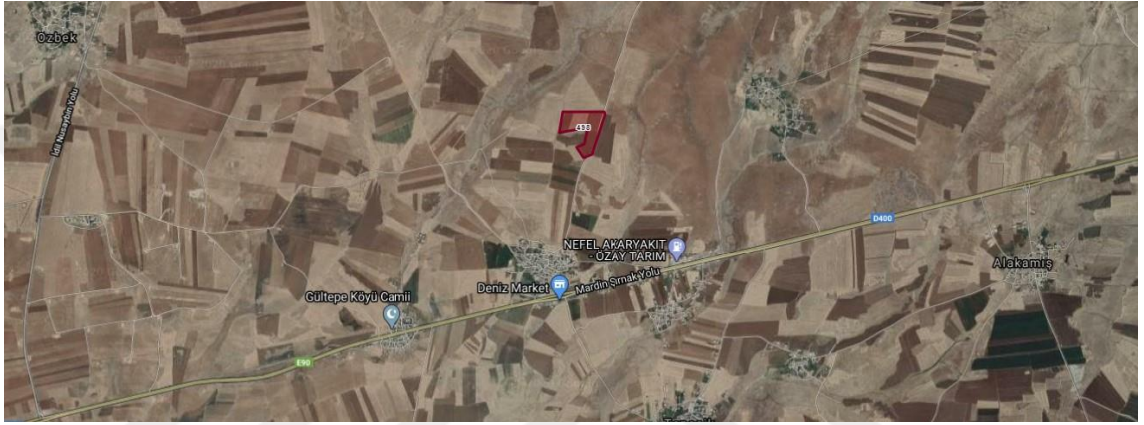
verimin, çözülebilir protein miktarının ve şeker miktarının en fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte en fazla çiçek oranının %2 üre ve 20 ppm GA3 yapraktan uygulamayla ve 100 ppm salisik asit (SA) ile birlikte %2 mono amonyum fosfor ile tespit etmişlerdir.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma materyallerini Şırnak ili İdil ilçesi Çığır köyü 0 ada 498 parsel ve $41^{\circ} 43' 32.65''$, $37^{\circ} 10' 17.63''$ koordinatlarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Deneme alanının uygulama yeri

Araştırma 4 aylık üretim sezonunu kapsamaktadır. Araştırma alanının toprak hazırlığı mart ayında pulluk ile sürüm yapıldıktan sonra nisan ayında tekrardan pullukla ikinci sürüm yapılmıştır. Toprağın inceltilmesi amacıyla kültüvatör ile bir sefer sürüm yapılmıştır.



Şekil 3.2. Toprak hazırlığı yapılması ve deneme alanının kurulması



Şekil 3.3. Deneme alanının planlanması ve iplerin çekilmesi

Denemede dekara saf olarak 14 kg N, 5 kg P₂O₅, 20 kg K₂O Güney (2005) modifiye edilerek yapılmıştır. Ayrıca toprak analizinin sonuçları Çizelge1 verilmiştir.

Çizelge 3.1. Toprak Analizi Sonuçları

Analiz	Değerler
Saturasyon (%)	59.125
pH	8.055
Toplam Tuz (%)	0.02645
Organik Madde	1,60535
Kireç	13.9162
Fosfor P ₂ O ₅ kg/da	9.0169
Potasyum K ₂ O kg/da	55.0279

Araştırmada Hazera Seeds of Growth firmasının Kamanta F1 sanayi tipi domates çeşidi kullanılmıştır. Meyve özelliği olarak iri ovaldir. Kırmızı renkte olup erkenci çeşittir. Açık tarla üretimine uygun olup N,(Mi-Mj),Vd,Fol(0-1),ToMV,Sl,TSWV zararlı organizmalara karşı dayanıklıdır. Çalışmada kullanılan tohumlar %80 Thiram ile ilaçlanmıştır.

Fide yetiştirme harcı için elekten geçirilmiş bahçe toprağı, yanmış ahır gübresi ve kum kullanılmıştır. 1/3 oranında bahçe toprağı, 1/3 oranında yanmış ahır gübresi ve 1/3 oranında kum kullanılarak karıştırılmıştır.

Deneme tohumları 27.03.2019 tarihinde 128 gözlü viyollere tohum ekimi yapılmıştır. Viyollerin üzerleri akşam şeffaf naylon ile örtülüp gündüzleri açılmıştır.

Oluşan fideler 08.05.2019 tarihinde deneme yerine şaşırtılmıştır. Deneme 3 tekerrürden oluşup her tekerrürde 10'ar domates fidesi olacak şekilde dikilmiştir. Domateslerin sıra arası 120 cm ve sıra üzeri 50 cm olacak şekilde araziye şaşırtılmıştır.



Şekil 3.4. Domates fidelerinin araziye şaşırtılması ve etiketlenmesi

Yapraktan uygulamayı yapmak için 16 litrelik sırt pompası kullanılmıştır. Uygulama gübrelerin ilk başta eritilmesi için 500 ml su kullanılmıştır. 500 ml eriyik çözeltinin üzerine 4500 ml daha su eklenerek 5000 ml tamamlanmıştır.



Şekil 3.5. Bor ve fosfor dozlarının suda eritilerek hazırlanması

Domateslerin beslenmesi tüm bitkiler için eşit uygulanmıştır. Bor ve fosforun 1. uygulamaları fide dikiminden 15 gün sonra, 2. uygulama fide dikiminden 30 gün sonra olacak şekilde 0.5, 1, 1.5 ve 2.5 ppm bor ve %0.125, %0.25, %0.5, %1 oranlarında fosfor olacak şekilde bitki üzerinden 50 cm yukarıdan 3'er saniye olacak şekilde püskürtülmüştür. 3. uygulama domates bitkilerinin çiçeklenmesinin %50 si gerçekleştikten 15 gün sonra, 4 uygulama %50 çiçeklenmeden 30 gün sonra 0.5, 1, 1.5 ve 2.5 ppm bor, %0.125, %0.25, %0.5, %1 oranlarında uygulanmıştır.



Şekil 3.6. Bor ve fosfor dozlarının paketlenmesi ve dozların bitkilere uygulanması

3.2. Yöntem

3.2.1. Yeşil Aksamında 0-5 Skala ile Değerlendirmesi: Domates bitkilerinin yeşil aksamlarında gelişme derecelerine göre 0 ve 5 puan verilmiştir. Değerlendirme 3 tekrerrün ortalaması alınarak yapılmıştır. Bu değerlendirme meyve tutumundan önce yapılmıştır. Daşgan ve ark. (2010).

- 0: %0 gelişmiş bitkiler
- 1: %0 ile %20 gelişmiş bitkiler
- 2: %20 ile %40 gelişmiş bitkiler
- 3: %40 ile %60 gelişmiş bitkiler
- 4: %60 ile %80 gelişmiş bitkiler
- 5: %80 ile %100 gelişmiş bitkiler

3.2.2. Çiçek Sayısı: Genotiplerde her bir tekrerründen ratgele seçilen 3'er adet bitkinin çiçekleri sayılıp ortalaması alınmıştır.

3.2.3. Yapraklardaki Klorofil Miktarı: Yapraklardaki klorofil miktarını tespit etmek için havanın kapalı olmadığı çiçeklenme ve çiçeklenme sonrasında 09:00-11:00 saatleri arasında SPAD metre Minolta 502 cihazıyla ölçüm yapılmıştır. Ölçümler tesadüfî seçilen 5 bitkinin uç noktasından aşağı doğru 3.ve 5. yapraklar arasında 3'er tekrerrün olacak şekilde ölçüm yapıp ortalaması alınmıştır.



Şekil 3.7. Yapraklardaki klorofil miktarının tespit edilmesi

3.2.4. Domates Meyvesinde Ortalama Meyve Ağırlığı (g/Meyve): Hasat aşamalarında her tekerürrüden tesadüfen alınan 5 domates hasat edilip tartılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.5. Domates Meyvesinde Çap, Boy Ve Et Kalınlığı Ölçümleri (cm): Meyve hasadında her tekerrürden rastgele seçilen 5 meyvenin çap, boy ve et kalınlığı ölçümlerinin ortalaması alınmıştır.



Şekil 3.8. Meyvelerde çap, en ve boy ölçümlerinin tespit edilmesi

3.2.6. Meyve suyunda Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı ölçümü (SÇKM) (%): Domates meyvesinden elde edilen domates suyunu el refraktometresi ile suda çözünabilir kuru madde miktarı belirlenmiştir.



Şekil 3.9. Meyve suyundan SÇKM miktarının tespit edilmesi

3.2.7. Meyve Suyunda pH Değeri Ölçümü: Meyve suyundan örnekler alınarak EC metre ile ölçülmüştür.

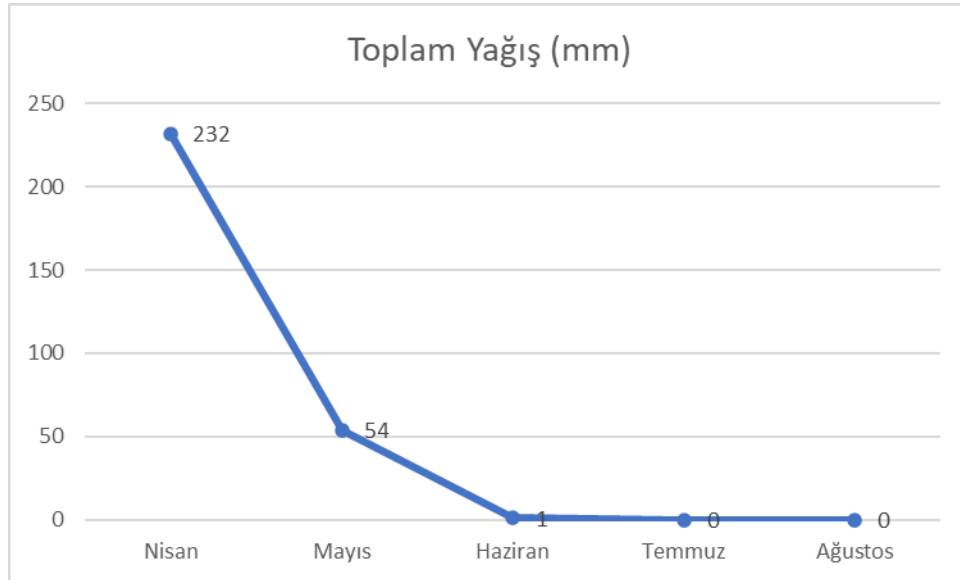


Şekil 3.10. Meyve suyundan pH miktarının tespit edilmesi

3.2.8. Toplam Meyve Verimi (kg/bitki, kg/m²): Hasadın başlangıcından bitişine kadar elde edilen meyvelerin toplam değerleri alınmıştır.

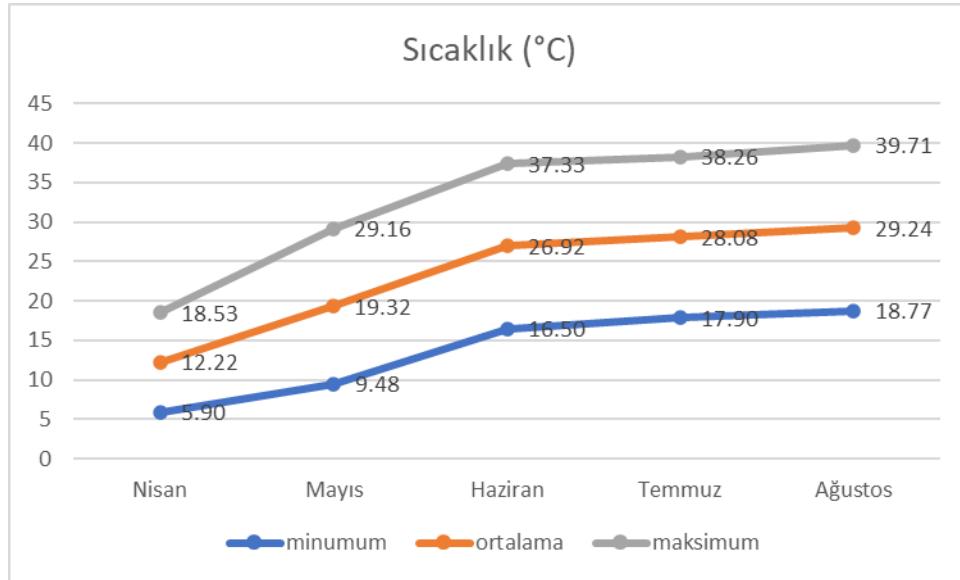
3.2.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı (NaOH): Katı meyve sıkacağından ezilen domatesten süzülerek 5 ml meyve suyuna 45 ml saf su eklenmiştir. Yapılan karışımdan 5 ml çekilerek üzerine 20 ml saf su eklenmiştir. Seyreltinin üzerine 3 damla fenolftalein ekleyip %1 molar NaOH asit ile titre edilmiştir.

3.2.10. Deneme Sırasında Meteorolojik Verilerin Kaydedilmesi: Meteoroloji Genel Müdürlüğünden elde edilen sıcaklık ve yağış miktarları kaydedilmiştir. Fide dikiminden hasat tarihine kadar geçen sürede toplam yağış miktarı Şekil 11’de verilmiştir. Şekil 11 incelendiğinde yağışın en çok Nisan ayında olduğu ve toplamda 232 mm yağış aldığı görülmektedir. Mayıs ayında yağış miktarı azalarak 54 mm’ye düşmüştür. Bölgenin kurak geçmesinden kaynaklı Temmuz ve Ağustos aylarında yağış gözlemlenemiştir. Fidenin dikiminden hasat tarihine kadar geçen sürede yağış miktarının düzensiz olduğu ve buna bağlı olarak toprak yüzeyinin sürekli nemlendirilmesi meyve açısından önemlidir.



Şekil 3.11. Deneme süresinde kaydedilen toplam yağış miktarı (mm)

Üretim sezonu boyunca fide dikiminden hasata kadar geçen sürede ortalama sıcaklık değerleri Şekil 12’de sunulmuştur. Şekil 12 incelendiğinde Nisan ayında en düşük ortalama sıcaklık 5.90 °C olarak ölçülürken en yüksek ortalama sıcaklık 18.53 °C olarak ölçülmüştür. Ortalama sıcaklık ise 12.22 °C olarak kaydedilmiştir. Fide dikimi için uygun koşulların hava ve toprak sıcaklığın 12-15 °C yeterlidir (Anonim, 2020). Nisan ayında hava ortalama sıcaklığın 12.22 °C olması fide dikimimizin uygun koşullarda olduğunu göstermektedir. Tozlaşma için 10 °C üzerinde olmasının yeterli olmasına rağmen 15 °C altına düşmesi meyve bağlama oranını azaltmaktadır (Anonim, 2020). Denememizin tozlaşma dönemiminin haziran ayında gerçekleşmesi ortalama sıcaklığın en düşük 16.50 °C üzerinde olması tozlaşmanın ve meyve bağlama açısından yeterli olmuştur. Sıcaklığın 40 °C’nin üzerine çıkması çiçek tozlarını öldürmektedir (Anonim, 2020). Ortalama sıcaklığın en yüksek 37.33 °C olması tozlaşma bakımından uygun koşullarda olduğu görülmektedir. Temmuz ve ağustos ayları bakımından sıcaklığın artış göstermesi tozlaşma bakımından olumsuz etki göstermeye başlamıştır.



Şekil 3.12. Deneme süresinde kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri (°C)

3.2.11. İstatistik Analizleri: Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Ayrıca JMP 13.0 istatistik programına göre yapıлып, LSD testine tabi tutulmuştur.

3.2.12. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B Konsantrasyonu: Farklı dozlarda ve zamanlardaki fosfor ve bor uygulamalarının minarel maddelerinin belirlenmesi için çiçeklenme önce ve çiçeklenme sonrasında yeşil aksamında (uç kısımdan aşağı 5. ve 6. yaprak) ve meyvelerinde 3. hasatta örnek alınarak etüvde 70 °C derecede 48 saat bekletilmiştir. Yapraklar kurutulduktan sonra havanda toz haline gelecek şekilde öğütülmüştür. Hassas terazide 0,2 g tartılıp 550 °C 6 saat boyunca yakma ünitesinde yakılmıştır. 1/3 HCl asit oranıyla çözdürülüp filtre kağıdından geçirilmiştir. FS 220 Atomik Absorbsiyon spektrofotometre cihazında değerler belirlenmiştir. Fosfor analizi Barton yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre yukarıda elde edilmesi anlatılan 20 ml'lik süzükten 1 ml çekilip üzerine 5 ml saf su ve 1 ml Barton çözeltisi eklenmiştir. 0, 10, 20, 40 ve 80 mg/l P standartları hazırlanmış ve bunlara da örneklere uygulanan işlemler uygulanmıştır. Standartların 430 nm dalga boyunda spektrofotometreye okutularak standart kurve oluşturulmuştur. Örnekler okutulup ortaya çıkan değerler standart kurvede formüle edilip P oranı belirlenmiştir. Alınan örnekler Thermo ICAP 6300 ICP-OES cihazında okutulmuştur.



Şekil 3.13. Yapraklardan örnek alınması ve numune hazırlanması

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Yeşil Aksam Değerlendirmesi

Kamenta F1 domates bitkisinin üzerinde Bor ve Fosfor uygulamaları iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama fide dikiminden 15 gün sonra birinci uygulama dozları ve fide dikiminden 30 gün sonra ikinci uygulama dozları bitkilere püskürtme yöntemiyle verilmiştir. İkinci aşama %50 çiçeklenme gerçekleşikten 15 gün sonra üçüncü uygulama dozları ve % 50 çiçeklenmeden 30 gün sonra dördüncü uygulama dozları bitkilere püskürtme yöntemiyle verilmiştir. Denemede uygulanan bor dozları sırasıyla 0.5, 1, 1.5 ve 2.5 ppm ; fosfor dozları % 0.125, % 0.25, % 0.5 ve % 1 olarak bitkilere verilmiştir.

Kamenta F1 domates genotipinde farklı bor ve fosfor dozlarının çiçeklenme öncesi ve sonrası zamanlarında meyve tutumundan önce bitki gelişimine ait parametrelerin ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.1' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde kontrol grubuna oranla fosfor uygulamalarından yeşil aksamda gelişme görüldüğü belirlenmiştir. Çiçeklenmeden önce B3 (4.67) ve P3 (4.67) dozlarının yeşil aksam üzerinde en yüksek ortalama değerlere ve istatistiki olarak benzer etkiye sahip oldukları bulunmuştur. Kontrol grubu (3.33) ve B4 (3.33) dozları yeşil aksam üzerinde benzer tepki göstermiş ve en düşük etkiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden sonra B3 (4.67) dozunun yeşil aksam gelişiminde kontrol ve diğer doz uygulamalarına kıyasla istatistiki olarak en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Fosfor uygulamalarının çiçeklenme sonrası yeşil aksam gelişimine etkisi incelendiğinde en düşük etkiyi P3 (3.33) dozu göstermiştir.

Bitki üzerine uygulanan bor ve fosfor dozlarının yeşil aksam üzerinde olumlu etkileri tespit edilmiştir. Bor bitkilerin fotosentezinde etkili olup kök ve yeşil aksamın büyüme büyüme noktalarını etkilediği için yeşil aksamın gelişmesini artırmıştır. Domateste yapraktan uygulana boz dozlarının birincil ve ikincil dal sayısının kontrol grubuna oranla artış gösterdiğini tespit etmişlerdir (Bibi ve ark., 2018). Ashraf ve ark. (2018) yılında domates üzerine yaptıkları çalışmada bor, kalsiyum klorür ve azot karışımı ile yaptıkları karışımda vejetatif büyüme üzerine olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Bor hücre duvarının gelişimi ve hücrelerin farklılaşmasıyla bağlantılı olup sürgün gelişimini artırdığı (Basavarajeshwari ve ark., 2008); ve buna bağlı olarak bitki boyu, birincil ve ikincil dal sayısında artış meydana getirmiştir (İlyas ve ark., 2014; Oyinlola, 2004). Sathya ve ark. (2010), toprağa çeşitli bor uygulamaları bitkilerin daha yüksek ve dal sayısının daha fazla olduğunu; bunun yanında yaprak uygulamalarının da daha uzun bitkiler meydana geldiğini belirlemişlerdir. Yazıcı M. A. (2007)'de yaptığı doktora tez çalışmasında fosforun domateste daha fazla kök oluşturarak fosfordan daha fazla yararlanması ve bunun sonucunda yeşil aksam verimi ve fosfor içeriğini artırdığını belirtmiştir. Elde edilen sonuçların yeşil aksam üzerinde benzer sonuçlar verdiği çalışmamızı desteklemektedir.

Çizelge 4.1. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yeşil Aksam Üzerine (Parametre) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	3.33 ± 0.58 c	3.67 ± 0.58 c
P1	4.33 ± 0.58 ab	4.00 ± 0.00 bc
P2	4.00 ± 0.00 ac	4.67 ± 0.58 ab
P3	4.67 ± 0.58 a	3.33 ± 0.58 c
P4	3.67 ± 0.58 bc	4.00 ± 0.00 bc
B1	3.67 ± 0.58 bc	4.00 ± 1.00 bc
B2	3.67 ± 0.58 bc	3.67 ± 0.58 c
B3	4.67 ± 0.58 a	5.00 ± 0.00 a
B4	3.33 ± 0.58 c	3.67 ± 0.58 c
Ortalama	3.93	4.00
LSD	0.88	0.91

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yeşil aksam üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasındaki farklar istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Bor ve fosfor doz uygulamaları arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yeşil aksam üzerinde benzer tepki verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.2. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yeşil Aksam Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.15	0.3982 öd	0.5309
Doz	4	4	6	3.9823**	0.007
Zaman x Doz	4	4	1.6	1.0619 öd	0.3852

** : %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.2. Çiçek Sayısı

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor uygulamalarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda çiçek sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.3' te verilmiştir.

Çiçeklenmeden önce P3 (3.77) ve kontrol grubu (3.77) dozları çiçek sayısı üzerinde en yüksek adet ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. P4 (2.66) dozu çiçek sayısı üzerinde en düşük miktarına sahip olduğu tespit edilmiştir. P4 (2.66), B1 (3.22), B2 (3.10) ve B3 (3.33) dozları çiçek sayısı değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. Bor dozlarındaki artış çiçek sayısı üzerine etkisi olsada istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

Çiçeklenmeden sonra B4 (6.00) dozunun çiçek sayısı açısından kontrol ve diğer doz uygulamalarına kıyasla istatistiki olarak en yüksek çiçek sayısı olduğu görülmüştür. Kontrol grubu (4.33) ve B1 (4.55) dozlarının çiçeklenme sayısı üzerindeki etkileri ortalamanın altında kalarak istatistiksel olarak benzer etki göstermişlerdir. Bor dozlarının artması çiçek sayısını artırsa da istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozları kontrol grubuna oranla daha yüksek etkiyi göstermiştir.

Tadayon ve Moafpourian (2019) yürüttükleri çalışmada asmada yaprak uygulamasının salkımlar üzerindeki meyve sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Ashraf ve ark. (2018) yılında domates yaprakları üzerine bor, kalsiyum klorür ve azotu kombinasyonları uygulayarak yaptıkları çalışmada çiçeklenme özellikleri üzerine olumlu sonuçlar vermesi çalışmamızla paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.3. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Çiçek Sayısı Üzerine (Adet) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	3.77±0.77 a	4.33 ± 0.58 c
P1	3.55 ± 0.51 ab	5.55 ± 0.77 ab
P2	3.66 ± 0.58 a	5.11 ± 1.02 bc
P3	3.77 ± 0.39 a	5.11 ± 0.19 bc
P4	2.66 ± 0.58 b	4.77 ± 0.39 bc
B1	3.22 ± 0.19 ab	4.55 ± 0.19 c
B2	3.10 ± 0.51 ab	5.44 ± 0.19 ab
B3	3.33 ± 0.00 ab	5.44 ± 0.51 ab
B4	3.55 ± 0.77 ab	6.00 ± 0.00 a
Ortalama	3.40	5.14
LSD	0.92	0.79

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının çiçek sayısı üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasındaki farklar istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli tespit edilmiştir. Bor ve fosfor doz uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli olduğunun bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının çiçek sayısı üzerinde farklı tepki verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.4. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Çiçek Sayısı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	39.52817	109.0184**	<.0001
Doz	4	4	0.878383	0.6056 öd	0.6604
Zaman x Doz	4	4	4.92765	3.3976*	0.0156

** : %1 düzeyinde önemli, * %5 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.3. Yapraklardaki Klorofil Miktarı

Denemede kullanılan domates genotipinde bor ve fosfor uygulamalarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda klorofil miktarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.5' te verilmiştir. Çiçeklenmeden önce B2 (67.06) dozu klorofil miktarı üzerinde en yüksek ortalama değerlere sahip olup B1 (65.70) dozu ile istatistiksel olarak fark görülmemiştir. P4 (57.96) dozu klorofil miktarı

üzerinde diğer dozlara oranla düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol (62.70), P2 (62.4), P4 (57.96), B3 (59.76) ve B4 (61.90) dozları klorofil miktarında ortalamanın altında kalmıştır. Çiçeklenme öncesinde kontrol grubu ve tüm dozların klorofil miktarı ortalaması 63.08 ölçülmüştür

Çiçeklenmeden sonra P2 (62.66) dozunun klorofil miktarında kontrol ve diğer doz uygulamalarına oranla istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Kontrol grubu (56.43), P1 (55.86), P3 (56.83), B3 (55.7) ve B4 (56.06) dozlarının klorofil miktarı üzerindeki etkileri ortalamanın altında kalarak istatistiksel olarak benzer tepkiler vermiştir. Bor dozlarındaki artış klorofil miktarını düşürerek istatistiksel olarak azaltmıştır. Çiçeklenme sonrasında dozların etkisine bağlı olarak klorofil miktarı ortalaması 58.06'ya gerilemiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde bor ve fosfor uygulamalarının klorofil miktarı üzerinde kontrole kıyasla benzer etkiler göstermiştir. Alam ve ark. (2017) domates üzerine yaptıkları çalışmada fosforun klorofil üzerine kontrole kıyasla önemli derece fark olmadığı, fakat artış gösterdiği bizim çalışmamızı desteklemektedir. Ayrıca Mtua (2015), fosfor ve TKİ-Hümas uygulamalarının birlikte kullanımı fasülye bitkisinde klorofil içeriğini artırdığını tespit etmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Klorofil Miktarı Üzerine (Parametre) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	62.70 ± 2.17 bc	56.43 ± 2.06 d
P1	65.13 ± 0.97 ab	55.86 ± 1.22 d
P2	62.4 ± 0.80 c	62.66 ± 1.27 a
P3	65.10 ± 2.49 ab	56.83 ± 1.66 cd
P4	57.96 ± 0.38 e	58.73 ± 1.36 bd
B1	65.70 ± 1.51 a	60.4 ± 0.66 ab
B2	67.06 ± 0.45 a	59.9 ± 1.59 ac
B3	59.76 ± 1.36 de	55.7 ± 2.19 d
B4	61.90 ± 1.01 cd	56.06 ± 2.71 d
Ortalama	63.08	58.06
LSD	2.47	3.16

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 ppm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının klorofil miktarı üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da sunulmuştur Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasındaki

farklılıklar ve dozlar arasındaki oranlar arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının klorofil miktarı üzerinde benzer tepki verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.6. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Klorofil Miktarı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	396.294	75.6931**	<.0001
Doz	4	4	161.6223	7.7176**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	49.70433	2.3734 öd	0.0646

** : %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.4. Domates Meyvesinde Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve)

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor uygulamalarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda klorofil miktarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çiçeklenmeden önce P3 (139.12) dozu meyve ağırlığı üzerinde en yüksek ortalama değere sahip olup kontrol grubu (112.05) ve ortalama değer üstünde tespit edilmiştir. B2 (109.04) dozu meyve ağırlığında istatistiksel olarak ortalama ve diğer dozlardan daha düşük etki göstermiştir. Kontrol (112.05), P2 (123.17), B2 (109.04) ve B4 (114.71) dozları meyve ağırlığında ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden önce bor ve fosfor dozlarındaki artış miktarı dozlar arasında farklı etkiler yaratmıştır. Çiçeklenme öncesinde kontrol grubu ve tüm dozların meyve ağırlığı ortalaması 123.54 g olarak ölçülmüştür

Çiçeklenmeden sonra B1 (154.87) dozu meyve ağırlığında kontrol ve diğer doz uygulamalarına kıyasla istatistiksel olarak daha fazla meyve ağırlığı edilmiştir. Kontrol grubu (125.41), P2 (123.57) ve P3 (125.04) dozlarının meyve ağırlığı üzerindeki etkileri ortalamanın altında kalarak istatistiksel olarak benzer etki göstermişlerdir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların meyve ağırlığı ortalaması 135.45’e yükselmiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozlar çiçeklenmeden önce uygulanan dozlara oranla daha etkili olmuştur.

Yaptığımız çalışmada bor dozlarının bitki üzerine püskürtülmesi ile meyve ağırlığında artış tespit edilmiştir. Bibi ve ark. (2019) yılında mango üzerinde kalsiyum ve potasyum ile birlikte bor dozlarını yapraktan uygulama ile yaptığı

çalışmada kalsiyum ve potasyum ile uygulanan bor dozlarının meyve ağırlığında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Wei ve ark. (2018) yılında yaptıkları çalışmada borun kullanımı ananaslarda meyve ağırlığını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Tadayon ve Moafpourian (2019) çinko ve borun birlikte uygulanması üzümde meyve ağırlığını etkilediğini belirlemişlerdir. Rosa ve ark. (2019) yılında brokoli üzerinde yaptığı çalışmada harzianum ve bor uygulamalarının meyve ağırlığı üzerinde olumlu etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bor (B) ve potasyum nitratın (KNO_3) birlikte kullanımı mango ağaçlarında kontrole kıyasla meyve ağırlığını artırdığını tespit etmişlerdir (Bibi ve ark., 2019). Hamad ve Feky (2014), farklı konsantrasyonlarda uygulanan bor dozlarının yaş ve kuru meyve ağırlıkları kontrole kıyasla daha fazla olduğunu tespit etmeleri çalışmamızı desteklemektedir. Hamied ve Hady (2018), fosfor uygulamasının yaş meyve ağırlığını artırdığını bildirmesi çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.7. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Ağırlığı Üzerine (g) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	112.05 ± 2.29 f	125.41 ± 0.76 e
P1	130.69 ± 1.30 b	146.01 ± 1.48 b
P2	123.17 ± 1.18 d	123.57 ± 0.63 e
P3	139.12 ± 0.88 a	125.04 ± 1.20 e
P4	128.18 ± 0.24 c	133.65 ± 0.48 d
B1	130.58 ± 0.80 b	154.87 ± 0.35 a
B2	109.04 ± 0.88 g	131.92 ± 0.53 d
B3	124.33 ± 1.74 d	139.10 ± 1.08 c
B4	114.71 ± 1.57 e	139.46 ± 4.41 c
Ortalama	123.54	135.45
LSD	2.30	2.77

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve ağırlığı üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zaman ve uygulama dozları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olarak tespit edilmesi, farklı zamanlarda

uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve ağırlığı üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.8. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Ağırlığı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	2178.832	69.6202**	<.0001
Doz	4	4	3544.259	28.3124**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	625.0562	4.9931**	0.0018

** : %1 düzeyinde önemli.

4.5. Domates Meyvesinde Çap Ölçümleri (mm)

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda meyve çapına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.9’da sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce P2 (53.57) dozu meyve çapı üzerinde en yüksek ortalama değerlere sahip olup P1 (53.46) dozu ile birlikte istatistiksel açıdan fark olmadığı tespit edilmiştir. B1 (46.44) dozu meyve çapında istatistiksel olarak ortalama ve diğer dozlardan daha düşük etki göstermiştir. P4 (49.38), B1 (46.44) ve B4 (49.38) dozları meyve çapında ortalamanın altında kalarak daha düşük etki göstermişlerdir. Çiçeklenme öncesinde kontrol grubu ve tüm dozların meyve çapı ortalaması 50.88 mm ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra P4 (55.11) dozu meyve çapı ölçümünde kontrol grubuna (49.13) kıyasla daha fazla etki gösterirken P2 (54.04) dozu ile istatistiksel olarak aynı tespit edilmiştir. B4 (46.03) dozu meyve çapı ölçümlerinde kontrol grubu (49.13) ve ortalama ölçümün altında kalarak diğer dozlara oranla daha küçük meyve çapı tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların meyve çapı ortalaması 50.36 mm olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan dozlar arasındaki farklar önemsiz olarak tespit edilerek benzer tepkiler göstermişler.

Çizelge 4.10 incelendiğinde domates çapını bor ve fosfor uygulamaları artırmıştır. Ali ve ark., (2017) yılındaki 156 domates genotipinde yapmış olduğu çalışmada meyve çapının 11.3-64.6 mm olarak belirlemesi bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Hamied ve Hady (2018), fosfor uygulamasının yaş meyve çapını artırdığını bildirmesi çalışmamızla benzerlikler göstermektedir.

Çizelge 4.9. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Çapına (mm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	51.52 ± 0.97 ac	49.13 ± 0.29 c
P1	53.46 ± 1.07 a	49.79 ± 1.48 bc
P2	53.57 ± 1.84 a	54.04 ± 1.38 a
P3	51.60 ± 1.07 ab	47.78 ± 1.34 cd
P4	49.38 ± 0.20 de	55.11 ± 0.97 a
B1	46.44 ± 0.81 e	51.83 ± 1.49 b
B2	51.18 ± 1.50 bc	47.85 ± 1.26 cd
B3	52.68 ± 0.99 ab	51.70 ± 1.19 b
B4	49.38 ± 1.54 cd	46.03 ± 1.47 d
Ortalama	50.88	50.36
LSD	2.78	2.05

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 ppm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve çapı üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanlarının arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Bor ve fosfor doz uygulamaları arasındaki farklılıklar ise istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Uygulama dozları ve zaman arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak farklılık göstermemiş olup farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve çapı üzerinde farklı tepkiler göstermemiştir.

Çizelge 4.10. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Çapı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	7.469482	1.0564 öd	0.309
Doz	4	4	26.95971	0.9532 öd	0.4414
Zaman x Doz	4	4	45.32313	1.6024 öd	0.1883

öd: önemli değil.

4.6. Domates Meyvesinde Boy Ölçümleri

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda meyve boyuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.11' de verilmiştir. Çiçeklenmeden önce P2 (88.30) dozu meyve boyu üzerinde diğer dozlara oranla daha yüksek ortalama değerlere sahip olup B3 (87.77) dozu ile aralarında istatistiksel açıdan fark göstermemiştir. Kontrol grubu

(77.86) meyve boyunda diğer dozlardan ortalama olarak kısa tespit edilirken P3 (80.54), P4 (79.17), B1 (78.11), B2 (79.94) ve B4 (78.54) dozları ile kıyasla istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Çiçeklenme öncesinde kontrol grubu ve tüm dozların meyve boyu ortalaması 81.54 mm ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra P4 (91.43) dozu meyve boyu ölçümünde kontrol grubu ve diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Kontrol grubu (76.90) diğer dozlara oranla meyve boyunda en düşük etkiyi göstermiştir. Artan bor dozlarında meyve boyunda yükselme maksimum seviyeye ulaştıktan sonra azalmaya başlamıştır. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların meyve çapı ortalaması 82.16 mm olarak tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor uygulamalarının meyve boyunu artırdığı tespit edilmiştir. Tadayon ve Moafpourian (2019) yürüttükleri çalışmada çinko ve borun birlikte uygulanması üzümde meyve boyunu artırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.11. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Boyuna (mm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	77.86 ± 1.62 c	76.90 ± 2.08 e
P1	83.58 ± 1.91 b	81.22 ± 0.76 c
P2	88.30 ± 2.44 a	87.66 ± 0.69 b
P3	80.54 ± 1.56 c	78.57 ± 1.54 de
P4	79.17 ± 1.23 c	91.43 ± 2.13 a
B1	78.11 ± 0.78 c	78.19 ± 0.78 de
B2	79.94 ± 0.97 c	78.74 ± 0.84 de
B3	87.77 ± 2.95 a	86.14 ± 1.14 b
B4	78.54 ± 1.77 c	80.59 ± 1.09 cd
Ortalama	81.54	82.16
LSD	2.95	2.43

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve boyu üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.12’de gösterilmektedir. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanlarının arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan fark görülmemiştir. Bor ve fosfor doz uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama dozları ve zamanlar arasındaki interaksiyon istatistiksel açıdan %5

düzeyinde önemli görülmüş olup farklı zamanlarda ve dozlarda uygulanması meyve boyu üzerinde farklı tepkiler göstermiştir.

Çizelge 4.12. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Boyu Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	3.28068	0.2251 öd	0.6372
Doz	4	4	323.94362	5.5576 **	0.0009
Zaman x Doz	4	4	169.11408	2.9014*	0.0309

**: %1 düzeyinde önemli, * % 5 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.7. Domates Meyvesinde Et Kalınlığı Ölçümleri

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda meyve et kalınlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.13'te verilmiştir. Çiçeklenmeden önce P4 (7.67) dozu meyve et kalınlığı üzerinde en yüksek ortalama değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. B1 (6.29) dozu meyve et kalınlığıda kontrol grubu ve diğer dozlara oranla en düşük etkiye sahip olmuştur. P1 (6.97), B1 (6.29), B2 (6.68) ve B3 (7.08) dozları meyve et kalınlığı değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldığı belirlenmiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor dozlarının miktarı arttıkça meyve et kalınlığı gözlemlenmiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyve et kalınlığı ortalaması 7.15 mm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra B2 (8.06) dozunun meyve et kalınlığı diğer doz uygulamalarına kıyasla istatistiksel olarak en fazla etkiyi göstermiş olup kontrol grubu (8.00) ile fark görülmemiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan fosforun doz miktarları arttıkça meyve et kalınlığı üzerinde ters etki yaratmıştır. P3 (7.51), P4 (7.26), B1 (7.49), B3 (7.47) ve B4 (7.49) dozları meyve et kalınlığı üzerindeki etkileri ortalamanın kalmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyve et kalınlığı ortalaması 7.64 mm olarak ölçülerek çiçeklenmeden önce uygulanan dozlara kıyasla artış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Et Kalınlığına (mm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	7.37 ± 0.22 ac	8.00 ± 0.09 a
P1	6.97 ± 0.10 cd	7.72 ± 0.13 ac
P2	7.51 ± 0.26 ab	7.76 ± 0.30 ab
P3	7.43 ± 0.36 ac	7.51 ± 0.20 bc
P4	7.67 ± 0.13 a	7.26 ± 0.23 c
B1	6.29 ± 0.22 e	7.49 ± 0.48 bc
B2	6.68 ± 0.13 de	8.06 ± 0.37 a
B3	7.08 ± 0.56 bd	7.47 ± 0.25 bc
B4	7.34 ± 0.23 ac	7.49 ± 0.12 bc
Ortalama	7.15	7.64
LSD	0.50	0.46

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve et kalınlığı üzerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor ve fosfor dozları arasında %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda %1 düzeyinde farklı bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve et kalınlığında farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.14. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Et Kalınlığı Üzerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	3.84054	36.9162**	<.0001
Doz	4	4	2.022923	4.8612**	0.0022
Zaman x Doz	4	4	2.42571	5.8291**	0.0006

** : %1 düzeyinde önemli.

4.8. Meyve Suyunda Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı Ölçümü (%)

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda suda çözünebilir kuru madde miktarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.15’te sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce P2 (6.36) dozu suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerinde en yüksek ortalama değerlere sahip olduğu bulunmuştur. Kontrol grubu (4.93) dozu bor ve fosfor

dozlarına oranla suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerinde en düşük etkiye sahip olup B1 (5.06) dozu ile istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Kontrol grubu (4.93), B1 (5.06), B2 (5.10) ve B3 (5.16) dozları suda çözünebilir kuru madde miktarı değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor dozları ortalamanın üstünde olurken buna kıyasla bor dozlarında sadece B4 (5.86) dozu ortalamanın üzerine olduğu görülmüştür. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerinde ortalaması 5.54 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra B1 (6.33) dozunun suda çözünebilir kuru madde miktarı kontrol ve diğer doz uygulamalarına kıyasla istatistiksel olarak daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Kontrol grubu (4.90), P1(5.03), P3 (5.06), P4 (5.10), B2 (5.16), B3 (5.13 bc) ve B4 (5.10) dozları suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerindeki etkileri ortalamanın altında kalmışlardır. Çiçeklenmeden sonra uygulanan fosfor dozlarında sadece P2 (5.43) dozu ortalamanın üzerinde olduğu görülürken, borda ise sadece B1 (6.33) dozu ortalamanın üzerinde kalmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerindeki ortalaması 5.25 olarak ölçülerek çiçeklenmeden önceye kıyasla düşüş gözlemlenmiştir.

Yürütülen çalışmada bor ve fosfor uygulaması yapılan domates genotipinde dozların suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığı belirlenmiştir. Benzer sonuçları Sathya ve ark. (2010) yılında yaptıkları çalışmada bor uygulamalarının domateste kuru madde miktarını artırdığını tespit etmişlerdir. Bor (B) ve potasyum nitratın (KNO_3) birlikte kullanımı mango ağaçlarında kontrole kıyasla suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığı bildirmişlerdir (Bibi ve ark., 2019). Shahid ve ark. (2017), 9 ticari domates üzerinde yapmış olduğu tespitlerde suda çözünebilir kuru madde miktarının %2,88 ile %7,58 arasında belirlemesi bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Çizelge 4.15. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarına (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	4.93 ± 0.06 d	4.90 ± 0.10 c
P1	5.56 ± 0.47 bc	5.03 ± 0.12 c
P2	6.36 ± 0.50 a	5.43 ± 0.25 b
P3	5.93 ± 0.15 ab	5.06 ± 0.06 c
P4	5.90 ± 0.20 ab	5.10 ± 0.10 bc
B1	5.06 ± 0.21 d	6.33 ± 0.50 a
B2	5.10 ± 0.10 cd	5.16 ± 0.06 bc
B3	5.16 ± 0.12 cd	5.13 ± 0.15 bc
B4	5.86 ± 0.21 b	5.10 ± 0.10 bc
Ortalama	5.54	5.25
LSD	0.47	0.35

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının suda çözünebilir kuru madde miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16’da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor ve fosfor doz uygulamaları arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda %1 düzeyinde farklı bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının suda çözünebilir kuru madde miktarında farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.16. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	1.0666667	6.3291*	0.0151
Doz	4	4	3.105	4.6059**	0.003
Zaman x Doz	4	4	2.3516667	3.4884*	0.0137

**: %1 düzeyinde önemli, * % 5 düzeyinde önemli.

4.9. Meyve suyundaki pH değeri ölçümü:

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda meyve suyundaki pH miktarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.17’de verilmiştir. Çiçeklenmeden önce P3 (4.73)

dozu meyve suyundaki pH miktarı üzerinde en yüksek ortalama değerlere sahip olduğu bulunmuştur. B3 (4.21) dozu meyve suyundaki pH miktarı üzerinde en düşük etkiye sahip olmuştur. Kontrol grubu (4.26), B2 (4.33), B3 (4.21) ve B4 (4.37) dozları meyve suyundaki pH miktarında değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce fosfor dozları ortalamanın üstünde olurken, bor dozlarında sadece B1 (4.44) dozu ortalamanın üzerinde kalmıştır. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyve suyundaki pH yüzdesinin ortalaması 4.42 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra P2 (4.71) dozu meyve suyundaki pH mikarı üzerinde istatistiksel olarak kontrol ve diğer doz uygulamalarına kıyasla daha fazla etki göstermiştir. B3 (4.40) dozu pH oranında en düşük etkiyi göstererek B4 (4.44) ve kontrol grubu (4.42) ile istatistiksel olarak aynı etkiyi gösterip ortalamanın altında kalmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyve suyundaki pH yüzdesinin ortalaması 4.55 ölçülmüş olup çiçeklenmeden önceye oranla yükselme gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Suyundaki pH (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	4.26 ± 0.22 de	4.42 ± 0.03 e
P1	4.54 ± 0.05 b	4.53 ± 0.04 d
P2	4.45 ± 0.04 bc	4.71 ± 0.03 a
P3	4.73 ± 0.06 a	4.61 ± 0.02 bc
P4	4.43 ± 0.03 bc	4.63 ± 0.02 b
B1	4.44 ± 0.04 bc	4.57 ± 0.02 cd
B2	4.33 ± 0.05 ce	4.61 ± 0.02 b
B3	4.21 ± 0.02 e	4.40 ± 0.03 e
B4	4.37 ± 0.03 cd	4.44 ± 0.03 e
Ortalama	4.42	4.55
LSD	0.14	0.04

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve suyundaki pH miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18'de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanlarla birlikte bor ve fosfor dozları arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiki

anlamda önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve suyunda pH değeri benzer etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.18. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Suyundaki pH Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.254802	15.2933**	0.0003
Doz	4	4	0.273123	4.0982**	0.006
Zaman x Doz	4	4	0.09919	1.4884 öd	0.2198

** : %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.10. Titre edilebilir asit miktarı (NaOH):

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda meyvedeki titre edilebilir asit miktarına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.19’da verilmiştir. Çiçeklenmeden önce P2 (1.83) dozu titre edilebilir asit miktarı üzerinde diğer dozlara kıyasla en yüksek ortalama değerlere sahip olduğu görülmüştür. B4 (1.00) dozu titre edilebilir asit miktarı üzerinde en düşük etki göstermiş olup P1 (1.03) dozu ile istatistiksel olarak aynı tespit edilmiştir. P1 (1.03), B1 (1.06), B2 (1.23), B3 (1.13) ve B4 (1.00) dozları titre edilebilir asit miktarı değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldıkları tespit edilmiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce bor ve fosfor dozlarının meyvedeki titre edilebilir asit miktarı ortalaması 1.29 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra B4 (1.26) dozu titre edilebilir asit miktarı ölçümlerinde kontrol ve diğer doz uygulamalarına oranla istatistiksel değerlendirmede en yüksek olduğu görülmüştür. P2 (0.63) dozu titre edilebilir asit miktarı değerlendirmesinde en düşük etkiyi göstererek ortalamanın altında kalmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki titre edilebilir asit miktarı ortalaması 0.94 ölçülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen dozlar çiçeklenmeden önce verilen dozlara oranla titre edilebilir asit miktarı üzerinde düşüş göstermiştir.

Çizelge 4.19 incelendiğinde çiçeklenme sonrasında uygulanan bor dozlarında kontrol grununa kıyasla daha yüksek titre edilebilir asit miktarı belirlenmiştir. Silisyum ve bor kombinasyonunun titre edilebilir asit miktarını artırdığını tespit etmişlerdir (Islam ve ark., 2018)

Çizelge 4.19. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvedeki Titre Edilebilir Asit Miktarına Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	1.30 ± 0.10 cd	1.06 ± 0.15 bc
P1	1.03 ± 0.15 e	0.73 ± 0.06 de
P2	1.83 ± 0.12 a	0.63 ± 0.06 e
P3	1.60 ± 0.10 ab	0.76 ± 0.06 de
P4	1.36 ± 0.12 bc	1.00 ± 0.10 c
B1	1.06 ± 0.15 de	0.83 ± 0.06 d
B2	1.23 ± 0.15 ce	1.16 ± 0.06 ab
B3	1.13 ± 0.15 ce	1.06 ± 0.06 bc
B4	1.00 ± 0.10 e	1.26 ± 0.06 a
Ortalama	1.29	0.94
LSD	0.23	0.13

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede titre edilebilir asit miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasındaki farklar istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor ve fosfor dozları arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının titre edilebilir asit miktarı üzerinde farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.20. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Titre Edilebilir Asit Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	1.600667	35.8358**	<.0001
Doz	4	4	0.679	3.8004**	0.009
Zaman x Doz	4	4	0.594333	3.3265*	0.0172

**: %1 düzeyinde önemli, * % 5 düzeyinde önemli.

4.11. Domates Verimi (g)

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının çiçeklenmeden öncesi ve sonrası zamanlarda meyve verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.21’ de verilmiştir. Çiçeklenmeden önce P3 (3854.80) dozu diğer dozlara kıyasla en yüksek ortalama verim gözlemlenmiştir. B4 (1077.43) dozu

verim değerlendirmesinde daha düşük etkiyi gösterirken kontrol grubu (2259.53) ile istatistiksel olarak fark görülmemiştir. P4 (1742.43), B2 (1859.79), B3 (2129.19) ve B4 (1077.43) dozları ortalama verimin altında kaldığı tespit edilmiştir. Çiçeklenme öncesinde kontrol grubu ve tüm dozların ortalama verimi 2339.69 g ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra B3 (5146.74) dozu verim tespitinde en yüksek degere sahip olurken P2 (4849.63) dozuyla istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermişlerdir. B4 (1898.20) dozu diğer dozlara ve kontrol grubuna oranla daha az verim tepit edilmiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların ortalama verimi 3094.69 g olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların meyve verimi çiçeklenmeden önce uygulanan dozlarla kıyasla artış göstermiştir.

Yaptığımız çalışmada oturak tipi domates genotipinde uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve verimini artırdığı tespit edilmiştir. Swetha ve ark. (2018), bor kullanımının kontrol grubuna kıyasla hektar başına verimi artırdığını tespit etmişlerdir. Ashraf ve ark. (2018) yılında domates yaprakları üzerine bor, kalsiyum klorür ve azotu kombinasyonları uygulayarak yaptıkları çalışmada verim üzerine olumlu sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Potasyum nitrat (KNO_3) ve borun (B) birlikte kullanımı mango ağaçlarında kontrole kıyasla daha fazla meyve verimi olduğunu tespit etmişlerdir (Bibi ve ark., 2019). Fasülye üzerinde yapılan çalışmada yapraktan borun uygulanması verim üzerinde önemli artışlar gözlemlenmiştir (Mahadule P. A. ve Sale R. B., 2018). Toprağa çeşitli dozlarda uygulanan bor bitkilerde verim üzerinde önemli etkileri olduğunu tespit etmişlerdir (Sathya ve ark., 2010). Zambı (2015), arpacık soğanda bor uygulamasının verim üzerinde %3.36-10.34 arası artırdığını tespit etmiştir. Marques ve ark. (2018), farklı fosfor konsantrasyonlarının domates üzerinde verimi artırdığını tespit etmişlerdir. Hamied ve Hady (2018), fosfor-kalsiyum ve fosfor-potasyum uygulamasının meyve verimini artırdığının sonucuna varmışlardır.

Çizelge 4.21. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Verim (g) Üzerine Ait Analiz Sonuçları

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	1177.75 ± 214.34 d	2259.53 ± 101.89 de
P1	3228.69 ± 364.28 b	3788.78 ± 134.34 b
P2	3173.10 ± 199.50 b	4849.63 ± 177.30 a
P3	3854.80 ± 427.29 a	2472.54 ± 243.35 cd
P4	1742.43 ± 276.32 c	2789.77 ± 413.09 c
B1	2813.49 ± 131.12 b	2445.24 ± 147.50 cd
B2	1859.79 ± 177.64 c	2201.73 ± 143.75 de
B3	2129.19 ± 166.04 c	5146.74 ± 444.32 a
B4	1077.43 ± 101.73 d	1898.20 ± 248.10 e
Ortalama	2339.69	3094.69
LSD	458.58	379.69

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 ppm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanların arasında istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bor ve fosfor dozları arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Uygulama zamanları ve dozlar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmaması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının verim üzerinde benzer tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.22. Çiçeklenmeden Önce ve Çiçeklenmeden Sonra Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyve Verimine (g) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	9307729	13.0937**	0.0007
Doz	4	4	28040416	9.8615**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	1909310	0.6715 öd	0.6148

** : %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.12. Domates Bitkisinde Yeşil Aksamında ve Meyvesinde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B Konsantrasyonu:

Kamenta F1 domates genotipi üzerinde farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta ve meyvedeki etkilerini incelemek için fosfor (P), potasyum(K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), bakır (Cu), çinko (Zn) ve bor (B) dozlarının konsantrasyonları incelenmiştir.

4.12.1. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Fosfor (P) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates bitkisinin üzerinde Bor ve Fosfor uygulamaları iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama fide dikiminden 15 gün sonra birinci uygulama dozları ve fide dikiminden 30 gün sonra ikinci uygulama dozları bitkilere püskürtme yöntemiyle verilmiştir. İkinci aşama %50 çiçeklenme gerçekleşikten 15 gün sonra üçüncü uygulama dozları ve % 50 çiçeklenmeden 30 gün sonra dördüncü uygulama dozları bitkilere püskürtme yöntemiyle verilmiştir. Denemede uygulanan bor dozları sırasıyla 0.5, 1, 1.5 ve 2.5 ppm; fosfor dozları % 0.125, % 0.25, % 0.5 ve % 1 olarak bitkilere verilmiştir.

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan fosfor elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.23'de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında B4 (34.51 a) meyvede fosfor elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup B3 (31.74 a) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Kontrol grubu (21.30 d) diğer dozlara oranla meyvede en düşük fosfor içeriği saptanmıştır. Kontrol grubu (21.30 d), P1 (23.30 cd), P2 (23.61 cd) P3 24.33 bd) ve B2 (26.51 bc) dozları meyvede bulunan fosfor elementi değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldıkları görülmüştür. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce fosfor dozlarında sadece P4 (27.36 b) dozu ortalamanın üstünde olurken, bor dozlarında sadece B2 (26.51 bc) dozu ortalamanın altında kalmıştır. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki fosfor konsantrasyonunun ortalaması % 26.73 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozlarda meyvedeki fosfor oranı değerlendirmesinden P3 (37.61 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Kontrol grubu (31.35 de) dozu meyvedeki fosfor oranında en düşük etkiyi göstererek P1 (21.53 de) ve B3 (32.62 de) dozları ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen fosforun etkisi P3 (37.61 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen P4 (34.74 bd) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki fosfor konsantrasyonunun ortalaması % 34.21 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki fosfor içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine (mg/100 g⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	21.30 ± 1.706 d	31.35 ± 1.136 de
P1	23.88 ± 0.155 cd	32.53 ± 2.684 de
P2	23.61 ± 0.600 cd	36.81 ± 0.828 ab
P3	24.33 ± 1.113 bd	37.61 ± 0.111 a
P4	27.36 ± 0.962 b	34.74 ± 1.270 bd
B1	27.37 ± 0.950 b	33.06 ± 0.954 ce
B2	26.51 ± 0.688 bc	35.43 ± 1.747 ac
B3	31.74 ± 1.491 a	32.62 ± 1.203 de
B4	34.51 ± 4.297 a	33.78 ± 0.283 cd
Ortalama	26.73	34.21
LSD	3.05	2.41

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan fosfor elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksyon istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki fosfor oranı üzerinde farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.24. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	898.2107	136.6797**	<.0001
Doz	4	4	286.4055	10.8955**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	106.9862	4.07**	0.0062

** : %1 düzeyinde önemli.

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan fosfor elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.25’de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında B2 (0.7076 a) yaprakta fosfor elementi içeği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup P2 (0.69 a) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir.

P3 (0.58 c) diğer dozlara oranla meyvede en düşük fosfor içeriği saptanmasına karşılık kontrol grubu (0.6129 c), B3 (0.61 c) ve B4 (0.61 c) dozları ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Çizelge incelendiğinde bor uygulanan bitkilerde forfor içeriği miktarı B2 (0.70 a) dozuna kadar artarken sonrasında azalma meydana gelmiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki fosfor konsantrasyonunun ortalaması % 0.64 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozlarda yapraktaki fosfor oranı değerlendirmesinde P2 (0.85 a) dozu diğer dozlara kıyasla en yüksek etkiyi göstermiş olup P3 (0.83 a) dozuyla istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Kontrol grubu (0.61 c) dozu meyvedeki fosfor oranında en düşük etkiyi göstererek B3 (0.61 de) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen fosforun etkisi P2 (0.85 a) dozunda en yüksek olup doz miktarını artırdıkça azalmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki fosfor konsantrasyonunun ortalaması % 0.71 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki fosfor içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla artış gösterdiği tespit edilmiştir

Çizelge 4.23 ve çizelge 4.25 incelendiğinde bor ve fosfor dozlarının meyve içeriğindeki fosfor içeriğini artırmıştır. Güneş ve ark. (2015) yılında asma üzerinde yaptıkları çalışmada borun kullanımı yapraklarda ve meyvelerde fosfor içeriğini artırdığı tespit etmişlerdir. Toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada fosfor konsantrasyonunu artırmıştır (Pongrac ve ark., 2019). Mtua (2015), fosforlu gübre ve TKİ-Hümaslı uygulamalarının birlikte kullanımı fasülye bitkisinde tanelerde fosfor içeriğini önemli miktarda artırdığını tespit etmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	0.61 ± 0.008 c	0.61 ± 0.054 c
P1	0.68 ± 0.007 ab	0.65 ± 0.116 bc
P2	0.69 ± 0.019 a	0.85 ± 0.059 a
P3	0.58 ± 0.057 c	0.83 ± 0.032 a
P4	0.62 ± 0.007 bc	0.77 ± 0.036 ab
B1	0.62 ± 0.014 bc	0.69 ± 0.005 bc
B2	0.70 ± 0.057 a	0.69 ± 0.085 bc
B3	0.62 ± 0.017 c	0.61 ± 0.006 c
B4	0.61 ± 0.048 c	0.65 ± 0.080 bc
Ortalama	0.64	0.71
LSD	0.05	0.11

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 ppm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan fosfor elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları 4.26'da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki fosfor oranı üzerinde benzer etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.26. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Fosfor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.064002	13.5196**	0.0006
Doz	4	4	0.09526	5.0306**	0.0017
Zaman x Doz	4	4	0.029634	1.5649 öd	0.1981

** : %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.12.2. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Potasyum (K) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan potasyum elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.27de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyve

potasyum elementi içeriği kıyaslamasında B4 (117.58 a) en yüksek ortalama değere sahip olmuştur. Kontrol grubu (63.04 f) diğer dozlara oranla meyvede en düşük potasyum içeriği saptanmıştır. Kontrol grubu (63.04 f), P1 (72.42 e), P2 (68.52 ef), B1 (68.04 ef) ve B3 (82.87 d) dozları meyvede bulunan potasyum elementi değerlendirmesinde ortalamanın altında kaldıkları görülmüştür. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki potasyum konsantrasyonunun ortalaması % 83.30 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozlarda meyvedeki potasyum içeriği değerlendirmesinden P4 (147.07 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstererek istatistiksel olarak fark göstermiştir. Kontrol grubu (104.28 f) dozu meyvedeki potasyum oranında diğer dozlara kıyasla en düşük etkiyi göstermiştir.

Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen borun etkisi meyve içeriğindeki potasyumun artırdığını göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki potasyum konsantrasyonunun ortalaması % 117.33 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki potasyum içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine (mg/100 g⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	63.04 ± 2.592 f	104.28 ± 6.877 f
P1	72.42 ± 3.470 e	110.32 ± 10.326 cf
P2	68.52 ± 2.960 ef	107.08 ± 5.735 ef
P3	92.33 ± 1.139 bc	117.76 ± 10.093 cd
P4	97.08 ± 4.821 b	107.29 ± 1.332 df
B1	68.04 ± 4.165 ef	115.47 ± 0.346 ce
B2	87.80 ± 5.079 cd	118.28 ± 1.064 bc
B3	82.87 ± 1.293 d	128.44 ± 2.994 b
B4	117.58 ± 1.986 a	147.07 ± 6.224 a
Ortalama	83.30	117.33
LSD	5.94	10.57

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan potasyum elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları

4.28’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası bor ve fosfor dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiksel anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki potasyum oranı üzerinde benzer tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.28. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	18121.27	177.2308**	<.0001
Doz	4	4	8115.537	19.843**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	982.793	2.403 öd	0.062

**: %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan potasyum elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.29’da sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosforun yapraktaki potasyum içeriği bakımından P1 (4.28 a) dozu en yüksek ortalama değere sahip olmuştur. B3 2.57 e) dozu diğer doz uygulamalarına oranla meyvede en düşük fosfor içeriği saptanmasıyla birlikte B1 (2.68 e) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Çizelge incelendiğinde artan dozlarda uygulanan fosfor yapraktaki potasyum konsantrasyonunun azalmasını etkilemiştir. Çiçeklenmeden önce artan dozlarda uygulanan borun etkisi B3 (3.92 ab) dozuna kadar artmasına rağmen B4 (2.57 e) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki potasyum oranının ortalaması % 3.23 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozlarda yapraktaki potasyum konsantrasyonu değerlendirmesinde B1 (3.86 a) dozu diğer dozlara kıyasla en fazla etkiyi göstermiştir. P1 (2.76 d), B2(2.30 e), B3 (2.20 e) ve B4 (1.81 f) dozları yapraktaki potasyum konsantrasyonu içeriği bakımından ortalamanın altında kalmışlardır. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen borun etkisi yapraktaki potasyum oranını giderek azalttığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki potasyum konsantrasyonunun ortalaması % 2.86 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki potasyum içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye

kıyasla azalış gösterdiği tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada bor ve fosfor dozlarının meyve içeriğindeki potasyum içeriğini artırmıştır. Güneş ve ark. (2015) yılında asma üzerinde yaptıkları çalışmada borun kullanımı yapraklarda ve meyvelerde potasyum içeriğini artırdığı tespit etmişlerdir. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak uygulamasının yaprak ve meyvelerinde potasyum içeriğini artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018). Toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada potasyum konsantrasyonunu artırmıştır (Pongrac ve ark., 2019). Hamied ve Hady (2018), fosfor uygulamasının yapraklardaki potasyum içeriğini artırdığını bildirmesi çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.29. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	3.32 ± 0.608 cd	3.15 ± 0.215 c
P1	4.28 ± 0.523 a	2.76 ± 0.041 d
P2	3.46 ± 0.252 bc	3.06 ± 0.203 cd
P3	3.09 ± 0.417 ce	3.50 ± 0.071 b
P4	2.86 ± 0.212 de	3.11 ± 0.123 c
B1	2.68 ± 0.083 e	3.86 ± 0.229 a
B2	2.91 ± 0.243 ce	2.30 ± 0.291 e
B3	3.92 ± 0.002 ab	2.20 ± 0.200 e
B4	2.57 ± 0.003 e	1.81 ± 0.209 f
Ortalama	3.23	2.86
LSD	0.55	0.34

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan potasyum elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları 4.30'da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki potasyum oranı üzerinde benzer tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.30. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor Ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Potasyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	1.868909	5.5926*	0.022
Doz	4	4	4.708957	3.5228*	0.0131
Zaman x Doz	4	4	0.575363	0.4304 öd	0.786

*: %5 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.12.3. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Kalsiyum (Ca) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan kalsiyum elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.23’de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında B4 (77.88 a) meyvede kalsiyum elementi içeği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup ve bu etkiyi B3 67.91 b) ve B1 (64.70 bc) dozları takip etmektedir. Kontrol grubu (38.14 f) diğer doz oranlarına kıyasla daha az kalsiyum içeriğine sahip olmuştur. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor dozlarının miktarı arttıkça meyvelerde de kalsiyum içeriğinin arttığı gözlemlenmektedir. Aynı sonuç bor dozlarında da görülmekte olup, bor dozlarının ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki kalsiyum konsantrasyonunun ortalaması % 59.13 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki kalsiyum içeriğine ait değerlendirmede P3 (71.10 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. B4 (55.62 c) dozu kontrol grubunun (58.28 c) altında kalarak en düşük etkiyi göstermesine rağmen, kontrol grubu (58.28 c), P1 (57.05 c) ve P2 (57.77 c) dozlarıyla istatistiksel olarak benzer ekiler göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen fosforun etkisi P3 (71.10 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen P4 (67.95 b) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki kalsiyum konsantrasyonunun ortalaması % 63.29 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki kalsiyum içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine (mg/100 g⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	38.14 ± 2.495 f	58.28 ± 1.950 c
P1	43.87 ± 3.408 e	57.05 ± 3.019 c
P2	55.11 ± 1.895 d	57.77 ± 0.926 c
P3	58.58 ± 1.978 d	71.10 ± 0.512 a
P4	62.74 ± 2.217 c	67.95 ± 0.765 b
B1	64.70 ± 3.490 bc	65.96 ± 0.281 b
B2	63.27 ± 0.251 c	67.40 ± 3.047 b
B3	67.91 ± 1.130 b	68.47 ± 1.058 ab
B4	77.88 ± 0.863 a	55.62 ± 0.435 c
Ortalama	59.13	63.29
LSD	3.97	3.05

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan kalsiyum elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiksel anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki kalsiyum oranı üzerinde farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.32. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	496.6028	13.1943**	0.0007
Doz	4	4	2678.386	17.7906**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	1256.87	8.3485**	<.0001

** : %1 düzeyinde önemli.

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan kalsiyum elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.33’de sunulmuştur.

Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında P4 (7.00 a) yapraktaki kalsiyum elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere

sahip olmuştur. Çiçeklenme sonrası uygulamalar arasındaki ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar incelendiğinde yapraktaki kalsiyum konsantrasyonunun ortalaması % 5.98 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki kalsiyum içeriğine ait değerlendirmede B2 (5.84 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. P2 (3.34 d) dozu kontrol grubunun (4.45 c) altında kalarak en düşük etkiyi göstermesine rağmen, P1 (3.63 d) ve B1 (3.67 d) dozlarıyla istatistiksel olarak benzer etkiler göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki kalsiyum konsantrasyonunun ortalaması % 4.49 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki kalsiyum içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.31 ve çizelge 4.33 incelendiğinde bor ve fosfor dozlarının meyve içeriğindeki kalsiyum içeriğini artırmıştır. Güneş ve ark. (2015) yılında asma üzerinde yaptıkları çalışmada borun kullanımı yapraklarda ve meyvelerde kalsiyum içeriğini artırdığı tespit etmişlerdir. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak uygulamasının yaprak ve meyvelerinde potasyum içeriğini artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018). Toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada kalsiyum konsantrasyonunu artırmıştır (Pongrac ve ark., 2019). Türkan (2017), yapraktan uygulanan bor dozlarının elma bitkisinin yapraklarındaki kalsiyum konsantrasyonunu artırdığını bildirmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	6.58 ± 0.066 bc	4.45 ± 0.753 c
P1	6.21 ± 0.187 cd	3.63 ± 0.197 d
P2	5.85 ± 0.023 de	3.34 ± 0.326 d
P3	5.65 ± 0.188 e	4.44 ± 0.225 c
P4	7.00 ± 0.332 a	5.45 ± 0.444 ab
B1	5.84 ± 0.201 e	3.67 ± 0.205 d
B2	4.49 ± 0.273 f	5.84 ± 0.367 a
B3	5.56 ± 0.070 e	5.26 ± 0.056 b
B4	6.62 ± 0.590 b	4.29 ± 0.236 c
Ortalama	5.98	4.49
LSD	0.36	0.57

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan kalsiyum elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiksel anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki kalsiyum oranı üzerinde farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.34. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Kalsiyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	36.25788	88.7111**	<.0001
Doz	4	4	8.678272	5.3082**	0.0012
Zaman x Doz	4	4	8.186435	5.0074**	0.0018

** : %1 düzeyinde önemli.

4.12.4. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Magnezyum (Mg) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde farklı bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan magnezyum elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.35’de sunulmuştur. Çiçeklenmeden öncesi uygulamalar

incelendiğinde bor ve fosfor dozlarında P2 (13.62 a) meyvede magnezyum elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup, bu etkiyi P1 (12.43 b) dozu takip etmektedir. B4 (3.35 e) dozu kontrol grubu (7.14 d) ve ortalamanın altında kalarak en düşük magnezyum içeriğine sahip olmuştur. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor dozlarının miktarı arttıkça meyve içerisindeki magnezyum oranının arttığı, buna bağlı olarak P3 (9.74 c) dozundan sonra azalmaya başladığı görülmektedir. Bor dozlarında da ise doz miktarı arttıkça meyve içerisindeki magnezyum oranının azaldığı belirlenmiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki magnezyum konsantrasyonunun ortalaması % 9.30 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonrası uygulamalar incelendiğinde meyvedeki magnezyum içeriğine ait değerlendirmede P4 (7.27 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çiçeklenme sonrası uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan magnezyum içeriğine ait ortalama değerler incelendiğinde, çiçeklenme öncesi uygulamalarda olduğu gibi yine B4 (1.93 e) dozunun istatistiksel olarak en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen borun etkisi B1 (5.66 b) dozundan itibaren azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki magnezyum konsantrasyonunun ortalaması % 4.51 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki magnezyum içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine (mg/100 g⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	7.14 ± 1.289 d	3.05 ± 0.329 d
P1	12.43 ± 0.346 b	3.98 ± 0.272 cd
P2	13.62 ± 0.658 a	4.30 ± 0.079 c
P3	9.74 ± 0.287 c	4.83 ± 0.166 bc
P4	7.74 ± 0.168 d	7.27 ± 0.030 a
B1	10.25 ± 0.606 c	5.66 ± 1.740 b
B2	10.07 ± 0.039 c	5.49 ± 0.238 b
B3	9.39 ± 0.068 c	4.09 ± 0.277 cd
B4	3.35 ± 0.356 e	1.93 ± 0.421 e
Ortalama	9.30	4.51
LSD	1.00	1.09

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan magnezyum elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36’da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki magnezyum oranı üzerinde farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.36. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	334.5372	137.811**	<.0001
Doz	4	4	120.1338	12.3721**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	68.8849	7.0942**	0.0001

**: %1 düzeyinde önemli.

Kamenta F1 domates genotipinde farklı bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan magnezyum elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.37’de sunulmuştur. Çiçeklenmeden öncesi uygulamalar incelendiğinde bor ve fosfor dozlarında P3 (0.78 a) meyvede magnezyum elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup, P4 (0.76 a) ve B4

(0.74 a) dozları ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Kontrol grubu (0.52 c) dozu ortalamanın altında kalarak yaprakta en düşük magnezyum içeriğine sahip olmuştur. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki magnezyum konsantrasyonunun ortalaması % 0.65 olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonrası uygulamalar incelendiğinde yapraktaki magnezyum içeriğine ait değerlendirmede B3 (0.68 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çiçeklenme sonrası uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan magnezyum içeriğine ait ortalama değerler incelendiğinde, çiçeklenme öncesi uygulamalarda olduğu gibi yine kontrol grubu (0.42 h) dozunun istatistiksel olarak en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen fosforun etkisi yapraktaki magnezyum içeriğini artırmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki magnezyum konsantrasyonunun ortalaması % 0.55 olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki magnezyum içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada bor ve fosfor dozlarının meyve içeriğindeki magnezyum içeriğini artırmıştır. Güneş ve ark. (2015) yılında asma üzerinde yaptıkları çalışmada borun kullanımı yapraklarda ve meyvelerde magnezyum içeriğini artırdığı tespit etmişlerdir. Toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada magnezyum konsantrasyonunu artırmıştır (Pongrac ve ark., 2019).

Çizelge 4.37. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine (%) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	0.52 ± 0.027 c	0.42 ± 0.005 h
P1	0.60 ± 0.002 b	0.46 ± 0.004 g
P2	0.61 ± 0.019 b	0.50 ± 0.003 f
P3	0.78 ± 0.060 a	0.50 ± 0.004 f
P4	0.76 ± 0.021 a	0.62 ± 0.004 b
B1	0.64 ± 0.044b	0.58 ± 0.010 d
B2	0.55 ± 0.022c	0.55 ± 0.003 e
B3	0.61 ± 0.002 b	0.68 ± 0.001 a
B4	0.74 ± 0.001 a	0.60 ± 0.003 c
Ortalama	0.65	0.55
LSD	0.0511	0.0007

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan magnezyum elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları 4.38’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki magnezyum oranı üzerinde benzer etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.38. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Magnezyum Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.150217	52.7704**	<.0001
Doz	4	4	0.314732	27.6409**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	0.01169	1.0267 öd	0.4027

**: %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

4.12.5. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Demir (Fe)

Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan demir elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.39’da sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce meyvede bulunan demir elementinin

içeriği incelendiğinde P1 (9.37 a) dozunun istatistiksel olarak en yüksek ortalama değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte P1 (9.37 a) dozunu takip eden yüksek değerleri, B1 (7.48 b) ve P2 (7.38 b) dozları olduğu tespit edilmiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor ve bor dozlarının miktarı arttıkça meyve içerisindeki demir oranında azalmanın meydana geldiği görülmüştür. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki demir konsantrasyonunun ortalaması 5.39 ppm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki demir içeriğine ait değerlendirmede B1 (9.61 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen bor meyve içerisindeki demir konsantrasyonunun azaldığını göstermektedir. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki demir içeriğinin ortalaması 6.90 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki demir konsantrasyonunun ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.39. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Demir Elementi İçeriğine (mg/100 g⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	5.35 ± 0.111 c	5.87 ± 0.916 de
P1	9.37 ± 0.346 a	7.69 ± 0.253 bc
P2	7.38 ± 0.559 b	4.81 ± 1.000 e
P3	4.70 ± 0.576 cd	5.44 ± 0.131 e
P4	1.86 ± 0.132 f	8.16 ± 1.087 b
B1	7.48 ± 0.493 b	9.61 ± 0.225 a
B2	4.65 ± 0.793 cd	6.99 ± 0.277 cd
B3	4.52 ± 0.259 d	7.83 ± 0.185 bc
B4	3.20 ± 0.177 e	5.69 ± 0.716 e
Ortalama	5.39	6.90
LSD	0.78	1.14

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan demir elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.40'da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak %

1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksyon istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki demir oranı üzerinde farklı etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.40. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Demir Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	29.84218	23.9411**	<.0001
Doz	4	4	99.6599	19.9883**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	41.56991	8.3375**	<.0001

** : %1 düzeyinde önemli.

Kamenta F1 domates genotipinde farklı bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan demir elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.41’de sunulmuştur. Çiçeklenmeden öncesi uygulamalar incelendiğinde bor ve fosfor dozlarında B4 (8.22 a) meyvede magnezyum elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup, kontrol grubu (8.26 a) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Artan dozlarda verilen fosfor meyve içeriğindeki demir oranında azalmaya meydana gelmesine karşın artan dozlarda verilen bor meyve içerisindeki demir oranını artırmıştır. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki demir konsantrasyonunun ortalaması 5.07 ppm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonrası uygulamalar incelendiğinde yapraktaki demir içeriğine ait değerlendirmede B1 (8.47 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çiçeklenme sonrası uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan demir içeriğine ait ortalama değerler incelendiğinde fosfor dozları ortalamasının ve kontrol grubun altında kalmıştır. Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen borun etkisi yapraktaki demir içeriğini azaltmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki demir konsantrasyonunun ortalaması 4.26 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki demir içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.39 ve çizelge 4.41 incelendiğinde bor dozlarının yaprak ve meyve içeriğindeki demir içeriğini artırmıştır. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak

uygulamasının yaprak ve meyvelerinde demir içeriğini artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018). Pongrac ve ark. (2019) yılında yaptıkları çalışmada toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada demir konsantrasyonunu etkilemediği bizim çalışmamızdaki yapraklarla benzer özellikler göstermiştir.

Çizelge 4.41. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Demir Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	8.36 ± 0.298 a	3.98 ± 2.499 c
P1	5.47 ± 1.162 c	1.74 ± 0.197 de
P2	6.25 ± 0.837 bc	1.14 ± 0.093 e
P3	3.48 ± 1.147 d	3.58 ± 0.716 c
P4	1.51 ± 0.512 e	3.19 ± 0.084 cd
B1	2.41 ± 0.442 de	8.47 ± 0.342 a
B2	3.32 ± 0.359 d	6.84 ± 0.312 b
B3	6.59 ± 1.156 b	5.70 ± 0.108 b
B4	8.22 ± 0.166 a	3.70 ± 0.203 c
Ortalama	5.07	4.26
LSD	1.09	1.49

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan demir elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki demir oranı üzerinde benzer etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.42. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Demir Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	20.37798	3.7696 öd	0.0578
Doz	4	4	30.41866	1.4067 öd	0.2453
Zaman x Doz	4	4	49.53993	2.291 öd	0.0725

öd: önemli değil.

4.12.6. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Mangan (Mn) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan mangan elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.43'de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında B3 (0.37 a) meyvede kalsiyum elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup B2 (0.31 a) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. Uygulama dozlarında B3 (0.37 a) ve B2 (0.31 a) aynı etkiyi gösterirken bu etkiyi B4 (0.21 b) dozu takip etmektedir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor dozlarının miktarı arttıkça meyvelerde mangan içeriği bakımından istatistiksel olarak fark göstermemiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki mangan konsantrasyonunun ortalaması 0.15 ppm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki mangan içeriğine ait değerlendirmede B4 (0.71 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce olduğu gibi çiçeklenme sonrasında da B3 (0.67 a) dozu istatistiksel olarak en fazla etki göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki mangan konsantrasyonunun ortalaması 0.34 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki mangan içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.43. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Mangan Elementi İçeriğine ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	$0.09 \pm 0.051 \text{ c}$	$0.15 \pm 0.012 \text{ d}$
P1	$0.08 \pm 0.011 \text{ c}$	$0.13 \pm 0.007 \text{ d}$
P2	$0.06 \pm 0.013 \text{ c}$	$0.25 \pm 0.035 \text{ c}$
P3	$0.06 \pm 0.005 \text{ c}$	$0.15 \pm 0.031 \text{ d}$
P4	$0.09 \pm 0.009 \text{ c}$	$0.21 \pm 0.032 \text{ c}$
B1	$0.10 \pm 0.009 \text{ c}$	$0.57 \pm 0.029 \text{ b}$
B2	$0.31 \pm 0.102 \text{ a}$	$0.24 \pm 0.035 \text{ c}$
B3	$0.37 \pm 0.024 \text{ a}$	$0.67 \pm 0.035 \text{ a}$
B4	$0.21 \pm 0.017 \text{ b}$	$0.71 \pm 0.021 \text{ a}$
Ortalama	0.15	0.34
LSD	0.06	0.04

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan mangan elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.44'de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama dozları arasında istatistiki anlamda % 5 düzeyinde fark görülmesi dozların meyve içerisindeki mangan içeriğine farklı etkiler verdiğini göstermektedir. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki mangan oranı üzerinde benzer tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.44. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Mangan Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparam	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.469277	16.8523**	0.0001
Doz	4	4	0.296622	2.663*	0.0431
Zaman x Doz	4	4	0.16027	1.4389 öd	0.235

** : %1 düzeyinde önemli, * % 5 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan mangan elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.45'de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında B4 (5.76 a) meyvede kalsiyum elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama

değerlere sahip olmuştur. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor dozlarının miktarı arttıkça yapraklardaki mangan içeriğinin azaldığı gözlemlenmektedir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki mangan konsantrasyonunun ortalaması 4.26 ppm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki mangan içeriğine ait değerlendirmede B3 (3.22 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çizelge incelendiğinde artan dozlarda uygulanan borun etkisi B3 (3.22 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen B4 (2.52 b) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki mangan konsantrasyonunun ortalaması 2.38 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki mangan içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.43 incelendiğinde bor dozlarının yaprak içeriğindeki mangan içeriğini artırmıştır. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak uygulamasının yaprak içeriğindeki mangan artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018). Pongrac ve ark. (2019) yılında yaptıkları çalışmada toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada magnezyum konsantrasyonunu artırdığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.45. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Mangan Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	4.86 ± 0.367 b	2.57 ± 0.809 b
P1	4.96 ± 0.151 b	2.31 ± 0.024 bd
P2	4.26 ± 0.060 c	1.86 ± 0.066 d
P3	3.45 ± 0.881 ef	2.35 ± 0.005 bd
P4	3.43 ± 0.102 f	2.44 ± 0.122 bc
B1	4.02 ± 0.106 cd	1.92 ± 0.009 cd
B2	3.63 ± 0.125 df	2.23 ± 0.281 bd
B3	3.95 ± 0.037 ce	3.22 ± 0.108 a
B4	5.76 ± 0.043 a	2.52 ± 0.074 b
Ortalama	4.26	2.38
LSD	0.51	0.53

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan mangan elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları

Çizelge 4.46'da sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama dozları arasında istatistiki anlamda % 5 düzeyinde fark görülmesi, dozların meyve içerisindeki mangan içeriğine farklı etkiler verdiğini göstermektedir. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki mangan oranı üzerinde farklı tepkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.46. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Mangan Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	55.14037	161.2156**	<.0001
Doz	4	4	3.719311	2.7186*	0.0399
Zaman x Doz	4	4	4.179489	3.0549*	0.025

**: %1 düzeyinde önemli, * % 5 düzeyinde önemli.

4.12.7. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Çinko (Zn) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan çinko elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.47'de sunulmuştur. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında B1 (7.45 a) meyvede çinko elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup B2 (7.09 a) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir. B4 (2.57 d) dozu kontrol grubu ve ortalamanın altında kalarak meyvede en düşük çinko içeriğine sahip olmuştur. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan bor dozlarının miktarı arttıkça meyvelerde çinko içeriği bakımından azalarak etki göstermiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki çinko konsantrasyonunun ortalaması 5.04 ppm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki çinko içeriğine ait değerlendirmede P4 (7.09 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce olduğu gibi çiçeklenme sonrasında da bor dozlarının miktarı arttıkça meyve içerisindeki çinko konsantrasyonu azalmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki çinko konsantrasyonunun ortalaması 4.22 ppm olarak ölçülmüştür.

Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki çinko içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.47. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Çinko Elementi İçeriğine ($\text{mg}/100 \text{ g}^{-1}$) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	$3.83 \pm 0.362 \text{ c}$	$3.71 \pm 0.393 \text{ bc}$
P1	$5.96 \pm 0.265 \text{ b}$	$3.15 \pm 0.126 \text{ c}$
P2	$4.12 \pm 0.390 \text{ c}$	$6.08 \pm 0.224 \text{ a}$
P3	$5.79 \pm 0.925 \text{ b}$	$3.64 \pm 0.209 \text{ bc}$
P4	$5.83 \pm 0.449 \text{ b}$	$7.09 \pm 2.096 \text{ a}$
B1	$7.45 \pm 0.608 \text{ a}$	$4.80 \pm 0.529 \text{ b}$
B2	$7.09 \pm 0.269 \text{ a}$	$3.69 \pm 0.229 \text{ bc}$
B3	$2.69 \pm 0.447 \text{ d}$	$2.96 \pm 0.232 \text{ c}$
B4	$2.57 \pm 0.993 \text{ d}$	$2.89 \pm 0.235 \text{ c}$
Ortalama	5.04	4.22
LSD	0.96	1.17

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 ppm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan çinko elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları 4.48'de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvedeki çinko oranı üzerinde benzer etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.48. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Çinko Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	8.362401	4.0384*	0.0499
Doz	4	4	27.83922	3.3611*	0.0164
Zaman x Doz	4	4	20.10452	2.4273 öd	0.06

* % 5 düzeyinde önemli, öd: önemli değil.

Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan çinko elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.49'da sunulmuştur.

Çiçeklenmeden önce uygulanan bor ve fosfor dozlarında P2 (9.39 a) yapraktaki çinko elementi içeriği kıyaslamasında en yüksek ortalama değerlere sahip olup P1 (8.71 a) dozu ile istatistiksel olarak aynı etkiyi göstermiştir.

Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden önce uygulanan bor dozlarının miktarı arttıkça yapraklardaki çinko içeriğinin arttığını göstermiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki çinko konsantrasyonunun ortalaması 5.45 ppm olarak ölçülmüştür.

Çiçeklenme sonrası uygulamalar arasındaki ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar incelendiğinde B2 (5.65 a) dozu diğer dozlara kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen borun etkisi B2 (5.65 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen B3 (3.04 e) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki çinko konsantrasyonunun ortalaması 3.85 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki çinko içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azaldığı belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada bor ve fosfor kullanımının yaprakta ve meyvede çinko içeriğinin arttığı belirlenmiştir. Güneş ve ark. (2015) yılında asma üzerinde yaptıkları çalışmada borun kullanımı yapraklarda ve meyvede çinko içeriğini artırdığı tespit etmişlerdir. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak uygulamasının yaprak ve meyvelerinde potasyum içeriğini artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018). Toprak içeriğine fosfor ve çinko karışımlarının uygulanması kırmızı lahanada çinko konsantrasyonunu artırmıştır (Pongrac ve ark., 2019).

Çizelge 4.49. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Çinko Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	2.07 ± 0.516 e	3.41 ± 0.997 de
P1	8.71 ± 0.942 a	3.46 ± 0.383 de
P2	9.39 ± 0.337 a	3.09 ± 0.282 e
P3	7.33 ± 1.149 b	4.11 ± 0.712 cd
P4	2.30 ± 0.430 e	5.08 ± 0.641 ab
B1	3.49 ± 0.846 d	4.67 ± 0.296 bc
B2	3.94 ± 0.963 d	5.65 ± 0.262 a
B3	5.70 ± 0.140 c	3.04 ± 0.037 e
B4	6.08 ± 0.155 c	2.15 ± 0.436 e
Ortalama	5.45	3.85
LSD	1.15	0.89

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan çinko elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları 4.50’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası dozları ve zamanları arasındaki farklar istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulama zamanlarının ve dozlarının arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunması, farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yapraktaki çinko oranı üzerinde farklı etkiler verdiğini göstermektedir.

Çizelge 4.50. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Çinko Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	25.47343	8.27**	0.0059
Doz	4	4	61.44221	4.9868**	0.0018
Zaman x Doz	4	4	35.11973	2.8504*	0.0332

** %1 düzeyinde önemli, * % 5 düzeyinde önemli.

4.12.8. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Bor (B) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinde farklı bor ve fosfor uygulamalarının çiçeklenme öncesi ve sonrası zamanlarda meyvede bulunan bor elementine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.51’ de sunulmuştur.

Çiçeklenmeden önce meyvede bulunan bor elementinin içeriği incelendiğinde, B2 (1.44 a) dozunun istatistiksel olarak en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte çizelge incelendiğinde B2 dozunu takip eden yüksek değerlerin, B1(1.15 b) ve B3 (0.94 c) dozları olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden önce artan dozlarda verilen borun etkisi B2 (1.44 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen B3 (0.94 c) dozunda azaldığı görülmüştür. Bu da çiçeklenme öncesi uygulamalarda bor dozlarının meyvede bulunan bor içeriğini daha çok arttırdığını göstermiştir. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki bor konsantrasyonunun ortalaması 0.82 ppm tespit edilmiştir.

Çiçeklenme sonrası uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan bor içeriğine ait ortalama değerler incelendiğinde, çiçeklenme öncesi uygulamalarda olduğu gibi yine B2 (0.92 a) dozunun istatistiksel olarak en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çiçeklenmeden sonra artan dozlarda verilen borun etkisi B2 (0.92 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen B3 (0.74 bc) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenme sonrası uygulamalar arasındaki ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar incelendiğinde, çiçeklenme öncesi ortaya çıkan sonuçlara benzer olarak B2 dozunu, B1 (0.80 ab) ve B3 (0.74 bc) dozlarının takip ettiği ortaya çıkmıştır. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki bor konsantrasyonunun ortalaması 0.57 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki bor içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.51. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bor Elementi İçeriğine (mg/100 g ⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	0.33 ± 0.030 g	0.46 ± 0.203 ef
P1	0.79 ± 0.141 de	0.62 ± 0.044 cd
P2	0.83 ± 0.035 cd	0.25 ± 0.043 g
P3	0.55 ± 0.116 f	0.34 ± 0.037 fg
P4	0.71 ± 0.008 de	0.45 ± 0.031 ef
B1	1.15 ± 0.131 b	0.80 ± 0.090 ab
B2	1.44 ± 0.043 a	0.92 ± 0.046 a
B3	0.94 ± 0.012 c	0.74 ± 0.040 bc
B4	0.67 ± 0.101 ef	0.52 ± 0.016 de
Ortalama	0.82	0.57
LSD	0.13	0.13

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 ppm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan bor elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.52’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.52. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.723314	15.9334**	0.0002
Doz	4	4	1.781055	9.8084**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	0.699567	3.8526**	0.0083

** %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.53’de Kamenta F1 domates genotipinin farklı bor ve fosfor uygulamalarında çiçeklenme öncesi ve sonrası zamanlarda yaprakta bulunan bor elementine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar sunulmuştur.

Çiçeklenme öncesi uygulamalar incelendiğinde B1 (0.43 a), B2 (0.45 a) ve B3 (0.45 a) dozlarının istatistiksel olarak en yüksek benzer etkileri gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki bor konsantrasyonunun ortalaması 0.38 ppm tespit edilmiştir.

Çiçeklenme sonrası uygulamalar incelendiğinde ise, B1 (0.80 a) dozunun en yüksek etkiyi gösterdiği, bununla birlikte bor dozları arttıkça yaprakta bulunan bor

içeriğinin azaldığı tespit edilmiştir. Çiçeklenme sonrası uygulamalar arasındaki ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar incelendiğinde, çiçeklenme öncesi ortaya çıkan sonuçlara benzer olarak B1 (0.80 ab) en fazla etkiyi göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki bor konsantrasyonunun ortalaması 0.37 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki bor içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azaldığı tespit edilmiştir.

Yaptığımız çalışmada Kamenta F1 domates genotipinde bor ve fosfor uygulamaları incelendiğinde yaprak ve meyve içeriğindeki bor miktarını artırmıştır. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak uygulamasının yaprak ve meyvelerinde bor içeriğini artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018). Hamad ve Feky (2014), farklı oranlarda uygulanan bor dozlarının sürgünlerde bor konsantrasyonunu artırmıştır. Türkan (2017), yapraktan uygulanan bor dozlarının elma bitkisinin yapraklarındaki bor konsantrasyonunu artırdığını bildirmiştir.

Çizelge 4.53. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bor Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	0.39 ± 0.026 bc	0.33 ± 0.031 cd
P1	0.42 ± 0.019 ab	0.25 ± 0.017 de
P2	0.29 ± 0.056 d	0.18 ± 0.023 e
P3	0.30 ± 0.023 d	0.18 ± 0.002 e
P4	0.35 ± 0.007 c	0.19 ± 0.068 de
B1	0.43 ± 0.018 a	0.80 ± 0.165 a
B2	0.45 ± 0.036 a	0.54 ± 0.219 b
B3	0.45 ± 0.012 a	0.48 ± 0.046 bc
B4	0.36 ± 0.020 c	0.42 ± 0.059 bc
Ortalama	0.38	0.37
LSD	0.04	0.14

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan bor elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.54’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanları arasındaki farklar, doz ve doz x zaman arasındaki interaksyonu istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.54. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bor Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.002309	0.1035 öd	0.749
Doz	4	4	0.153465	1.7202 öd	0.1603
Zaman x Doz	4	4	0.049836	0.5586 öd	0.6937

öd: önemli değil

4.12.9. Domates Bitkisinin Yeşil Aksamında ve Meyvesinde Bakır (Cu) Konsantrasyonu

Kamenta F1 domates genotipinin farklı bor ve fosfor uygulamalarında çiçeklenme öncesi ve sonrası zamanlarda meyvede bulunan bakır elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.55’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi uygulamalar incelendiğinde, meyvede bulunan bakır içeriğine istatistiki olarak en çok B2 (1.84 a) dozunun etki ettiği görülmüştür.

Çizelge incelendiğinde, çiçeklenme öncesi uygulamalarda bor dozlarının meyvede bulunan bakır içeriğini kontrol grubuna kıyasla arttırdığı görülmüştür. Çiçeklenmeden önce artan dozlarda verilen borun etkisi B2 (1.84 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen B3 (1.58 b) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden önce verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki bakır konsantrasyonunun ortalaması 1.04 ppm tespit edilmiştir.

Çiçeklenme sonrası ortalama değerlere bakıldığında, B1 (1.92 a) dozunun en yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. Çizelgede çiçeklenme sonrası uygulamalarda, bor dozlarının artmasıyla birlikte meyvede bulunan bakır içeriğinin azaldığı ortaya çıkmıştır. Çiçeklenme sonrası fosfor dozlarına bakıldığında ortalama değerlerin kontrol grubuna kıyasla yüksek çıktığı, fakat doz arttıkça bakır içeriğinin azaldığı tespit edilmiştir.

Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının meyvedeki bakır konsantrasyonunun ortalaması 1.13 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi meyvedeki bakır içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla arttığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.55. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bakır Elementi İçeriğine (mg/100 g⁻¹) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	0.59 ± 0.006 f	0.55 ± 0.234 d
P1	0.75 ± 0.068 e	1.18 ± 0.341 bc
P2	0.94 ± 0.017 d	0.68 ± 0.512 cd
P3	0.41 ± 0.007 g	0.55 ± 0.068 d
P4	0.54 ± 0.010 f	0.73 ± 0.157 cd
B1	1.64 ± 0.049 b	1.92 ± 0.513 a
B2	1.84 ± 0.048 a	1.64 ± 0.277 ab
B3	1.58 ± 0.115 b	1.67 ± 0.445 ab
B4	1.11 ± 0.053 c	1.27 ± 0.222 bc
Ortalama	1.04	1.13
LSD	0.09	0.59

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının meyvede bulunan bakır elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.56’da gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde, dozlar arasındaki farklar % 1 düzeyinde önemli olduğu, doz x zaman arasındaki interaksiyonun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. Çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme sonrası zamanlar arasındaki fark ise istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.56. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Meyvede Bulunan Bakır Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	0.079945	0.3413 öd	0.5617
Doz	4	4	4.841934	5.1686**	0.0015
Zaman x Doz	4	4	0.585204	0.6247 öd	0.6471

**: %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Kamenta F1 domates genotipinde, farklı dozlarda ve farklı zamanlarda uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan bakır elementi içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırmalar Çizelge 4.57’de sunulmuştur. Çiçeklenme öncesi uygulamalara bakıldığında, B1 (1.64 a) ve B2 (1.54 a) dozlarının en yüksek benzer etkiyi gösterdiği ve bu etkileri B3 (0.92 b), P1 (0.81 bc), B4 (0.81 bd) dozlarının izlediği belirlenmiştir. Çiçeklenme öncesi bor dozları incelendiğinde yaprakta bulunan bakır içeriğinde doz artışıyla birlikte azalma görüldüğü tespit edilmiş olup, benzer sonuçlar fosfor dozları arasında da görülmüştür. Çiçeklenmeden

önce verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki bakır konsantrasyonunun ortalaması 0.86 ppm tespit edilmiştir.

Çizelge incelendiğinde çiçeklenme sonrası uygulamalar incelendiğinde doz uygulamalarının kontrol grubuna kıyasla yaprakta bulunan bakır içeriğini arttırdığı görülmüştür. Çiçeklenme sonrası uygulamalarda yaprakta bulunan bakır içeriğine bakıldığında, B1 (0.77 a) ve P3 (0.70 a) dozları istatistiksel olarak en yüksek ve benzer etkiye sahip oldukları görülmüştür.

Çizelge 4.55 ve çizelge 4.57 incelendiğinde bor ve fosfor dozlarının yaprak ve meyve içeriğindeki bakır içeriğini artırmıştır. Biber üzerinde yapılan çalışmada yaprak uygulamasının yaprak ve meyvelerinin bakır içeriğini artırmıştır (Vian ve Sardar, 2018).

Çiçeklenme sonrası ortalama değerlere bakıldığında, B1 (0.77 a) dozunun en yüksek değere sahip olup P3 (0.70 a) dozuyla istatistiksel olarak benzer etkiler göstermişlerdir. Çiçeklenmeden sonra fosfor dozlarının artmasıyla P3 (0.70 a) dozunda en yüksek olmasına rağmen P4 (0.36 c) dozunda azaldığı görülmüştür. Çiçeklenmeden sonra verilen bor ve fosfor dozlarının yapraktaki bakır konsantrasyonunun ortalaması 0.46 ppm olarak ölçülmüştür. Çizelgede görüldüğü gibi yapraktaki bakır içeriğinin ortalaması incelendiğinde çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların çiçeklenmeden önceye kıyasla azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.57. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bakır Elementi İçeriğine (ppm) Ait Ortalama Değerler ve Çoklu Karşılaştırmalar

Dozlar	Çiçeklenmeden Öncesi	Çiçeklenmeden Sonrası
Kontrol	0.53 ± 0.029 ce	0.24 ± 0.069 cd
P1	0.81 ± 0.075 bc	0.35 ± 0.168 c
P2	0.67 ± 0.064 be	0.68 ± 0.101 ab
P3	0.46 ± 0.025 de	0.70 ± 0.059 a
P4	0.34 ± 0.092 e	0.36 ± 0.033 c
B1	1.64 ± 0.368 a	0.77 ± 0.102 a
B2	1.54 ± 0.421 a	0.55 ± 0.076 b
B3	0.92 ± 0.073 b	0.18 ± 0.063 d
B4	0.81 ± 0.075 bd	0.33 ± 0.059 c
Ortalama	0.86	0.46
LSD	0.35	0.14

Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

P1: %0.125, P2: %0.25, P3: %0.5, P4: %1, B1: 0.5 ppm, B2: 1 pmm, B3: 1.5 ppm, B4: 2.5 ppm.

Çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor dozlarının yaprakta bulunan bakır elementi içeriğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.58’de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde, zaman ve dozlar arasındaki farklar istatistiki olarak % 1 değerinde önemli bulunurken, doz x zaman arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur bu da dozların farklı zamanlarda uygulanmasının Kamanta F1 genotipinde benzer etki gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Çizelge 4.58. Farklı Dozlarda ve Farklı Zamanlarda Uygulanan Bor ve Fosfor Dozlarının Yaprakta Bulunan Bakır Elementi İçeriğine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Kaynak	Nparm	SD	Kareler Toplamı	F Değeri	Prob > F
Zaman	1	1	2.217323	25.5051**	<.0001
Doz	4	4	2.587947	7.4421**	<.0001
Zaman x Doz	4	4	0.422549	1.2151 öd	0.3162

**: %1 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

2019 yılında Şırnak ili İdil ilçesi Çığır köyünde yapılan bu çalışmada domateste farklı gelişme zamanlarında bor ve fosfor uygulamasının yeşil aksam değerlendirmesi, çiçek sayısı, yapraklardaki klorofil miktarı, meyve ağırlığı, meyve çap ölçümleri, meyve boy ölçümleri, meyve et kalınlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH, verim, titre edilebilir asit miktarı, domates bitkisinde yeşil aksamında ve meyvesinde P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ve B konsantrasyonu incelenmiştir.

Çiçeklenme öncesinde bor ve fosfor uygulamaları yaprak ve meyve üzerinde farklı etkiler göstermiştir. P3 (%0.5) ve B3 (1.5 ppm) dozları yeşil aksam üzerinde en fazla etkiyi gösterdiği tespit edilmiştir. Farklı bor ve fosfor uygulamalarının çiçek sayısı üzerinde benzer etki gösterdiği belirlenmiştir. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor dozlarının fosfora oranla kıyaslandığında klorofil miktarı üzerinde istatistiksel olarak fark yaratmıştır. Meyve ağırlığı üzerinde P3 (%0.5) uygulamasının bor uygulamalarına oranla istatistiksel olarak fark göstermiştir. P1 (%0.125) ve P2 (%0.25) dozlarının meyve çapına etkileri diğer fosfor ve bor dozlarına oranla daha fazla etki göstermiştir. Meyve boyu ölçümlerinde P2 (%0.25) ve B3 (1.5 ppm) dozları diğer dozlara oranla istatistiki açıdan fark göstermişlerdir. Fosfor dozları meyve et kalınlığını bor dozlarına oranla daha fazla etki göstermiştir. Çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor dozunun meyvedeki suda çözünebilir kuru madde miktarını artırdığı gözlemlenmiştir. Fosfor dozunun pH üzerindeki etkisi bor dozlarına oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Titre edilebilir asit miktarı üzerinde P2 (%0.25) dozu diğer bor ve fosfor dozlarına oranla daha yüksek çıkmıştır. Domates verimi üzerinde P3 (%0.5) dozu en yüksek etkiyi gösterirken en az etkiyi kontrol grubu göstermiştir. Fosfor uygulamasının çiçeklenmeden önce yapraklara uygulanması yaprak ve meyvede fosfor miktarını artırmıştır. Çiçeklenmeden önce fosfor uygulamaları meyve içerisindeki fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, bor miktarını artırmıştır. Fosfor uygulaması mangan ve bakır elementlerinin alımı bir miktar arttıktan sonra azalmaya başlamıştır. Çiçeklenmeden önce fosfor uygulamaları yaprak içerisindeki magnezyum miktarını artırırken demir ve mangan içeriğini azaltmıştır.

Çiçeklenmeden önce uygulanan fosfor uygulaması yaprak içerisindeki fosfor, potasyum, kalsiyum, çinko, bor ve bakır elementlerini ilk başlarda artırırken sonradan azalttığı tespit edilmiştir. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor dozlarının meyve içerisindeki potasyum ve kalsiyum içeriğini artırırken magnezyum, demir ve çinko içeriğini azaltmıştır. Çiçeklenmeden önce bor uygulaması fosfor, mangan ve bakır içeriğini ilk başta artırırken sonradan azaltmıştır. Çiçeklenmeden önce uygulanan bor uygulamaları yaprakta demir ve çinko miktarını artırırken magnezyum, mangan ve bakır içeriği miktarını azaltmıştır. Fosfor ve potasyum miktarında ise ilk başlarda belirli miktar arttıktan sonra azalmıştır.

Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor ve fosfor uygulamalarının yaprak ve meyve üzerindeki etkileri farklılıklar göstermiştir. B3 (1.5 ppm) dozunun yeşil aksam gelişimi üzerindeki etkisi diğer dozlara oranla daha fazla etki göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan dozların ortalaması çiçeklenmeden önce uygulanan dozlara oranla yüksek tespit edilmiştir. Bor ve fosfor uygulamalarının etkisinde ise B4 (2.5 ppm) dozu diğer dozlara oranla istatistiksel olarak en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Klorofil sayısı üzerine etkisi araştırıldığında P2 (%0.25) dozu diğer dozlara oranla daha fazla etki göstermiştir. Uygulama dozları miktarlarının farklı olması klorofil üzerinde farklı etki gösterdiğini belirlemiştir. Bor ve fosfor uygulamalarının meyve ağırlığı üzerinde etkisi araştırıldığında B1 (0.5 ppm) dozunun diğer dozlara oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Meyve çapı ve meyve boyu incelendiğinde P4 (%1) dozunun meyvesi diğer meyvelere oranla en yüksek meyve çapına ve meyve boyuna sahip olmuştur. Meyve et kalınlığında B2 (1 ppm) dozu diğer dozlara oranla daha yüksek etki ederek en yüksek meyve et kalınlığına sahip olmuştur. Suda çözünabilir kuru madde miktarında B1 (0.5 ppm) dozunun diğer dozlara oranla kıyaslandığında istatistiksel olarak daha fazla etki göstermiştir. P2 (%0.25) dozunun meyve suyundaki pH miktar seviyesi diğer doz uygulamalarına oranla daha fazla etki göstermiştir. Titre edilebilir asit miktarı ölçümlerinde B4 (2.5 ppm) dozunun etkisi diğer dozlara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Toplam meyve verimi üzerinde B3 (1.5 ppm) dozu diğer bor ve fosfor dozlarına kıyasla daha fazla etki göstermiştir. Fosfor uygulamasının çiçeklenmeden sonra yapraklara uygulanması yaprak ve meyvede fosfor miktarını artırmıştır. Çiçeklenmeden sonra uygulanan fosfor uygulamasının meyve ve yaprak içeriğinde magnezyum miktarı artarken; potasyum, kalsiyum, demir, mangan, çinko, bor ve

bakırda farklı etkiler göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor uygulamasında meyvede potasyum miktarı artarken; magnezyum, çinko ve bakır içeriğinde azalma meydana gelmiştir. Kalsiyum, demir ve mangan içeriğinde farklı tepkiler göstermiştir. Çiçeklenmeden sonra uygulanan bor uygulamalarında potasyum ve demir azalırken kalsiyum, magnezyum, mangan, çinko, fosfor ve bakır içeriğinde farklı tepkiler vermiştir.

Genel olarak bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında bor ve fosfor gübrelenmelerinin çiçeklenmeden önce ve çiçeklenmeden sonrası zamanına dikkat edilerek kullanılması gerekmektedir. Arazi şartlarında yapılan tez çalışması dikkate alındığında üreticiler için ortalama meyve ağırlığı ön plana çıktığında çiçeklenmeden sonra B1 (1 ppm) dozunun kullanılması daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Suda çözünebilir kuru madde miktarının yüksek olması istendiği domateslerde çiçeklenmeden önce P2 (%0.25) dozunun uygulanması SÇKM miktarını artıracığı öngörülmektedir. Çiçeklenmeden sonra B3 (1.5 ppm) dozunun kullanılması çiftçiler açısından verim için daha uygun olacağı düşünülmektedir. B4 (2.5 ppm) dozunun çiçeklenmeden önce kullanılması kalsiyum miktarının yüksek olmasını gösterirken çiçek burnu çürüklüğünü en az düzeye getireceği ve ayrıca çiçeklenmeden sonra kullanılan B4 (2.5 ppm) dozunun potasyum miktarının artıracığı ve düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Ahamed, A. A., Abdalla, A. M. S., 2019. Effect of Salinity and NPK Fertilizer on the Total Soluble Solids (TSS) and N, P and K in Tomato Plants (*lycopersicon esculentum* L). International Journal of Academic Multidisciplinary Research (IJAMR). Vol. 3 Issue 2, February – 2019, Pages: 38-42.

Akhtar MS, Oki Y, Adachi T (2010) Growth behavior, nitrogen effects on phosphorus acquisition, and phosphorus–zinc interactions in brassica cultivars under phosphorus-stress environment. Commun Soil Sci Plant 41:2022–2045.

Alam, M. M., Billah, K. M. M., Prince, M. H., Hasan, K. M. M., 2017. Effect of Nitrogen and Phosphorous Fertilizer Application on the Growth and Yield of Tomato: A Mini-Review. International Journal of Advances in Agriculture Sciences. Vol.2.Issue:12, 01-05

Ali, Q., Erkan, M. ve Jan, I., 2017. Morphological and agronomic characterization of tomato under field conditions. Pure and Applied Biology (PAB), 6 (3), 1021- 1029.

Anonim, 2018. Türkiye Topraklarının Bazı Verimlilik ve Organik Karbon (Tok) İçeriğinin Coğrafi Veri Tabanının Oluşturulması. [https://arastirma.tarimorman.gov.tr/toprakgubre/Belgeler/2018%20Y%C4%B1%C4%B1%20Proje%20Raporlar%C4%B1/T%C3%BCrkiye%20Topraklar%C4%B1n%C4%B1n%20Baz%C4%B1%20Verimlilik%20ve%20Organik%20Karbon%20\(TOK\)%20%C4%B0%C3%A7eri%C4%9Finin%20Co%C4%9Frafisi%20Veritaban%C4%B1n%C4%B1n%20Olu%C5%9Fturulmas%C4%B1.pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/toprakgubre/Belgeler/2018%20Y%C4%B1%C4%B1%20Proje%20Raporlar%C4%B1/T%C3%BCrkiye%20Topraklar%C4%B1n%C4%B1n%20Baz%C4%B1%20Verimlilik%20ve%20Organik%20Karbon%20(TOK)%20%C4%B0%C3%A7eri%C4%9Finin%20Co%C4%9Frafisi%20Veritaban%C4%B1n%C4%B1n%20Olu%C5%9Fturulmas%C4%B1.pdf). (Erişim tarihi: 07.06.2020)

Anonim,2020.https://adana.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SUBELER/bitkisel_uretim_ve_bitki_sagligi_sube_mudurlugu/sebze_yetistirciligi_ve_mucadelesi/Domates.pdf. (Erişim tarihi, 11.05.2020)

Arslan, R. 2015. Domates Yetiştiriciliğinde Gübreleme. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata/Belgeler/Digerbelgeler/DomatesG%C3%BCbrelemeRArslan.pdf>. (Erişim tarihi: 17.06.2019).

Ashraf M. I., Sajad S., Hussain B., Sajjad M., Adnan M., Ismail M., 2018. Foliar Application Effect of Boron, Calcium and Nitrogen on Vegetative and Reproductive

Attributes of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Journal of Agricultural Science and Food Research. Volume 9, Issue 1, 1000199

Basavarajeshwari, C.P., R.M. Hosamani, P.S. Ajjappalavara, B.H. Naik, R.P. Smitha and K.C. Ukkund. 2008. Effect of foliar application of micronutrients on growth and yield components of tomato (*Lycopersicon esculentum*). Karnataka J. Agric. Sci. 21(3): 428-430.

Broadley M., Lochlainn S., Hammond J., Bowen H., Cakmak I., Eker S., Erdem H., King G., White P (2010) Shoot zinc (Zn) concentrations varies widely with *Brassica oleracea* L. and is affected by soil Zn and phosphorus (P) levels. J Hortic Sci Biotechnol 85:375–380.

Bibi F., Ahmad I., Bakhsh A., Kiran S., Danish S., Ullah H., Rehman A., 2019. Effect of Foliar Application of Boron with Calcium and Potassium on Quality and Yield of Mango cv. Summer Bahisht (SB) Chaunsa. Open Agriculture. 2019; 4: 98–106

Bibi H., Abdur R., Syed A. H., 2018. Effect of Calcium, Boron and Zinc Foliar Application on Growth and Fruit Production of Tomato. Sarhad Journal of Agriculture, 34(1): 19-30.

Brown, P.H., Bellaloui, N., Wimmer, M.A., Bassil, E.S., Ruiz, J., Hu, H., Pfeiffer, H., Dannel, F., Römhelt, V., 2002. Boron in plant biology. Plant Biol. 4, 205–223.

Changbin Wei , Zhiling Ma, Yuge Liu, Jian Qiao and Guangming Sun, 2018. Effect of Boron on Fruit Quality in Pineapple. AIP Conference Proceedings, Volume 1956, Issue 1, April 2018, p. 1-6.C. Ismail, R. Volkmar. 1997. Plant and Soil, 193: 71-83

Creasy, G.L., Creasy, L.L., 2009. Grapes. CABI, Wallingford, UK, pp. 295.

Dasgan, H.Y., Kuşvuran, Ş., Ş., Abak, L., Sarı, N., 2010. İklim Değişikliğinin Sebze Tarımına Etkileri, Kuraklığa Ve Tuzluluğa Dayanıklı Yöresel Sebze Genotiplerinin Belirlenmesi ve Korunması. MDG-F 1980 Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Birleşmiş Milletler Ortak Programı. Özel Proje Kitapçığı 30 sayfa

Davies, M. J., Atkinson, C. J., Burns, C., Arroo, R., Woolley, J. 2011. Increases in leaf artemisinin concentration in *Artemisia annua* in response to the application of phosphorus and boron. – *Industrial Crops and Products* 34(3): 1465-1473.

Di-Masico, P., S. Kaiser and H. Sies. 1989. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. *Arch. Biochem. Biophys.* 274: 532-8. [https://doi.org/10.1016/0003-9861\(89\)90467-0](https://doi.org/10.1016/0003-9861(89)90467-0)

Marques, D. J., Lacerda, T. M., Silva, W. F., Dias, M. S., Bianchini, H. C., 2018. Production of groups of tomatoes in substrate at different concentrations of phosphorus. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. Vol. 10(2), pp. 41-47,

FAO, 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. (Erişim tarihi: 17.06.2019)

Fernández, V., Sotiropoulos, T., Brown, P., 2013. *Foliar Fertilization: Scientific Principles and Field Practices*, first ed. IFA, Paris, France.

Gimeno, V., Simón, I., Nieves, M., Martínez, V., Cámara-Zapata, J.M., García, A.L., García-Sánchez, F., 2012. The physiological and nutritional responses to an excess of boron by Verna lemon trees that were grafted on four contrasting rootstocks. *Trees* 26, 1513–1526.

Giovannucci, E. 1999. Tomatoes, tomatoes-based products, lycopene and cancer: Review of epidemiologic literature. *J. Natl. Cancer Inst.* 91: 317- 331. <https://doi.org/10.1093/jnci/91.15.1331A>

Goldbach, H. E., Wimmer, M. A. (2007): Boron in plants and animals: is there a role beyond cell-wall structure? – *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 170(1): 39-48.

Goldbach, H.E., Wimmer, M.A., 2007. Boron in plants and animals: is there a role beyond cell-wall structure? *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 170, 39–48.

Güneş, A., Köse, C., Turan, M. (2015). Yield and mineral composition of grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Karaerik) as affected by boron management. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39: 742-752.

Halder, M., Mandal L.N., (1981). Effect of phosphorus and zinc on the growth and phosphorus, zinc, copper, iron and manganese nutrition of rice. *Plant Soil* 59:415–425.

Hamied, A. S. A., Hady, M. A. A., 2018. Response of Tomato Plant to Foliar Application of Calcium and Potassium Nitrate Integrated with Different Phosphorus Rates under Sandy Soil Conditions. Egypt. J. Soil Sci., Vol. 58, No.1 pp. 45 – 55.

Islam M. Z., Mele M. A., Choi K. Y., Kang H. M., 2018. The effect of silicon and boron foliar application on the quality and shelf life of cherry tomatoes. Zemdirbyste-Agriculture, vol. 105, No. 2 (2018), p. 159–164.

Ilyas, M., G. Ayub, Z. Hussain, M. Ahmad, B. Bibi, A. Rashid and Luqman. 2014. Response of tomato to different levels of calcium and magnesium concentration. World Appl. Sci. J. 31 (9): 1560-1564.

J. J. Camacho-Cristobal, J. M. Maldonado, A. Gonzalez-Fontes. 2005. Plant Physiol, 162, 921-928

Jackson, R.S., 2008. Wine Science. Principles and Applications. Academic Press, Elsevier, Burlington, USA.

Jingwei Wang, Wenquan Niu, Yuan Li, Wang Lv, 2018. Subsurface drip irrigation enhances soil nitrogen and phosphorus metabolism in tomato root zones and promotes tomato growth. Applied Soil Ecology 124 (2018) 240–251.

Jones, D.L., Nguyen, C., Finlay, R.D., 2009. Carbon flow in the rhizosphere: carbon trading at the soil–root interface. Plant Soil 321, 5–33.

K. Warrington. 1923. The Effect of Boric Acid and Borax on the Broad Bean and certain other Plants Annals of Botany. Vol. 37, No. 148, 629-672

Kolota, E and M. Osinska. 2001. Efficiency of foliar nutrition of field vegetables grown at different nitrogen rates, Acta. Hort. Sci., 563:87-91.

Loneragan J. F., (1950) The effect of applied phosphate on the uptake of zinc by flax. Aust J Sci Res B 4:108–114

Low. K. E; and Egharevba (2009). Effects of planting Density and NPK Fertilizer application on yield and yield components of tomato (*Lycopersicon esculentum*) in forest loc.

Mahadule, P.A., Sale, R.B. 2018. Effect of foliar sprays of boron on growth, yield, nutrient uptake and quality of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Entisol: A review. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 7(5): 74-78

Miwa, K., Takano, J., Omori, H., Seki, M., Shinozaki, K., Fujiwara, T. 2007. Plants tolerant of high boron levels. – *Science* 318(5855): 1417-1417.

Mohammad Saeed Tadayon, Golamreza Moafpourian, 2019. Effects of Exogenous epi-brassinolid, zinc and boron foliar nutrition on fruit development and ripening of grape (*Vitis vinifera* L. clv. ‘Khalili’). *Scientia Horticulturae* 244 (2019) 94–101.

Mtua K. A., 2015. Farklı Miktarlarda Fosfor ve Tkihümas Uygulamalarının Fasulye Bitkisinin Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Şelçuk Üniversitesi, Konya

Nyomora, A.M.S., Brown, P.H., Pinney, K., Polito, V.S., 2000. Foliar application of boron to almond trees affects pollen quality. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 125, 265–270.

O’Neill, M.A., Ishii, T., Albersheim, P., Darvill, A.G., 2004. Rhamnogalacturonan II: structure and function of a borate cross-linked cell wall pectic polysaccharide. *Annu. Rev. Plant Biol.* 55, 109–139.

Oyinlola, E.Y. 2004. Response of irrigated tomatoes (*Lycopersicon lycopersicum* Karst) to boron fertilizer: Growth and nutrient concentration. *Nigeria. J. Soil Res.* (2004) 5: 62-69

Özdemir, E., Dündar. Ö, 1998. Effect of Different Postharvest Application on Storage of Kozan and Valencia Late Oranges. XXV.Int.Hort.Con. 2-7 August 1998 Brussels. Abstracts p. 378

Parr A.J., Loughman B. C. 1983. Metals and micronutrients: uptake and utilization by plants Academic Press, London.

Payal A Mahadule and Reshma B Sale, 2018. Effect of foliar sprays of boron on growth, yield, nutrient uptake and quality of French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Entisol: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2018; 7(5): 74-78

Perica, S., Brown, P.H., Connell, J.H., Nyomora, A.M., Dordas, C., Hu, H., Stangoulis, J., 2001. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive. *HortScience* 36, 714–716.

Pongrac, P., Thompson, J. A., Wright, G., White, P. J., McNicol, J. W., Lilly, A., Hillier, S., 2019. Mineral element composition of cabbage as affected by soil type and phosphorus and zinc fertilisation. *Plant Soil* (2019) 434:151–165

Qiang Zhu, Monica Ozores-Hampton, Yuncong C. Li, Kelly T. Morgan, 2018. Phosphorus Application Rates Affected Phosphorus Partitioning and Use Efficiency in Tomato Production. *Agronomy Journal*. Volume: 110. Issue 5. 2050–2058.

Rosa, R., Franczuk, J., Zaniewicz-Bajkowska, A., Hajko, L. 2019. Effects Of *Trichoderma Harzianum* and Boron on Spring Broccoli. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2):4397-4407.

Rosa, R., Franczuk, J., Zaniewicz-Bajkowska, A., Hajko, L., 2019. Effects Of *Trichoderma Harzianum* And Boron On Spring Broccoli. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(2):4397-4407.

S.K. Singh , M. Sharma , K.R. Reddy, T. Venkatesh, 2018. Integrated application of boron and sulphur to improve quality and economic yield in potato. *Journal of Environmental Biology* March 2018 Vol. 39 204-210

Sanjay Kumar, B. S. Tomar, Y. S. Saharawat & Ajay Arora (2018) Foliar spray of mineral nutrients enhanced the growth, seed yield, and quality in onion (*Allium cepa* L.) cv. Pusa Riddhi, *Journal of Plant Nutrition*, 41:9, 1155-1162

Sathya, S., Mani, S., Mahendran, P.P., Arulmozhiselvan, K. 2010. Effect Of Application Of Boron On Growth, Quality And Fruit Yield Of Pkm 1 Tomato. *Indian J. Agric. Res.*, 44 (4) : 274 – 280

Gürel, S., Başar, H. 2018. Effect of single and combined applications of zinc with iron and boron on the contents of “Deveci” pear trees, *Journal of Plant Nutrition*, 41:7,915-927

Sevgican, A. 1999. Örtüaltı Sebzeçiliği, Cilt-1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 528.

Shaimaa Abd El-Hameed Abo-Hamad and Soad Soliman El-Feky, 2014. Effect of Boron on Growth and Some Physiological Activities of Tomato Plant. *Life Sci J* 2014;11(7):403-408

Shahid, A. K., Khurshied, J. B., Khan Faisal, A., Balal, N. ve Hafiz, Y., 2017. Morphological and physico-biochemical characterization of various tomato cultivars in a simplified soilless media. *Annals of Agricultural Sciences*, 62, 139-143.

Singh A, Singh B.B., Patel C.S. Response of Vegetable pea (*Pisum sativum* L.) to zinc, boron and molybdenum in an acid alfisol of Meghalaya. *Indian Journal of Agronomy*. 1992; 37:615-616.

Sivakumar Rathinavelu, Srividhya Srinivasan, Krishna Surendar, 2018. Effect of phyto-chemicals with nutrients on physiological traits, yield and quality of tomato (*Solanum lycopersicum*). *International Journal of Chemical Studies* 2018; 6(5): 197-201.

Srividya, S., S.S. Reddy, V. Sudhavani and R. Reddy .2014. Effect of post-harvest chemicals on fruit physiology and shelf Life of tomato under ambient conditions. *Int. J. Agric. Food Sci. Technol.* 5(2): 99-104.

Swetha K, Saravanan S and Lalu Naik Banothu, 2018. Effect of micronutrients on fruit quality, shelf life and economics of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cv. pkm-1. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 2018; 7(5): 3018-3020.

Tadayon, M.S., Moafpourian, G. 2019. Effects of Exogenous epi-brassinolid, zinc and boron foliar nutrition on fruit development and ripening of grape (*Vitis vinifera* L. clv. 'Khalili'). *Scientia Horticulturae*, 244: 94–101

Thalita Suelen Avelar Monteiroa, Samuel Vasconcelos Valadares, Ingrid Ney Kramer de Mello, Bruno Coutinho Moreira, Maria Catarina Megumi Kasuya, Jackson Victor de Araújo, Leandro Grassi de Freitas, 2018. Nematophagus fungi increasing phosphorus uptake and promoting plant growth. *Biological Control* 123 (2018) 71–75.

TÜİK, 2018. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. (Erişim tarihi: 17.06.2019).

Türkan, Ş. A., 2017. Yapraktan Bor Gübrelemesinin Elma Çeşitlerinin Mineral Beslenmesine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta

USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 28 (2016). Basic Report 11529, Tomatoes, red, ripe, raw, year round average Report Date: January 03, 2016. Nutrient values and weights are for edible portion. Software v.2.3.2. The National Agricultural Library.

Vasconcelos, M.C., Greven, M., Winefield, C.S., Trought, M.C., Raw, V., 2009. The flowering process of *Vitis vinifera*: a review. *Am. J. Enol. Viticult.* 60, 411–434.

Vian D. Ali, Sardar A. Zaino, 2018. Response of Some Chemical Content of Pepper (*Capsicum annuum* L.) to Foliar Application of Boron and Zinc under Plastic House Conditions. *Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences ...Vol (9) No. (2)*

Vian, D.A., Sardar A.Z. 2018. Response of Some Chemical Content of Pepper (*Capsicum annuum* L.) to Foliar Application of Boron and Zinc under Plastic House Conditions. *Journal of kirkuk University for Agricultural Sciences*, Vol: 9 No. 2.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. *Kültür Sebzeleri*, Ege Üniversitesi Basımevi, 440s, İzmir.

Safaya N. M., (1976) Phosphorus-zinc interaction in relation to absorption rates of phosphorus, zinc, copper, manganese and iron in corn. *Soil Sci Soc Am J* 40:719–722.

Ward R.C., Langin E.J., Olson R.A., Stukenholtz D.D., (1963) Factors responsible for poor response of corn and grain sorghum to phosphorus fertilization: III. Effects of soil compaction, moisture level and other properties on P-Zn relations. *Soil Sci Soc Proc* 27:326–333.

Yazıcı, M. A., 2007. Fosfor Eksikliğine Dayanıklı Domates Genotiplerinin Belirlenmesi ve Etkinlik Mekanizmalarının Morfolojik ve Fizyolojik Açıdan Karakterize Edilmesi (Doktora Tezi). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova, Adana

Zambi, O., 2015. Arpacık İriliği ve Bor Uygulamalarının Yeşil Soğanda (*Allium Cepa* L.) Verim ve Kaliteye Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu

Zhang Y-Q, Deng Y, Cen R-Y, Cui Z-L, Chen X-P, Yost R, Zhang F-S, Zou C-Q (2012) The reduction in zinc concentration of wheat grain upon increased phosphorus fertilization and its mitigation by foliar zinc application. *Plant Soil* 361:143–152.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı : Ragıp KÜÇÜK
 Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti
 Doğum Yeri ve Tarihi: Gürün / 05.12.1987
 Tel : 0505 316 54 82
 E-posta : ragipkucuk@gmail.com
 YazışmaAdresi : Karakavak Mah. Güngör Cad. Bina 56/1 Kat:2 Daire:7
 Yeşilyurt/MALATYA

EĞİTİM

Derece	Kurum	MezuniyetTarihi
İlköğretim	Cumhuriyet İlköğretim	2001
Lise	Gürün Çok Programlı Lisesi	2004
Üniversite	Uludağ Üniversitesi	2011

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2011-2012	Limagrain Tohum A. Ş	Ziraat Mühendisi
2014-2016	İçdaş Dış Tic. A. Ş	Ziraat Mühendisi
2016- devam ediyor	Tarım ve Orman Bakanlığı	Ziraat Mühendisi

YABANCI DİL

İngilizce (orta)