



**T.C.**

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI DOZ TUZ (NaCl)**

**KONSANTRASYONLARININ ÇANAKKALE  
BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI YEMEKLİK  
DOMATES ÇEŞİTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Şerife BAŞAR**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

**ÇANAKKALE**

**T.C.**  
**ANAkkALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI DOZ TUZ (NaCl)**  
**KONSANTRASYONLARININ ÇANAkkALE**  
**BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI YEMEKLİK**  
**DOMATES ÇEŞİTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Şerife BAŞAR**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

**Tezin Sunulduğu Tarih: 07/08/2019**

**Tez Danışmanı**  
**Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER**

**ANAkkALE**

Şerife BAŞAR tarafından Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER yönetiminde hazırlanan ve **07/08/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan **“Farlı Doz Tuz (NaCl) Konsantrasyonlarının Çanakkale Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Yemeklik Domates Çeşitleri Üzerine Etkisi”** başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**JÜRİ**

Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER

.....

**Başkan**

Dr. Öğr. Üyesi Yakup ÇIKILI

.....

**Üye**

Doç. Dr. Barış Bülent AŞIK

.....

**Üye**

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

## İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



**Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.**

Şerife BAŞAR

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca bana yön veren ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Yakup ÇIKILI'ya şükranlarımı sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim süresince benden desteğini esirgemeyen Lapseki Ziraat Odası Başkanı İsmail SEVİM'e, abim Ümit Yener GÜNALAY'a ve Nuri ERECEK'e teşekkürlerimi sunarım.

İlkokul hayatımdan bu yana maddi manevi hiçbir desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan babam Ramazan BAŞAR'a, annem Gülsen BAŞAR'a, kardeşim Ali BAŞAR'a ve gelinimiz Aşıkara BAŞAR'a teşekkürlerimi sunarım

Şerife BAŞAR  
Çanakkale, Ağustos 2019

## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                    |                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------|
| %                  | Yüzde                                            |
| $\mu\text{M}$      | Mikromolar                                       |
| $^{\circ}\text{C}$ | Santigrat derece (Celcius)                       |
| B                  | Bor                                              |
| cm                 | Santimetre                                       |
| Ca                 | Kalsiyum                                         |
| Cl                 | Klor                                             |
| Cu                 | Bakır                                            |
| $\text{CaCO}_3$    | Kalsiyum karbonat                                |
| $\text{CO}_3$      | Karbonat                                         |
| $\text{dS m}^{-1}$ | Desisiemens metre                                |
| EC                 | Elektriksel İletkenlik (Electrical conductivity) |
| Fe                 | Demir                                            |
| g                  | Gram                                             |
| K                  | Potasyum                                         |
| kg                 | Kilogram                                         |
| L                  | Litre                                            |
| mg                 | Miligram                                         |
| Mg                 | Magnezyum                                        |
| Mn                 | Mangan                                           |
| Na                 | Sodyum                                           |
| NaOH               | Sodyum hidroksit                                 |
| pH                 | Asitlik-Bazlık derecesi                          |
| ppm                | Milyonda bir kısım (Part per million)            |
| Zn                 | Çinko                                            |

## ÖZET

### FARKLI DOZ TUZ (NaCl ) KONSANTRASYONLARININ ÇANAKKALE BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI YEMEKLİK DOMATES ÇEŞİTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Şerife BAŞAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER

07/08/2019, 86

Tuzluluk dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretimi kısıtlayan faktörlerin başında gelmektedir. Tuzlu alanların ıslahı oldukça maliyetli olduğundan tuzlu alanlardan verim elde edilmesi için en ekonomik yöntem bu alanlarda tuzluluğa dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesidir. Domates bu alanların değerlendirilmesi açısından kullanılan model bitkidir. Domates, Çanakkale bölgemizde yetiştirilen önemli geçim kaynağını oluşturmaktadır. Son yıllarda bölgemizde domates yetiştiriciliğini kısıtlayan sorunların başında artan kuraklık ve tuzluluk stresi faktörleri oluşturmaktadır.

Bu araştırma Lapseki ilçesi Adatepe Köyü'nde açık alanda 10 kg toprak alan saksılarda yetiştirilen üç farklı domates (*Lycopersicon esculentum* L.) çeşidine (Falcon, H-2274 ve Elegro F1) artan düzeyler tuz (NaCl) uygulamalarının [0 (Kontrol), 2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>] bitki gelişimi ve meyve verimi, bitkinin yaprak ve dal besin elementi içerikleri yanında bazı meyve kalite parametreleri ve tuzluluğa dayanıklı domates çeşidinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme, dört tekerrürlü olarak ve tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür.

Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak meyve verimi, boyu ve çapı, meyve suyu pH'sı, meyve renk (L, a, b) değerleri, dal ve yaprak potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) içerikleri azalmıştır. Bunun yanında meyve suyunda titre edilebilir toplam asitlik (TETA) miktarı, toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği, elektriksel geçirgenlik (EC) ile bitki dal ve yaprak sodyum (Na) içeriği artmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Tuzluluk, Besin Elementi, Verim, Domates, Bitki Gelişimi

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF DIFFERENT DOSE SALT (NaCl) CONCENTRATIONS ON SOME DIFFERENT TOMATO VARIETIES GROWN IN CANAKKALE REGION

Şerife BAŞAR

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Advisor: Dr. Ali SÜMER

07/08/2019, 86

Salinity is one of the factors that restrict agricultural production in our country as well as in the world. Since the rehabilitation of saline areas is quite costly, the most economical method for obtaining yields from saline areas is to grow salinity resistant plants in these areas. Tomato is the model plant used for the evaluation of these areas. Tomatoes are grown in Çanakkale region and constitute an important source on livelihood. In recent years, increasing drought and salinity stress factors are the main problems that limit tomato cultivation in our region.

In this study, increasing levels of salt (NaCl) applications [0 (Control), 2, 4 and 6 dS m<sup>-1</sup>] to three different tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) cultivars (Falcon, H-2274 and Elegro F1) grown in pots with 10 kg soil in open area in Adatepe village of Lapseki district. In this research plant growth and fruit yield, plant leaf and stem nutrient contents, some quality parameters and salinity resistant tomato varieties have been determined. Experimental design was split-random block design and replicated four times.

Fruit yield, height and diameter, fruit juice pH, fruit color (L, a, b) values, branch and leaf potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), iron (Fe), zinc (Zn), manganese (Mn) and copper (Cu), contents decreased with increasing salt concentrations. In addition, total amount of titratable acidity (TETA), total water soluble dry matter (tts) content, electrical conductivity (EC) and plant branch and leaf sodium (Na) content were increased in fruit juice.

**Keywords:** Salinity, Nutrient, Yield, Tomato, Plant Development.

## İÇİNDEKİLER

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| TEZ SINAVI SONUÇ FORMU .....                   | ii  |
| İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....            | iii |
| TEŞEKKÜR.....                                  | iv  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR .....                  | v   |
| ÖZET .....                                     | vi  |
| ABSTRACT.....                                  | vii |
| İÇİNDEKİLER .....                              | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                          | xi  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                        | xii |
| BÖLÜM 1                                        |     |
| GİRİŞ .....                                    | 1   |
| BÖLÜM 2                                        |     |
| ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....                        | 3   |
| BÖLÜM 3                                        |     |
| MATERYAL VE YÖNTEM.....                        | 8   |
| 3.1. Materyal .....                            | 8   |
| 3.1.1. Denemenin Yeri.....                     | 8   |
| 3.1.2. Denemede Kullanılan Toprak.....         | 8   |
| 3.1.3. Denemede Kullanılan Gübreler .....      | 9   |
| 3.1.4. Bitki Materyali.....                    | 9   |
| 3.2. Yöntem.....                               | 9   |
| 3.2.1. Deneme Düzeni .....                     | 9   |
| 3.2.2. Fidelerin Saksılara Dikim Aşaması ..... | 9   |
| 3.2.3. Denemede Tuz Uygulaması .....           | 10  |
| 3.2.4. Diğer Bakım İşlemleri .....             | 10  |
| 3.2.5. Toprak Analizleri.....                  | 10  |
| 3.2.5.1. Toprak Reaksiyonu (pH) .....          | 10  |
| 3.2.5.2. Toprak Tuzluluğu (EC).....            | 10  |
| 3.2.5.3. Kireç (CaCO <sub>3</sub> , %) .....   | 10  |
| 3.2.5.4. Organik Madde (%) .....               | 10  |
| 3.2.5.5. Bünye .....                           | 11  |
| 3.2.5.6 Toplam N .....                         | 11  |
| 3.2.5.7 Alınabilir P.....                      | 11  |
| 3.2.5.8 Alınabilir K, Ca, Mg .....             | 11  |
| 3.2.5.9 Alınabilir Fe, Zn, Cu, Mn .....        | 11  |
| 3.2.6. Bitki Analizleri .....                  | 11  |

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.6.1. Bitki Boyu.....                                                                                | 11        |
| 3.2.6.2. Bitki Yaş ve Kuru Ağırlığı.....                                                                | 11        |
| 3.2.6.3. Bitki Besin Elementleri Analizleri.....                                                        | 12        |
| 3.2.7. Bitkide Yaş Yakma Metodu .....                                                                   | 12        |
| 3.2.8. Meyvede Yapılan Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....                                              | 12        |
| 3.2.8.1. Meyve Ağırlığı (g adet <sup>-1</sup> ).....                                                    | 12        |
| 3.2.8.2. Meyve Çapı (cm) .....                                                                          | 12        |
| 3.2.8.3. Meyve Boyu (cm) .....                                                                          | 12        |
| 3.2.8.4. Meyve Suyu pH .....                                                                            | 12        |
| 3.2.8.5. Meyve Suyu EC (dS m <sup>-1</sup> ).....                                                       | 12        |
| 3.2.8.6. Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM).....                                             | 12        |
| 3.2.8.7. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA) .....                                           | 13        |
| 3.2.8.8. Meyve Rengi (L, a, b) Değerleri.....                                                           | 13        |
| 3.2.9. İstatistik Analizler .....                                                                       | 13        |
| <b>BÖLÜM 4</b>                                                                                          |           |
| <b>ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>                                                            | <b>14</b> |
| 4.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Morfolojik Özelliklerine Etkisi.....                      | 14        |
| 4.1.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinde Bitki Boyuna Etkisi .....                               | 14        |
| 4.1.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinde Yaş Ağırlığına Etkisi .....                             | 16        |
| 4.1.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Kuru Ağırlığına Etkisi.....                             | 21        |
| 4.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Bitki Besin Maddeleri İçeriklerine Etkisi .....           | 26        |
| 4.2.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Na İçeriklerine Etkisi .....                            | 26        |
| 4.2.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin K İçeriklerine Etkisi .....                             | 30        |
| 4.2.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Mg İçeriklerine Etkisi.....                             | 34        |
| 4.2.4. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Ca İçeriklerine Etkisi.....                             | 38        |
| 4.2.5. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Fe İçeriklerine Etkisi .....                            | 42        |
| 4.2.6. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Zn İçeriklerine Etkisi.....                             | 46        |
| 4.2.7. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Mn İçeriklerine Etkisi.....                             | 49        |
| 4.2.8. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Cu İçeriklerine Etkisi .....                            | 53        |
| 4.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Kalite Parametrelerine Etkisi ..                    | 57        |
| 4.3.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Ağırlığı, Meyve Boyu ve Meyve Çapına Etkisi ..... | 57        |
| 4.3.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Suyu pH'sı ve EC'sine Etkisi.....                 | 62        |
| 4.3.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Rengi (L, a, b) Değerlerine Etkisi.....           | 66        |

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3.4. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Suyunda Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) ve Toplam Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) İçeriğine Etkisi..... | 72 |
| BÖLÜM 5                                                                                                                                                                 |    |
| SONUÇ VE ÖNERİLER.....                                                                                                                                                  | 77 |
| KAYNAKLAR .....                                                                                                                                                         | 78 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                                                                                                          | I  |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

|                                                                    |   |
|--------------------------------------------------------------------|---|
| Şekil 2.1. Bitki gelişiminin tuzluluğa karşı gösterdiği tepki..... | 3 |
|--------------------------------------------------------------------|---|



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

|                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 2.1. Toprak tuz düzeylerine göre bitkilerin tuza duyarlılıkları.....                                                                         | 3  |
| Çizelge 2.2. Kültür bitkilerinin tuz dayanıklılıkları.....                                                                                           | 4  |
| Çizelge 3.1. Denemede kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri.....                                                                      | 8  |
| Çizelge 4.1. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....                               | 14 |
| Çizelge 4.2. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin bitki boyuna etkisi.....                                                     | 15 |
| Çizelge 4.3. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal ve biyokütle yaş ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları..... | 17 |
| Çizelge 4.4. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal, biyokütle yaş ağırlığına etkisi.....                            | 18 |
| Çizelge 4.5. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal ve biyokütle kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları.....   | 22 |
| Çizelge 4.6. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal ve biyokütle kuru ağırlığına etkisi.....                            | 24 |
| Çizelge 4.7. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Na içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....              | 27 |
| Çizelge 4.8. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Na içeriklerine ( $\text{mg g}^{-1}$ ) etkisi.....             | 28 |
| Çizelge 4.9. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal K içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....               | 31 |
| Çizelge 4.10. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal K içeriğine ( $\text{mg g}^{-1}$ ) etkisi.....                | 32 |
| Çizelge 4.11. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mg içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....             | 35 |
| Çizelge 4.12. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mg içeriğine ( $\text{mg g}^{-1}$ ) etkisi.....                  | 36 |
| Çizelge 4.13. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Ca içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....             | 39 |
| Çizelge 4.14. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Ca içeriklerine ( $\text{mg g}^{-1}$ ) etkisi.....            | 40 |
| Çizelge 4.15. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Fe içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....             | 43 |
| Çizelge 4.16. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Fe içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi.....             | 44 |
| Çizelge 4.17. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Zn içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....         | 47 |
| Çizelge 4.18. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Zn içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi.....          | 48 |
| Çizelge 4.19. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mn içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....             | 50 |
| Çizelge 4.20. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mn içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi.....          | 52 |
| Çizelge 4.21. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Cu içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....             | 54 |
| Çizelge 4.22. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Cu içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi.....          | 56 |
| Çizelge 4.23. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve ağırlığı,                                                             |    |

|                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| meyve boyu ve meyve çapına ait varyans analiz sonuçları .....                                                                                                                                                                  | 58 |
| izelge 4.24. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve ağırlığı (g), meyve boyu (mm) ve meyve çapına (mm) etkisi .....                                                                                 | 60 |
| izelge 4.25. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu pH'sı ve EC'sine ait varyans analiz sonuçları .....                                                                                        | 63 |
| izelge 4.26. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu pH'sı ve EC'sine ( $\text{dS m}^{-1}$ ) etkisi .....                                                                                          | 64 |
| izelge 4.27. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi L, a, ve b değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....                                                                                 | 68 |
| izelge 4.28. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi L, a ve b değerlerine etkisi .....                                                                                                        | 70 |
| izelge 4.29. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde meyve suyunda titre edilebilir toplam asitlik (TETA) ve toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarlarına ilişkin varyans analiz sonuçları ..... | 73 |
| izelge 4.30. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu titre edilebilir toplam asitlik (TETA, %) miktarları ve toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %) içeriklerine etkisi .....                | 75 |

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Tuzluluk dünya topraklarında önemli bir sorundur. Her yıl 10 milyon hektar toprak tuzluluk nedeniyle yok olmaktadır. Tuzluluk; kurak yada yarı kurak iklim bölgelerinde yıkanarak yer altı suyuna karışan tuzların yüksek taban suyu ve kapilarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve yüzeye yakın bir yerinde birikmesidir (Ergene, 1982; Kwiatowsky, 1998, Kara 2002). Tuzluluk, sularda veya toprakta bulunan çözünmüş minerallerin sodyum (Na), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve potasyum (K) konsantrasyonları katyonları ile klor (Cl), sülfat (SO<sub>4</sub>), bikarbonat (HCO<sub>3</sub>) ve nitrat (NO<sub>3</sub>) anyonlarını kapsayan çözünebilir tuzlardır. Tuzluluk miktarı fazla olduğunda bor (B), stronsiyum (Sr), lityum (Li), silisyum dioksit (SiO<sub>2</sub>), rubidyum (Rb), flor (F), molibden (Mo), mangan (Mn), baryum (Ba), alüminyum (Al) mineralleri de tuzluluğu katkı sağlamaktadır (Tanji, 1990). Dünyada toplam arazilerin 950 milyon hektarında tuzluluk problemi var olup bu tarım alanlarının % 33'üne denk gelmektedir (Lal ve Stewart, 1990). Dünyada toplam alanların % 46'sını kurak ve yarı kurak alanlar oluşturmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından hazırlanan "Dünya Toprak Haritası" verilerine göre dünyadaki alanların 954 milyon hektarında tuzluluk problemi görülmekte ve üretim sorunu yaşanmaktadır. Dünyadaki dağılımına bakıldığında bu alanlar, Afrika kıtasında 805 milyon, Avrupa kıtasında 50,8 milyon ve Avustralya kıtasında 357,3 milyon, Amerika kıtasında 146,9 milyon ve Asya kıtasında 319,3 milyon hektar alanı kaplamaktadır. Türkiye'de ise 1,5 milyon hektar alanda tuzluluk ve alkalilik problemi vardır.

Domates ülke ekonomisinde önemli bir gelir kaynağı olmaktadır. Ülkemizde domates yetiştiriciliği Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgelerinde önemli bir yere sahiptir. Domates insan beslenmesinde önemli rol oynayan ve çoğunlukla tüketilen sebzelerin başında gelmektedir. Türkiye'de yıllık 1806703 da alanda 12,6 milyon ton domates üretimi yaparak Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) ardından 4. sırada yer almaktadır (Anonim, 2018). Domatesin % 46'sı Çanakkale Bölgesi'nde yetiştirilmekte olup 83.986 dekarlık alandan 571.103 ton domates elde edilmektedir. Domates Çanakkale bölgesi için önemli geçim kaynağı teşkil etmektedir.

Bu çalışmanın amacı son yıllarda bölgemizdeki domates yetiştiriciliğini kısıtlayan faktörlerin başında kuraklık ve tuzluluk görülmektedir. Bu çalışmada farklı tuz

konsantrasyonlarının Çanakkale Bölgesi'nde yetiştirilen bazı yemeklik domates (*Lycopersicon esculentum*) eşitlerinin verim ve bazı kalite parametrelerine etkisi incelenmiştir.



## BÖLÜM 2

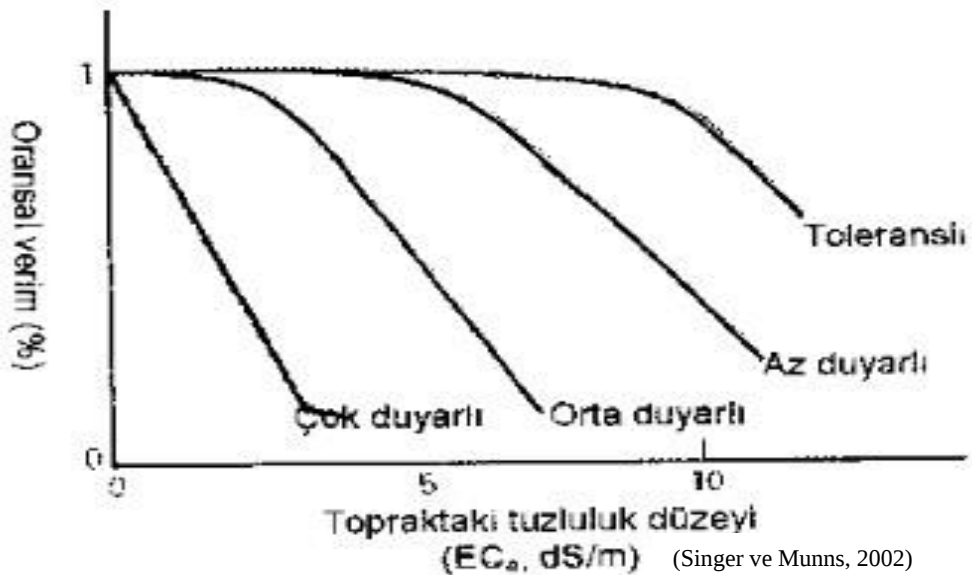
### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kotuby ve ark. (1997) tarafından kültür bitkilerinin tamamı tuzluluğa karşı aynı tepkiyi göstermediğini bazı bitkilerin tuzluluğa dayanıklılık gösterirken bazı kültür bitkilerinin hassas olduğunu belirtmişlerdir. Dayanıklı bitkiler, tuzlu topraklarda su gereksinimlerini karşılamak amacıyla ozmotik etkiye karşı direnç gösterebilen bitkilerdir. Bitkinin tuza dayanımının belirlenmesi, toprak tuzluluğunun belirli sınırların altına inmediği alanlarda tuzluluğa dayanıklı bitkilerin dikilmesi gerektiğini belirtilmiştir. Toprak tuz seviyelerine göre bitkilerin dayanıklılıkları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Toprak tuz düzeylerine göre bitkilerin tuza duyarlılıkları

| Tuzluluk     | EC, dS m <sup>-1</sup> | Bitki Tepkisi                                     |
|--------------|------------------------|---------------------------------------------------|
| Çok az tuzlu | 0 - 0,98               | Tuzluluk etkisi çoğunlukla ihmal edilebilir       |
| Az tuzlu     | 0,98 - 1,71            | Çok duyarlı bitkilerin verimleri düşebilir        |
| Tuzlu        | 1,71 - 3,16            | Birçok bitkinin verimi düşer                      |
| Çok Tuzlu    | 3,16 - 6,07            | Tuza dayanıklı bitkiler normal verim verebilirler |
| Aşırı Tuzlu  | > 6,07                 | Tuza çok dayanıklı birkaç bitki verim verebilir   |

Kaynak: Anonim, 1999



Şekil 2.1. Bitki gelişiminin tuzluluğa karşı gösterdiği tepki

Çizelge 2.2. Kùltür bitkilerinin tuz dayanıklılıkları

| Bitki Çeşidi   | Sınır EC Değeri (dS m <sup>-1</sup> ) | Sınır EC'nin üzerinde ürün azalması (%) |
|----------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| Arpa           | 8,0                                   | 5,0                                     |
| Şeker Pancarı  | 7,0                                   | 5,9                                     |
| Buğday         | 6,0                                   | 7,1                                     |
| Soya Fasulyesi | 5,0                                   | 20,0                                    |
| <b>Domates</b> | <b>2,5</b>                            | <b>9,9</b>                              |
| Mısır          | 1,7                                   | 12,9                                    |

Kaynak: Maas ve Hoffman, 1977

Shalhevet ve Yaron (1973), saksılarda yetiştirilen endüstriyel domateslerin verimlerinde 2,0 dS m<sup>-1</sup> saturasyon çamuru tuzluluğundan sonra her 1,5 dS m<sup>-1</sup> artış için % 10 düşüş olduğunu bildirmiştir.

Ehret ve Ho (1986) domatesta yaptıkları çalışmada, domates meyvelerinin sayısı ve büyüklüğünün tuz konsantrasyonlarının artması ile düşüş gösterdiğini, tuz konsantrasyonlarının artmasıyla K ve Ca gibi besin elementlerinin alınımının azalmasıyla bitki-su ilişkilerinin de etkilendiğini rapor etmişlerdir.

Mizrahi ve ark. (1988) yaptığı çalışmada, tuzluluk düzeylerinin artması ile meyvede toplam çözünebilir kuru madde miktarının arttığını ve orta seviyede tuzlu koşulların domates meyvesinin kalitesinin arttırdığını belirtmişlerdir.

Ayers ve Westcot (1989), bitkinin tuzluluğa duyarlı olmasının nedeni olarak topraktaki düşük ozmotik basınç değerleri sebebiyle besin elementlerinin bitki kökleri tarafından alınamaması olduğunu belirtmişlerdir. Sebzelerde 1,0-3,8 dS m<sup>-1</sup> tuzluluk aralığında verimde azalmalar görüldüğü, tarla bitkilerinde bu değerin 1,0-10,0 dS m<sup>-1</sup> ve yem bitkilerinde ise 1,6 - 9,9 dS m<sup>-1</sup> arasında olduğu belirtilmiştir.

Aydemir (1992), tuza duyarlılık bakımından değişik bitkiler arasında farklılıklar görüldüğünü, meyve ağaçları, tarla, yem ve sebze bitkilerinin tuza daha duyarlı olduğunu, örneğin; tahıllarda dane ürününün vejetatif aksama oranla daha az etkilendiğini belirtmiştir.

Satti ve Lopez (1994), domates bitkisinde KNO<sub>3</sub> gübrelemesi ve NaCl uygulamalarının toplam çözülebilir kuru madde miktarını ve tuzluluk değerini arttırdığını ve K'nın bu parametreler üzerinde etkisi olmadığını vurgulamışlardır.

Satti ve Lopez (1994), 50 mM NaCl, 20 mM Ca(NaO<sub>3</sub>) ve KNO<sub>3</sub> ile tuzlulaştırılan besin çözeltilerinde K ve Ca karışımının beş çeşit domates bitkisinin çiçeklenme ve verim

üzerine etkisi inceledikleri çalışmada; çiçeklenme ve meyve tutumunun tuzluluktan olumsuz etkilendiğini ve kontrol grubuna göre % 44 azalma medyana geldiğini, 50 mM NaCl uygulamasında % 78 azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Cerda ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada, tuzluluğun bitkide zararının  $Ca^{+2}$  ve  $K^{+}$  dengesizliğinden ileri geldiğini vurgulamışlardır.

Yurtseven ve ark. (1996), dört tuzluluk düzeyi (0,25, 1,25, 3,0, 6,0 dS m<sup>-1</sup>) uygulamasıyla biber bitkisinin farklı gelişme dönemlerinin parametrelerini inceledikleri çalışmada; bitkinin veriminin % 61 ve meyve boyunun % 13 azaldığını ve meyve biyokütle değerinin ise %11 arttığını bildirmişlerdir.

Stanghellini ve ark. (1998), domates bitkisinin düşük ve yüksek transpirasyon koşullarında (2 ve 10 dS m<sup>-1</sup> tuzluluk koşullarında) gelişimi, yaprak ayası, meyve şeker içeriği, meyve kuru madde içeriği gibi parametrelerini inceledikleri çalışmada; tuz konsantrasyonunun artmasıyla bahsi geçen parametrelerde azalmalar görüldüğü, yüksek transpirasyon koşullarında verimde azalmalar, meyve büyüklüğünde % 25 oranında azalma, çiçek burnu çürüklüğünde % 30 oranında düşüş görüldüğü ve düşük transpirasyon koşullarında ise meyve büyüklüğünde % 15, çiçek burnu çürüklüğünde % 2 ve verimde ise % 15 düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

Yurtseven ve ark. (1999), tuzluluğun turpta verim ve kaliteye olan etkisini araştırmak amacıyla 5 farklı tuz (0,4, 1,5, 2,5, 5 ve 7,5 dS m<sup>-1</sup>) ve iki Ca/Mg oranı (O<sub>1</sub>: 3:1 ve O<sub>2</sub> 1:3) uygulayarak sera denemesi olarak yürüttükleri çalışmada; turp ağırlığının 21,77 g ve 90,21 g aralığında olduğunu ve tuz uygulamalarının (2,5 dS m<sup>-1</sup>) geçmesiyle yumru ağırlığının ve çapının azaldığını vurgulamışlardır.

Cucci ve ark. (2000), dört farklı sulama suyu tuzluluğunda (0,5, 4,0, 8,0, 1,2 dS m<sup>-1</sup>) ve iki farklı toprakta (killi tın ve kumlu tın) domates bitkisi yetiştirerek yürüttükleri çalışmada; tuz seviyesinin artmasıyla meyve verimi ve meyve ağırlığının azaldığını, meyve kuru madde ve şeker miktarının ise arttığını belirtmişlerdir.

Dorais ve ark. (2001), serada domates yetiştiriciliğinde elektriksel iletkenliğin, ozmotik ve iyonik etkilerin verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; artan NaCl uygulamaları ile pazarlanabilir verimin azaldığını, yüksek EC artışı ile meyve büyüklüğü ve meyve kuru ağırlığının azaldığını ve bunun yanında NaCl'nin, meyve suyu EC'si ve titre edilebilir asitliğini arttırdığını bildirilmişlerdir.

Yokoi ve ark., (2002), tuz stresi  $K^{+}$ , Na ve  $Ca^{+2}$  alınımlarını engellemektedir. Bitki büyümesi ve gelişmesi için gerekli temel elementlerden biri de  $Ca^{+2}$  dır. Tuz stresi  $K^{+}$  gibi  $Ca^{+2}$  alınımlarını da olumsuz etkilemektedir. Tuz stresi  $K^{+}$  gibi  $Ca^{+2}$  alınımlarını da

etkilemektedir. Na, hücre zarındaki  $Ca^{+2}$  ile yer değiştirerek hücre zarının apoplast kısmında  $Na^{+}/Ca^{+2}$  iyonunun artmasını sağlar. Böylece hücrenin yapısı bozulur ve  $Ca^{+2}$  iyonu etkilenir. Yüksek Na konsantrasyonu; hücrenin iç zar yapıların da serbest halde bulunan  $Ca^{+2}$  iyonlarının arttığını vurgulamışlardır.

Kesmez (2003), domates bitkisinin gelişimine farklı dozlarda K ve NaCl (0,25, 2,5, 5,0, 10,0 dS m<sup>-1</sup>) uygulamalarının birlikte etkisini araştırdığı çalışma sonunda; artan tuzluluk miktarı ile meyve veriminin azaldığını, meyve çapının küçüldüğünü, meyve suyu pH değerinin düştüğünü ve meyvede çözünebilir kuru madde miktarının ise arttığını vurgulamıştır.

Kocaçalışkan (2003) ve Kuşvuran (2010), klorürler, sülfatlar ve karbonatların bitkinin gelişimini ve büyümesini engellediğini, tuzların bitkileri ozmotik ve toksik olarak etkilediğini bildirmişlerdir.

Maggio ve ark. (2003), tuzlu topraklarda farklı düzeylerde NaCl tuzları ile domateslere uygulama sonucu yaprak alanı gelişiminin kontrol bitkilere göre % 60 oranında azaldığını belirtmiştir. Tuz ilavesiyle domates yapraklarında ve köklerinde toplam ozmotik potansiyelin düştüğünü bildirmiştir.

Olympios ve ark. (2003), domates bitkisinde farklı gelişme dönemlerinde dört tuzluluk düzeyinde [1,7 (kontrol), 3,7, 5,7 ve 8,7 dS m<sup>-1</sup>] domateste farklı gelişme dönemlerinde tuz uygulamışlar. Tuzluluğun artması ile bitki gelişiminin kısıtlandığını, verimde düşüş görüldüğünü, kontrole göre tuz konsantrasyonlarının artmasıyla; % 20,3, % 30,2, % 49 bitki veriminin azaldığını ve bitki boyunun %2,9, %12,2, %20,1 azalmaların görüldüğünü saptamışlardır.

Yurtseven ve ark. (2005), domates bitkileri ve dört sulama düzeyinde tuz (0,25, 2,5, 5,0, 10,0 dS m<sup>-1</sup>) uygulamasıyla sera koşullarında saksılarda yaptıkları çalışmada; tuzluluğun artmasıyla verimde 1830 g'dan 268 g'a kadar düşüşler olduğunu belirtmişlerdir.

Atak ve ark. (2006), üç tritikale çeşidinin 2,4, 4,2, 5,9, 7,7, 10,6 ve 13,2 dS m<sup>-1</sup> seviyelerinde NaCl tuz solüsyonundaki çimlenme yüzdeleri, fide yaş ve kuru ağırlıkları ile su alımını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; tuz uygulamalarının artmasıyla çimlenme süresinin uzadığını, ayrıca tuz konsantrasyonlarının artmasıyla çimlenme esnasında olan tohumların kök ve sürgünlerinde Na ve Cl miktarını arttırdığını, K miktarını ise azalttığını bildirmişlerdir.

Ashraf ve Foolad (2007), bitkilerde büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkileyen tuzluluk, ozmotik basınç, iyonik gerilim ve bitki fizyolojisinde bozulmalara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Gama ve ark. (2009), iki fasulye çeşidinin farklı tuz seviyelerinde toplam bitki ağırlığı, fotosentez oranı, su ilişkileri ve antioksidan enzimlerin değışimleri gibi parametreleri inceledikleri araştırma sonucunda; bitki ağırlığı ve antioksidan enzimlerinin birçoğunun tuzdan olumsuz etkilendiğini ve ayrıca yaprak ozmotik potansiyelinin tuz stresi ile doğrudan ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kocaçalışkan (2003) ile Kuşvuran (2010), bitkileri tuz, ozmotik ve toksik olmak üzere iki şekilde etkilediğini bildirmişlerdir.



## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Denemenin Yeri

Deneme, Çanakkale'nin Lapseki ilçesine bağlı Adatepe Köyü'nde açık alanda 10 litre hacme sahip plastik saksılarda kurulmuştur. Deneme 2018 ilkbahar-yaz döneminde yürütülmüştür.

##### 3.1.2. Denemede Kullanılan Toprak

Denemede kullanılan toprak Lapseki'nin Adatepe Köyü'nden alınan bahçe toprağıdır. Toprak örneğı 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Alınan toprak örnekleri hava kuru hale getirilmiş ve 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Yanmış hayvan gübresi ile karıştırılarak saksılara doldurulmuştur. Denemede kullanılan toprağın temel fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

|                            | Birim               | Değer   | Derece       |
|----------------------------|---------------------|---------|--------------|
| pH                         |                     | 7,13    | Nötr         |
| Toplam Tuz                 | %                   | 0,07    | Tuzsuz       |
| Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) | %                   | 2,51    | Az Kireçli   |
| Organik madde              | %                   | 2,59    | Humuşça Orta |
| Tekstür                    | Killi Tınlı         |         |              |
| Toplam N                   | %                   | 0,13    | Noksan       |
| Alınabilir P               | mg kg <sup>-1</sup> | 110,26  | Fazla        |
| Alınabilir K               | mg kg <sup>-1</sup> | 605,15  | Yüksek       |
| Alınabilir Ca              | mg kg <sup>-1</sup> | 4838,78 | Yeterli      |
| Alınabilir Mg              | mg kg <sup>-1</sup> | 419,41  | Yeterli      |
| Alınabilir Na              | mg kg <sup>-1</sup> | 12,31   | Yeterli      |
| Alınabilir Fe              | mg kg <sup>-1</sup> | 9,38    | Yeterli      |
| Alınabilir Mn              | mg kg <sup>-1</sup> | 22,05   | Yeterli      |
| Alınabilir Zn              | mg kg <sup>-1</sup> | 6,95    | Yeterli      |
| Alınabilir Cu              | mg kg <sup>-1</sup> | 8,19    | Yeterli      |

### 3.1.3. Denemede Kullanılan Gübreler

Denemede, saksılara dikimi yapıldıktan sonra bitkilerin köklenmesi için monoamonyum fosfat (MAP) gübresi kullanılmıştır. MAP gübresinden yeteri kadar su ile 4 kg da<sup>-1</sup> olacak şekilde gübrenmiştir. Çiçeklenme dönemi öncesinde %33 içeren Amonyum nitrat gübresinden yine yeteri kadar su ile 5 kg da<sup>-1</sup> saf N olacak şekilde ve meyveler ceviz iriliğine geldikten sonra potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>) gübresi yeteri kadar su ile 6 kg da<sup>-1</sup> olacak şekilde gübreleme programı uygulanmıştır.

### 3.1.4. Bitki Materyali

Araştırmada bitki materyali olarak oturak sofralık üç farklı domates (*Lycopersicon esculentum*) çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan domatesler Çanakkale Bölgesi'nde en çok yetiştirilen çeşitlerdir. Ticari isimleri H-2274, Falcon ve Elegro F1 olan çeşitler kullanılmıştır.

H-2274 sofralık olarak kullanılan bir tarla çeşididir. Yemeklik ve sanayide kullanılan orta erkenci, kalın kabuklu olgunlaştığında dalında sert kalabilen bir çeşittir. Meyveler oval koyu kırmızı dayanıklı bir çeşittir. Ortalama meyve ağırlığı 140-160 g olup iyi bakıldığında 6-8 ton da<sup>-1</sup> verim alınabilir. Ekim zamanı ilkbahar olan ve sezon boyunca hasadı yapılabilen bir çeşittir. Bir oturak domates çeşidi olan Falcon, açık tarla alan yetiştiriciliğine uygun sofralık bir çeşittir. Meyveleri yuvarlak yapıda, sert kabuklu ve kırmızı renktedir. Elegro F1 domates çeşidi orta erkenci bir çeşittir. Meyveler ortalama 220-230 g ağırlığındadır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme Düzeni

Araştırmada 4 tuzluluk düzeyi [0 (Kontrol), 2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>] ele alınmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak ve toplam 48 adet saksıda yürütülmüştür. Kullanılan fideler Lapseki'de zirai ilaç ve fide satışı yapılan bayiden temin edilmiştir.

### 3.2.2. Fidelerin Saksılara Dikim Aşaması

Saksılara dikimi yapılmadan önce, fidelerde çökerten ve kök çürüklüğüne (*Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solania*) karşı aktif maddesi 12,5 g/L Fludioxinil + Metalaxy ve ticari adı "Cebir" olan fungusit kullanılmıştır. Fideler, 5 g fungusit/10 L şeklinde hazırlanan çözeltiye bandırılarak saksılara ikişer adet dikilmiştir.

### **3.2.3. Denemede Tuz Uygulaması**

Denemede, fidelerin dikiminden 15 gün sonra 2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup> aralığında tuz uygulaması yapılmıştır, kontrol uygulamasına tuz uygulaması yapılmamıştır.

### **3.2.4. Diğer Bakım İşlemleri**

Denemede fideler saksılara ikişer adet dikilmiştir. Dikiminden iki hafta sonrasında bitkilerde seyreltme işlemi yapılarak saksıda bir adet bitki bırakılmıştır. Saksı içerisinde kültürel işlem olarak yabancı otlar alınmıştır. Bitkilerin güneş ışığından eşit seviyede yararlanmaları için bitki saksılarının yerleri haftalık olarak değiştirilmiştir.

### **3.2.5. Toprak Analizleri**

ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarlarında hava kurusu hale getirilen topraklar tahta tokmak ile dövülerek 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Analize hazırlanan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizlerinde aşağıdaki yöntemler kullanılmıştır.

#### **3.2.5.1. Toprak Reaksiyonu (pH)**

Toprak reaksiyonu (pH), 1/2,5 toprak/saf su karışımında pH metre ile ölçülmüştür (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

#### **3.2.5.2. Toprak Tuzluluğu (EC)**

Toprak tuzluluğu, 1/2,5 toprak/saf su karışımında EC metre ile ölçülmüştür (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

#### **3.2.5.3. Kireç (CaCO<sub>3</sub>, %)**

Toprak örneklerinin kireç (CaCO<sub>3</sub>) içeriği Scheibler kalsimetresinde belirlenmiştir. (Loeppert ve Suarez, 1996).

#### **3.2.5.4. Organik Madde (%)**

Kromik ve sülfürik asit ile işleme tabi tutularak toprağın organik maddesindeki organik karbonun tamamının oksitlenmesini sağlamak ve bu oksidasyon için kullanılan kromatin oksidasyona girmeyen kısmının standart demir sülfat çözeltisi ile titre edilmesi ile belirlenmiştir (Nelson ve Sommers, 1996).

#### **3.2.5.5. B ny **

Toprak örneklerindeki kil, silt ve kum fraksiyonları Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği gibi; hidrometre kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen % kil, % silt ve % kum değerleri b ny  analiz  çgeni kullanılarak, b ny  sınıfları belirlenmiştir.

#### **3.2.5.6 Toplam N**

Bremner (1965)'a göre, Kjeldahl metodu kullanılmıştır.

#### **3.2.5.7 Alınabilir P**

Olsen ve ark. (1954)'a göre ekstrakde edilen toprakların alınabilir P içerikleri vanadomolibdofosforik mavi renk yöntemi kullanılarak kolorimetrik olarak spektrofotometre (Shimatzu-UV 1200) yardımıyla saptanmıştır.

#### **3.2.5.8 Alınabilir K, Ca, Mg**

Toprak  rnekleri 1 N NH<sub>4</sub>AcO ile ekstrakte edilerek elde edilen  z ltlerdeki alınabilir Ca, K, Mg kapsamaları ICP-OES (Perkin Elmer OPTIMA 2000 DV) cihazıyla belirlenmiştir (Chapman ve Pratt, 1982).

#### **3.2.5.9 Alınabilir Fe, Zn, Cu, Mn**

Lindsay ve Norvell (1978)'a uygun olarak, toprak numuneleri ekstraksiyonları DTPA ile yapılarak ICP-OES (Perkin Elmer OPTIMA 5300 DV) cihazı okumalarıyla belirlenmiştir.

### **3.2.6. Bitki Analizleri**

#### **3.2.6.1. Bitki Boyu**

Bitkinin boyu domateslerin en u  noktası ile toprak yüzeyi arasında kalan kısmının bir şeritmetre yardımıyla ölçülmesi sonucu cm olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.6.2. Bitki Yaş ve Kuru Ağırlığı**

Hasadı yapılan bitkilerin herbirinin biyokütlesi (yaprak ve dal) ayrı ayrı yaprak ve dal yaş ağırlıkları hassas terazide tartımı yapılarak belirlenmiştir. Bu ayrılan bitki organelleri iki kez  eşme suyu ve destile sudan geçirilerek yıkanmış ve bitki örnekleri kese k ğına yerleştirilerek 65 C'de 48 saat etüvde kurutulmuştur. Etüvden alınan bitkiler 0,01g hassas terazide kuru ağırlıkları tartımı alınmıştır.

### **3.2.6.3. Bitki Besin Elementleri Analizleri**

Kurutulan bitki örnekleri çelik bıçaklı değirmende öğütülmüştür. Makro ve mikro element analizleri için yaş yakma metodu uygulanmıştır.

### **3.2.7. Bitkide Yaş Yakma Metodu**

Nitrik + Perklorik asit (  $\text{HNO}_3$  +  $\text{HClO}_4$ ) kullanılarak yapılan yaş yakma yöntemi kullanılmıştır (Kacar, 1972; Müftüoğlu ve ark., 2014).

### **3.2.8. Meyvede Yapılan Fiziksel ve Kimyasal Analizler**

#### **3.2.8.1. Meyve Ağırlığı (g adet<sup>-1</sup>)**

Her bir bitki için hasadı gerçekleştirilen meyvelerin ağırlıkları hassas terazide tartılması sonucu bulunmuştur.

#### **3.2.8.2. Meyve Çapı (cm)**

Hasadı gerçekleştirilen meyvelerin en geniş ve en dar kısmının kumpas yardımıyla ölçülmesi ve ortalamasının alınması ile bulunmuştur.

#### **3.2.8.3. Meyve Boyu (cm)**

Hasadı gerçekleştirilen meyvelerin sapı ve etrafı arasındaki mesafenin 0,01 hassas kumpas ile ölçülmesiyle bulunmuştur.

#### **3.2.8.4. Meyve Suyu pH**

Hasadı yapılan domates meyveleri blenderdan geçirilerek meyve suyu elde edilmiş ve meyve suyunun pH'sı pH-metre ile ölçülmüştür (Cemeroğlu, 1992).

#### **3.2.8.5. Meyve Suyu EC (dS m<sup>-1</sup>)**

Domatesler hasat edildikten sonra blenderdan geçirilerek meyve suyu elde edilmiş ve meyve suyunun elektriksel iletkenliği EC-metre yardımıyla ölçülmüştür (Cemeroğlu, 1992).

#### **3.2.8.6. Toplam Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM)**

Dijital el refraktometresi (Pal-1, Atago, Tokyo, Japonya) yardımıyla % değer olarak belirlenmiştir.

### **3.2.8.7. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA)**

Meyve suyunun 0,1 N NaOH ile titrasyonu metoduna göre tespit edilmiştir. Orlab. dijital büret ve WIW dijital masa üstü pH-metre (WIW Bavyera, Almanya ) yardımıyla pH değeri 8,1 olduğunda harcanan 0,1 N NaOH sarfıyatı belirlenerek titre edilebilir toplam asitlik miktarı (g/100 g) formül yardımıyla sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Anonim, 1968).

### **3.2.8.8. Meyve Rengi (L, a, b) Değerleri**

Meyve rengi Minolta CR- 400 renk ölçerle L, a, b olarak belirlenmiştir.

### **3.2.9. İstatistik Analizler**

Araştırmamızda elde edilen bulgular tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur (Yurtsever, 1984). Varyans analizlerinde önemlilik kontrolü  $F$  testine göre ve ortalamaların çoklu karşılaştırması ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ( $\alpha < 0,05$ ) uygulanmıştır.

## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 4.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Morfolojik Özelliklerine Etkisi

##### 4.1.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinde Bitki Boyuna Etkisi

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de ve çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalamalar Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.1 ve 4.2 birlikte incelendiğinde; farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde önemli bulunmuş, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun bitki boyuna etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | <i>F</i> Değeri      | <i>P</i> Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Toplam              | 47                  | 349,7500        | -                    | -               |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 957,8750        | 49,2974***           | < 0,001         |
| Tuz (T)             | 3                   | 5694,8958       | 195,3931***          | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 11,2917         | 0,1937 <sup>öd</sup> | < 0,9766        |
| Hata                | 36                  | 7013,8125       | -                    | -               |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında 76,16 cm olan bitki boyu artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 66,33 cm, 56,91 cm ve 46,83 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2). Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına paralel olarak bitki boyundaki azalmalar sırasıyla % 12,90, % 25,27 ve % 46,83 bulunmuştur.

Falcon domates çeşidinin bitki boyu kontrol uygulamasında 73,25 cm iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalarak sırasıyla 62,75 cm, 53,25 cm ve 43,50 cm olarak bulunmuş ancak bu azalmalar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına paralel olarak Falcon domates çeşidinin bitki boyunda

belirlenen azalmalar sırasıyla % 14,33, % 27,30 ve % 40,61 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

H-2274 domates çeşidinde bitki boyu kontrol uygulamasında 81,50 cm iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalarak sırasıyla 72,50 cm, 63,75 cm ve 53,75 cm olarak bulunmuş ancak bu azalmalar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin bitki boyunda belirlenen azalmalar sırasıyla % 11,04, % 21,77 ve %34,04 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Elegro F1 domates çeşidinde bitki boyu kontrol uygulamasında 73,75 cm iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalarak sırasıyla 63,75 cm, 53,75 cm ve 43,25 cm olarak bulunmuş ancak bu azalmalar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin bitki boyunda belirlenen azalmalar % 13,55, % 27,11 ve % 41,35 bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin bitki boyuna etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                      |                                      |                                      | Ortalama                 |
|-----------|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|           | 0                                        | 2                                    | 4                                    | 6                                    |                          |
| Falcon    | 73,25 <sup>±1,49</sup><br>-              | 62,75 <sup>±1,25</sup><br>(-14,33)   | 53,25 <sup>±1,38</sup><br>(-27,30)   | 43,50 <sup>±1,55</sup><br>(-40,61)   | 58,18 <sup>±1,75</sup> B |
| H-2274    | 81,50 <sup>±1,32</sup><br>-              | 72,50 <sup>±1,04</sup><br>(-11,04)   | 63,75 <sup>±1,49</sup><br>(-21,77)   | 53,75 <sup>±3,50</sup><br>(-34,04)   | 67,87 <sup>±1,83</sup> A |
| Elegro F1 | 73,75 <sup>±1,75</sup>                   | 63,75 <sup>±1,75</sup><br>(-13,55)   | 53,75 <sup>±1,75</sup><br>(-27,11)   | 43,25 <sup>±1,93</sup><br>(-41,35)   | 58,62 <sup>±1,04</sup> B |
| Ortalama  | 76,16 <sup>±1,31</sup> A<br>-            | 66,33 <sup>±0,86</sup> B<br>(-12,90) | 56,91 <sup>±0,83</sup> C<br>(-25,27) | 46,83 <sup>±0,25</sup> D<br>(-38,51) |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu H-2274 (67,87 cm) domates çeşidinde tespit edilmiş, bunu Elegro F1 (58,62 cm) ve Falcon (58,18 cm) çeşitleri takip etmiştir. En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin bitki boyu % 34,04 azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 40,61 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 43,35 seviyesinde gerçekleşmiştir. Tuz uygulamalarından bitki boyu en az

etkilenen domates çeşidi H-2274 ve en fazla etkilenen domates çeşidi ise Elegro F1 olmuştur (Çizelge 4.2).

Tuzluluk koşullarında bitki boyunda meydana gelen olumsuz yönde değişimler çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmıştır. Shannon ve Grieve (1999) tarafından tuz konsantrasyonlarının artmasıyla bitki boyunun kısaldığını ve yaprak sayısının azaldığını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada artan tuz konsantrasyonları ile birlikte bitki boyunun kısaldığı gözlenmiştir.

#### **4.1.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinde Yaş Ağırlığına Etkisi**

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak yaş ağırlıklarına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de ve çeşitlerinin yaprak yaş ağırlıklarına ait veriler Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çizelge 4.3 ve 4.4 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin yaprak yaş ağırlıkları istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeyler de tuz uygulamalarının yaprak yaş ağırlığına istatistiksel etkisi %0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak yaş ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin dal yaş ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de ve çeşitlerin dal yaş ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin dal yaş ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak %0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal yaş ağırlığına etkisi istatistiksel olarak %0,1 ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal yaş ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur).

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin biyokütle yaş ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de ve çeşitlerinin biyokütle yaş ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin biyokütle yaş ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının biyokütle yaş ağırlığına istatistiksel olarak etkisi % 0,1 ve çeşit x tuz interaksiyonunun biyokütle yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 seviyesinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (70,52 g) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile yaprak yaş ağırlıklarında (sırasıyla 58,49 g, 50,63 g ve 42,42 g) önemli azalmalar belirlenmiştir.

Kontrol grubuna göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak yaprak yaş ağırlığında belirlenen azalmalar % 17,06, % 28,20 ve % 39,85 düzeyinde olmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal ve biyokütle yaş ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri    | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|-------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 211,8586        | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 608,0195        | 51,6587 *** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 5149,6816       | 291,6859*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 898,7138        | 25,4523***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 6868,2736       | -           | -        |
| Dal                 |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 75398,294       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 46129,689       | 6035,127*** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 23343,285       | 2035,995*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 5925,320        | 258,402***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 137,584         | -           | -        |
| Biyokütle           |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 105592,97       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 46076,110       | 7384,882    | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 49699,816       | 5310,449    | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 9817,044        | 524,4780    | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 7013,8125       | -           | -        |

\*: P < 0,05;

\*\*: P < % 0,01;

\*\*\*: P < 0,001;

öd: önemli değil

Falcon domates çeşidinin yaprak yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 69,57 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile önemli azalmalar göstererek sırasıyla 58,99 g, 49,03 g ve 41,37 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 15,20, % 29,52 ve % 40,53 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

H-2274 domates çeşidinin yaprak yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 67,58 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 61,57 g, 57,62 g ve 54,07 g olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına

(2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin yaprak yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 8,89, % 14,73 ve % 19,99 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal, biyokütle yaş ağırlığına etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                        |                                        |                                       | Ortalama                  |
|-----------|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
|           | 0                                        | 2                                      | 4                                      | 6                                     |                           |
| Yaprak    |                                          |                                        |                                        |                                       |                           |
| Falcon    | 69,57 <sup>±0,60</sup> b<br>-            | 58,99 <sup>±0,48</sup> cd<br>(15,20)   | 49,03 <sup>±1,10</sup> g<br>(-29,52)   | 41,37 <sup>±1,59</sup> i<br>(-40,53)  | 54,74 <sup>±2,78</sup> B  |
| H-2274    | 67,58 <sup>±0,77</sup> b<br>-            | 61,57 <sup>±1,21</sup> c<br>(-8,89)    | 57,62 <sup>±0,96</sup> de<br>(-14,73)  | 54,07 <sup>±1,58</sup> f<br>(-19,99)  | 60,21 <sup>±1,40</sup> A  |
| Elegro F1 | 74,41 <sup>±2,01</sup> a<br>-            | 54,90 <sup>±1,28</sup> ef<br>(-26,21)  | 45,26 <sup>±1,07</sup> h<br>(-39,17)   | 31,83 <sup>±0,99</sup> j<br>(57,22)   | 51,70 <sup>±4,05</sup> C  |
| Ortalama  | 70,52 <sup>±1,10</sup> A<br>-            | 58,49 <sup>±0,99</sup> B<br>(-17,06)   | 50,63 <sup>±1,65</sup> C<br>(-28,20)   | 42,42 <sup>±2,84</sup> D<br>(-39,85)  |                           |
| Dal       |                                          |                                        |                                        |                                       |                           |
| Falcon    | 95,03 <sup>±0,44</sup> h<br>-            | 88,53 <sup>±0,86</sup> i<br>(-6,84)    | 75,37 <sup>±1,35</sup> j<br>(-20,69)   | 64,21 <sup>±0,61</sup> k<br>(-32,43)  | 80,78 <sup>±3,10</sup> C  |
| H-2274    | 158,38 <sup>±1,08</sup> c<br>-           | 149,52 <sup>±1,1</sup> d<br>(-5,59)    | 122,86 <sup>±1,34</sup> e<br>(-22,42)  | 117,39 <sup>±0,86</sup> f<br>(-25,88) | 137,04 <sup>±4,50</sup> B |
| Elegro F1 | 202,40 <sup>±1,32</sup> a<br>-           | 175,45 <sup>±0,42</sup> b<br>(-13,31)  | 122,30 <sup>±0,94</sup> e<br>(-39,57)  | 112,20 <sup>±0,69</sup> g<br>(-44,56) | 153,09 <sup>±9,63</sup> A |
| Ortalama  | 151,94 <sup>±13,3</sup> A<br>-           | 137,83 <sup>±11,0</sup> B<br>(-9,28)   | 106,84 <sup>± 6,74</sup> C<br>(-29,68) | 97,93 <sup>±7,23</sup> D<br>(-35,54)  |                           |
| Biyokütle |                                          |                                        |                                        |                                       |                           |
| Falcon    | 164,61 <sup>±0,58</sup> h<br>-           | 147,53 <sup>±1,19</sup> i<br>(-10,37)  | 124,40 <sup>±0,77</sup> k<br>(-24,42)  | 105,66 <sup>±1,34</sup> l<br>(-35,81) | 52,34 <sup>±5,80</sup> C  |
| H-2274    | 225,96 <sup>±0,39</sup> c<br>-           | 211,96 <sup>±0,39</sup> d<br>(-6,19)   | 180,49 <sup>±0,80</sup> e<br>(-20,12)  | 171,47 <sup>±0,79</sup> f<br>(-24,11) | 111,62 <sup>±5,73</sup> B |
| Elegro F1 | 276,79 <sup>±1,28</sup> a<br>-           | 230,28 <sup>± 0,93</sup> b<br>(-16,80) | 167,55 <sup>±0,93</sup> g<br>(-39,46)  | 144,03 <sup>±0,56</sup> j<br>(-47,96) | 126,27 <sup>±13,5</sup> A |
| Ortalama  | 122,07 <sup>±13,8</sup> A<br>-           | 110,93 <sup>±10,7</sup> B<br>(-9,12)   | 84,56 <sup>±7,24</sup> C<br>(-30,72)   | 69,44 <sup>±8,15</sup> D<br>(-43,11)  |                           |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Elegro F1 domates çeşidinde yaprak yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 74,41g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 54,90 g, 45,26 g ve 31,83 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Elegro F1 çeşidinin yaprak yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 26,21, % 39,17 ve % 57,22 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitleri arasında en yüksek yaprak yaş ağırlığı H-2274 (60,21 g) domates çeşidinde belirlenmiş, bunu Falcon (54,74 g) ve Elegro F1 (51,70 g) çeşitleri takip etmiş ve ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak yaş ağırlığı en düşük seviyede (% 19,99) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon çeşidinde % 40,53 seviyesinde ve Elegro F1 çeşidinde ise % 57,22 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından yaprak yaş ağırlığı en az etkilenen çeşit olarak H-2274 belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.4).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına göre (151,94 g) artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile dal yaş ağırlıklarında önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 137,83 g, 106,84 g, 97,93 g olarak bulunmuştur. Dal yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 9,28, % 29,68 ve % 35,54 düzeyinde olmuştur (Çizelge 4.4). Falcon domates çeşidinin dal ağırlığı kontrol uygulamasında 95,03 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 88,53 g, 75,37 g, 64,21 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 6,84, % 20,69 ve % 32,43 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

H-2274 domates çeşidinin dal yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 158,38 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla 149,52 g, 122,86 g ve 117,39 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin dal yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 5,59, % 22,42 ve % 25,88 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Elegro F1 domates çeşidinin dal yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 202,40 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 175,45 g, 122,30 g ve 112,20 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin

dal ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 13,31, % 39,57 ve % 44,56 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal yaş ağırlığı 153,09 g ile Elegro F1 domates çeşidinde belirlenmiş, bunu 137,04 g ile H-2274 çeşidi ve 80,78 g ile Falcon çeşidi takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel seviyede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal yaş ağırlığı % 25,88 düzeyinde azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon çeşidinde %32,43 seviyesinde ve Elegro F1 çeşidinde ise % 44,56 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından dal ağırlığı en az etkilenen domates çeşidi olarak H-2274 belirlenmiş ve bu çeşidi Falcon ve Elegro F1 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.4).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (122,07 g) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile biyokütle yaş ağırlığında istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 110,93 g, 84,56 g ve 69,44 g olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına paralel olarak biyokütle yaş ağırlığında belirlenen azalmaların % 9,12, % 30,72 ve % 43,11 düzeyinde olduğu görülmüştür.

Falcon domates çeşidinin biyokütle yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 164,61 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla 147,53 g, 124,40 g ve 105,66 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin biyokütle yaş ağırlığında belirlenen azalmaların sırasıyla % 10,37, % 24,42 ve % 35,81 düzeyinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4).

H-2274 domates çeşidinin biyokütle yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 225,96 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 211,96 g, 180,49 g ve 171,42 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin biyokütle yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 6,19, % 20,12 ve % 24,11 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Elegro F1 domates çeşidinin biyokütle yaş ağırlığı kontrol uygulamasında 276,79 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla 230,28 g, 167,55 g ve 144,03 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin

biyokütle yaş ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 16,80, % 39,46 ve % 47,96 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek biyokütle yaş ağırlığı Elegro F1 (126,27 g) domates çeşidinde belirlenmiş, bunu H-2274 (111,62 g) ve Falcon (52,34 g) çeşitleri takip etmiştir. Domates çeşitlerinin biyokütle yaş ağırlıklarının ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin biyokütle yaş ağırlığı % 24,11 ile en düşük seviyede azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 35,81 seviyesinde ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 47,96 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından biyokütle yaş ağırlığı en az etkilenen çeşit olarak H-2274 belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.4).

Önceki çalışmalar, araştırmamızda belirlenen bulguları destekler niteliktedir. İnal ve ark. (1997), torf ve perlit ortamında domates bitkisinin gelişimine farklı NaCl (0, 50, 75 ve 100 mM) uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmada, artan tuz uygulamaları ile bitkilerin yaş ağırlıklarının azaldığını bildirmişlerdir. Burssens ve ark. (2000), tuz stresi ile bitkilerin gövdesinde hücre sayısının ve hücrede bölünme oranının azaldığını belirtmişlerdir. Yurtseven ve Baran (2000) brokolide tuzluluğun (0,25, 1, 3, 6 ve  $9 \text{ dS m}^{-1}$ ) bitki gelişimi üzerine etkisini gözlemlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitki yaş ağırlıklarının tuz konsantrasyonlarının artmasıyla birlikte % 30 azaldığını bildirmişlerdir.

#### **4.1.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Kuru Ağırlığına Etkisi**

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak kuru ağırlıklarına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de ve çeşitlerinin yaprak kuru ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.5 ve 4.6 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin yaprak kuru ağırlığı üzerine istatistiksel olarak % 0,1 seviyesinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin dal kuru ağırlıklarına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de ve çeşitlerin dal kuru ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.5 ve 4.6 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin dal kuru ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal kuru ağırlığı üzerine

etkisi istatistiksel olarak % 0,1 seviyesinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal kuru ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin biyokütle kuru ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de ve domates çeşitlerinin biyokütle kuru ağırlıklarına ait ortalamalar Çizelge 4.6’da verilmiştir. Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin biyokütle kuru ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı tuz uygulamalarının biyokütle kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun biyokütle kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal ve biyokütle kuru ağırlığına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | <i>F</i> Değeri | <i>P</i> Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Yaprak              |                     |                 |                 |                 |
| Toplam              | 47                  | 10140,088       | -               | -               |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 313,3020        | 15,2647***      | < 0,001         |
| Tuz (T)             | 3                   | 9073,1312       | 294,7079***     | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 753,6549        | 12,2399***      | < 0,001         |
| Hata                | 36                  | 369,442         | -               | -               |
| Dal                 |                     |                 |                 |                 |
| Toplam              | 47                  | 75106,431       | -               | -               |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 49040,362       | 2384,051        | < 0,001         |
| Tuz (T)             | 3                   | 20840,658       | 675,4327        | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 5227,410        | 84,7086         | < 0,001         |
| Hata                | 36                  | 370,263         | -               | -               |
| Biyokütle           |                     |                 |                 |                 |
| Toplam              | 47                  | 920,10          | -               | -               |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 41209,141       | 806,1811        | < 0,001         |
| Tuz (T)             | 3                   | 56564,663       | 737,7225        | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 8817,778        | 57,5012         | < 0,001         |
| Hata                | 36                  | 107511,68       | -               | -               |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına göre (68,06 g) artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile yaprak kuru

ağırlıklarında istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 54,41 g, 39,91 g, 32,22 g olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına paralel olarak yaprak kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 9,43, % 41,36, % 52,65 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Kontrol uygulamasında 66,86 g Falcon domates çeşidinin yaprak kuru ağırlığında artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 54,83 g, 46,19 g, 41,04 g olarak bulunmuş bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 17,99, % 30,91, % 38,61 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6).

H-2274 domates çeşidinde yaprak kuru ağırlığı kontrol uygulamasında 64,66 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstererek sırasıyla 54,04 g, 41,55 g ve 25,49 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin yaprak kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 16,42, % 35,74 ve % 60,67 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Elegro F1 domates çeşidinin yaprak kuru ağırlığı kontrol uygulamasında 72,66 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstererek sırasıyla 54,35 g, 31,99 g ve 30,14 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin yaprak kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 25,19, % 55,97 ve % 58,11 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak kuru ağırlığı Falcon (52,23 g) domates çeşidinde belirlenmiş, bunu Elegro F1 (47,28 g) ve H-2274 (46,43 g) çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.6). En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile Falcon domates çeşidinin yaprak kuru ağırlığı en düşük seviyede % 38,61 azalma göstermiştir. Bu azalma Elegro F1 çeşidinde % 58,51 seviyesinde ve H-2274 domates çeşidinde ise % 60,67 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından yaprak kuru ağırlığından en az etkilenen çeşit olarak Falcon çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve H-2274 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi, çeşitler birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (122,07 g) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile dal kuru ağırlıklarında önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 110,93 g, 84,56 g ve 69,44 g olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl

uygulamalarına paralel olarak dal kuru ağırlığında görülen azalmalar sırasıyla % 9,12, % 30,72 ve % 43,11 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

H-2274 domates çeşidinin dal kuru ağırlığı kontrol uygulamasında 127,02 g iken artan NaCl uygulamaları ile (2, 4, 6 dS m<sup>-1</sup>) istatistiksel olarak önemli azalmalar göstererek sırasıyla 121,82 g, 107,07 g ve 90,69 g olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin dal kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 4,09, % 15,70 ve % 28,60 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde yaprak, dal ve biyokütle kuru ağırlığına etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                       |                                       |                                       | Ortalama                  |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
|           | 0                                        | 2                                     | 4                                     | 6                                     |                           |
| Yaprak    |                                          |                                       |                                       |                                       |                           |
| Falcon    | 66,86 <sup>±1,12</sup> b<br>-            | 54,83 <sup>±1,41</sup> c<br>(-17,99)  | 46,19 <sup>±1,44</sup> d<br>(-30,91)  | 41,04 <sup>±0,71</sup> e<br>(-38,61)  | 52,23 <sup>±2,58</sup> A  |
| H-2274    | 64,66 <sup>±1,40</sup> b<br>-            | 54,04 <sup>±1,78</sup> c<br>(-16,42)  | 41,55 <sup>±2,39</sup> e<br>(35,74)   | 25,49 <sup>±3,15</sup> g<br>(-60,67)  | 46,43 <sup>±3,90</sup> B  |
| Elegro F1 | 72,66 <sup>±1,48</sup> a<br>-            | 54,35 <sup>±0,87</sup> c<br>(-25,19)  | 31,99 <sup>±0,72</sup> f<br>(-55,97)  | 30,14 <sup>±0,84</sup> f<br>(-58,51)  | 47,28 <sup>±4,54</sup> B  |
| Ortalama  | 68,06 <sup>±1,24</sup> A<br>-            | 54,41 <sup>±0,70</sup> B<br>(-9,43)   | 39,91 <sup>±1,98</sup> C<br>(-41,36)  | 32,22 <sup>±2,21</sup> D<br>(-52,65)  |                           |
| Dal       |                                          |                                       |                                       |                                       |                           |
| Falcon    | 66,32 <sup>±0,93</sup> h<br>-            | 64,94 <sup>±0,55</sup> h<br>(-2,08)   | 43,48 <sup>±2,54</sup> ı<br>(-34,43)  | 34,64 <sup>±1,31</sup> j<br>(-47,76)  | 52,34 <sup>±3,59</sup> C  |
| H-2274    | 127,02 <sup>±0,50</sup> c<br>-           | 121,82 <sup>±1,17</sup> d<br>(-4,09)  | 107,07 <sup>±3,28</sup> e<br>(-15,70) | 90,69 <sup>±2,41</sup> f<br>(-28,60)  | 111,65 <sup>±3,77</sup> B |
| Elegro F1 | 172,88 <sup>±0,54</sup> a<br>-           | 146,04 <sup>±0,47</sup> b<br>(-15,52) | 103,15 <sup>±1,62</sup> e<br>(-40,33) | 82,99 <sup>±0,46</sup> g<br>(-51,99)  | 126,27 <sup>±9,11</sup> A |
| Ortalama  | 122,07 <sup>±13,2</sup> A<br>-           | 110,93 <sup>±10,3</sup> B<br>(-9,12)  | 84,56 <sup>±8,88</sup> C<br>(-30,72)  | 69,44 <sup>±7,53</sup> A<br>(-43,11)  |                           |
| Biyokütle |                                          |                                       |                                       |                                       |                           |
| Falcon    | 133,18 <sup>± 036</sup> f<br>-           | 119,80 <sup>±1,14</sup> g<br>(-10,04) | 91,67 <sup>±1,12</sup> h<br>(-31,16)  | 75,68 <sup>±1,47</sup> ı<br>(-43,17)  | 105,08 <sup>±5,87</sup> C |
| H-2274    | 191,64 <sup>±1,32</sup> c<br>-           | 175,39 <sup>±2,24</sup> d<br>(-8,47)  | 148,62 <sup>±5,46</sup> e<br>(-22,44) | 116,18 <sup>±5,54</sup> g<br>(-39,37) | 157,96 <sup>±7,61</sup> B |
| Elegro F1 | 245,53 <sup>±1,18</sup> a<br>-           | 200,39 <sup>±0,85</sup> b<br>(-18,38) | 135,15 <sup>±1,07</sup> f<br>(-44,95) | 113,14 <sup>±1,12</sup> g<br>(-53,92) | 173,55 <sup>±13,6</sup> A |
| Ortalama  | 190,11 <sup>±13,8</sup> A<br>-           | 165,19 <sup>±10,2</sup> B<br>(-13,10) | 125,15 <sup>±7,82</sup> C<br>(-34,16) | 101,67 <sup>±5,83</sup> D<br>(-46,52) |                           |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal kuru ağırlığı Elegro F1 (126,27 g) domates çeşidinde belirlenmiş ve bunu H-2274 çeşidi (111,65 g) ve Falcon domates çeşidi (52,34 g) izlemiştir (Çizelge 4.6). En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin dal kuru ağırlığı en düşük seviyede (% 28,60) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon çeşidinde % 47,76 ve Elegro F1 çeşidinde % 51,99 olarak gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, dal kuru ağırlıkları aynı dal yaş yağırılıklarında olduğu gibi, tuzluluk koşullarında H-2274 çeşidi en düşük seviyede etkilenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.6).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına göre (190,11 g) artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile biyokütle kuru ağırlıklarında istatistiksel olarak önemli azalmalar gerçekleşmiş ve sırasıyla 165,19 g, 125,15 g ve 101,67 g olarak belirlenmiştir. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları ile biyokütle kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 13,10, % 34,16 ve % 46,52 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Falcon domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığı kontrol uygulamasına göre (133,18 g) artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar gerçekleşmiş ve sırasıyla 119,80 g, 91,67 g ve 75,68 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 10,04, % 31,16 ve % 43,17 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

H-2274 domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığında kontrol uygulamasına göre (191,64 g) artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar gerçekleşmiş ve sırasıyla 175,39 g, 148,62 g ve 116,18 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 8,47, % 22,44 ve % 39,37 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Elegro F1 domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığı kontrol uygulamasında 245,53 g iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstererek sırasıyla 200,39 g, 135,15 g, 113,14 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 18,38, % 44,95 ve % 53,92 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.6).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek biyokütle kuru ağırlığı Elegro F1 (173,55 g) domates çeşidinde belirlenmiş,

bunu H-2274 çeşidi (157,96 g) ve Falcon (105,08 g) çeşidi takip etmiştir. Domates çeşitlerinin biyokütle kuru ağırlıklarının ortalaması arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6). En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin biyokütle kuru ağırlığı en düşük seviyede (% 39,37) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 43,17 seviyesinde ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 53,92 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından biyokütle kuru ağırlığında en az etkilenen çeşit olarak H-2274 belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.6).

Önceki çalışmalarda, çeşitli araştırmacılar tarafından araştırmamızdaki bulguları destekler nitelikteki benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Lewit (1980) besin çözeltisinde tuz miktarının artması ile bitkilerin biyokütle, gövde, kök, generatif ve vejetatif aksamının azaldığı, artan NaCl uygulamalarının bitkide ozmotik strese bağlı ozmotik dehidrasyon ve artan transpirasyona neden olduğu belirtilmiştir. Ozmotik dehidrasyon hücrenin su ve ozmotik potansiyelinin düşmesine, hücre hacminin küçülmesine sebep olur. Artan transpirasyonla birlikte bitkinin yapraklarında, sürgünlerinde, bitki gövdesinde oluşan kurumalar bitki biyokütlesinin kurumasına neden olduğunu rapor edilmiştir (Lewit, 1980). Birçok araştırmacı NaCl uygulamaları ile yaptıkları çalışmalarda, bitkinin gövde ağırlığı, yaprak sayıları ve bitki gelişiminde azalmalar olduğunu bildirmişlerdir (Sanchez-Blanco ve ark., 1991; Perez-Alfocea ve ark., 1993; İnal ve ark., 1997; Mohammad ve ark., 1998; Reddy ve Iyengar, 1999). Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak bitkide biyokütle kuru ağırlığının azaldığı (Güneş ve ark., 1996; Caines ve Shennan, 1999; Alpaslan ve Güneş, 2001) araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada da, artan tuz konsantrasyonları ile bitkinin biyokütlesinin azaldığı belirlenmiştir.

## **4.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Bitki Besin Maddeleri İçeriklerine Etkisi**

### **4.2.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Na İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Na içeriklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de ve çeşitlerin yaprak  $\text{Na}^+$  içeriklerine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin yaprak Na içeriklerine istatistiksel olarak etkisi % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Na içeriklerine istatistiksel olarak etkisi % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksyonunun yaprak Na içeriklerine istatistiksel olarak etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Na içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri             | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |                      |          |
| Toplam              | 47                  | 5,1072583       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 3,2858139       | 381,2740***          | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 1,5930260       | 123,2346***          | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 0,2284184       | 8,8349***            | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 0,1551238       | -                    | -        |
| Dal                 |                     |                 |                      |          |
| Toplam              | 47                  | 13,579430       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 4,3795677       | 60,8125***           | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 8,5194292       | 78,8644***           | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 0,6804332       | 3,1494 <sup>öd</sup> | 0,0138   |
| Hata                | 36                  | 1,296316        | -                    | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* $: P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Na içeriklerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7 ve çeşitlerin dal Na içeriklerine ilişkin veriler Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin dal Na içeriklerine üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal Na içeriklerine üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 seviyesinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal Na içeriklerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına ( $1,59 \text{ mg g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile yaprak Na içeriklerinde önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla  $1,72 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $1,86 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $2,08 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları ile yaprak Na içeriklerinde belirlenen artışlar % 8,04, % 17,39 ve % 30,77 olarak saptanmıştır.

Falcon domates çeşidinin yaprak Na içeriği kontrol uygulamasında  $1,65 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla  $1,90 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $2,01 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $2,39 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak Na içeriğinde belirlenen artışlar sırasıyla % 5,50, % 11,60 ve % 32,70 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Na içeriklerine ( $\text{mg g}^{-1}$ ) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                       |                                      |                                       | Ortalama                |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
|           | 0                                        | 2                                     | 4                                    | 6                                     |                         |
| Yaprak    |                                          |                                       |                                      |                                       |                         |
| Falcon    | 1,65 <sup>±0,04</sup> g<br>-             | 1,90 <sup>±0,03</sup> e<br>(+5,50)    | 2,01 <sup>±0,04</sup> d<br>(+11,60)  | 2,39 <sup>±0,04</sup> a<br>(+32,70)   | 1,99 <sup>±0,07</sup> A |
| H-2274    | 1,31 <sup>±0,02</sup> i<br>-             | 1,37 <sup>±0,02</sup> i<br>(+4,58)    | 1,47 <sup>±0,02</sup> h<br>(+12,21)  | 1,61 <sup>±0,02</sup> g<br>(+22,90)   | 1,44 <sup>±0,03</sup> B |
| Elegro F1 | 1,80 <sup>±0,02</sup> f<br>-             | 1,88 <sup>±0,02</sup> ef<br>(+4,40)   | 2,11 <sup>±0,03</sup> c<br>(+17,20)  | 2,23 <sup>±0,05</sup> b<br>(+23,80)   | 2,01 <sup>±0,04</sup> C |
| Ortalama  | 1,59 <sup>±0,06</sup> D<br>-             | 1,72 <sup>±0,07</sup> C<br>(+8,04)    | 1,86 <sup>±0,08</sup> C<br>(+17,39)  | 2,08 <sup>±0,10</sup> A<br>(+30,77)   |                         |
| Dal       |                                          |                                       |                                      |                                       |                         |
| Falcon    | 2,58 <sup>±0,23</sup> f<br>-             | 3,35 <sup>±0,10</sup> cd<br>(+ 29,84) | 3,64 <sup>±0,06</sup> b<br>(+41,08)  | 4,07 <sup>± 0,04</sup> a<br>(+57,75)  | 3,41 <sup>±0,15</sup> A |
| H-2274    | 3,04 <sup>±0,02</sup> e<br>-             | 3,30 <sup>±0,05</sup> de<br>(+8,55)   | 3,57 <sup>±0,11</sup> bc<br>(+17,43) | 3,79 <sup>± 0,07</sup> b<br>(+24,67)  | 3,42 <sup>±0,07</sup> A |
| Elegro F1 | 2,16 <sup>±0,08</sup> g<br>-             | 2,56 <sup>±0,06</sup> f<br>(+18,51)   | 3,08 <sup>±0,04</sup> de<br>(+42,59) | 3,31 <sup>±0,04</sup> cde<br>(+53,24) | 2,77 <sup>±0,12</sup> B |
| Ortalama  | 2,59 <sup>±0,13</sup> D<br>-             | 3,07 <sup>±0,11</sup> C<br>(+18,53)   | 3,43 <sup>±0,08</sup> B<br>(+32,43)  | 3,72 <sup>±0,09</sup> B<br>(+43,62)   |                         |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama  $\pm$  standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

H-2274 domates çeşidinin yaprak Na içeriği kontrol uygulamasında  $1,31 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli artışlar göstererek sırasıyla  $1,37 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $1,47 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $1,61 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) uygulamaları ile yaprak Na içeriğinde belirlenen artışlar sırasıyla % 4,58, % 12,31 ve % 22,90 bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Na içeriği kontrol uygulamasında  $1,80 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli artışlar göstererek sırasıyla  $1,88 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $2,11 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $2,23 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları ile Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Na içeriğinde belirlenen artışlar ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) sırasıyla % 4,40, % 17,20 ve % 23,80 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Na içeriği Elegro F1 ( $2,01 \text{ mg g}^{-1}$ ) domates çeşidinde belirlenmiş, bunu Falcon domates çeşidi ( $1,99 \text{ mg g}^{-1}$ ) ve H-2274 domates çeşidi ( $1,44 \text{ mg g}^{-1}$ ) takip etmiştir Çizelge (4.8). En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates

çeşidinin yaprak Na içeriği en düşük seviyede (% 22,90) artış göstermiş, bu artışlar Elegro F1 domates çeşidinde %23,80 seviyesinde ve Falcon domates çeşidinde ise % 32,70 seviyesinde bulunmuştur. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve Falcon çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.8).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $2,59 \text{ mg g}^{-1}$  olan dal Na içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile artış göstermiş ve sırasıyla  $3,07 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $3,43 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $3,72 \text{ mg g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir fakat belirlenen artışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl paralel olarak % 18,53, % 32,43, % 43,62 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Falcon domates çeşidinin dal Na içeriği kontrol uygulamasında  $2,58 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli artışlar göstererek sırasıyla  $3,35 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $3,64 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $4,07 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal Na içeriğindeki artışlar sırasıyla % 29,84, % 41,08 ve % 57,75 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Kontrol uygulamasına ( $3,04 \text{ mg g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli artışlar gösteren H-2274 domates çeşidinin dal Na içerikleri sırasıyla  $3,30 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $3,57 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $3,79 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin dal Na içeriğinde belirlenen artışlar % 8,55, % 17,43 ve % 24,67 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Kontrol uygulamasına ( $2,16 \text{ mg g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ile (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) istatistiksel olarak önemli artışlar gösteren Elegro F1 domates çeşidinin dal Na içerikleri sırasıyla  $2,56 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $3,08 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $3,31 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre Elegro F1 domates çeşidinin dal Na içeriğindeki artışlar sırasıyla % 18,51, % 42,59 ve % 53,24 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Na içeriğine sahip çeşit olarak H-2274 ( $3,42 \text{ mg g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu Falcon ( $3,41 \text{ mg g}^{-1}$ ) ve Elegro F1 çeşitler ( $2,77 \text{ mg g}^{-1}$ ) izlemiştir. En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Na içeriği % 24,67 seviyesinde artış göstermiş, bu artışlar Elegro F1 çeşidinde % 53,24 seviyesinde ve Falcon çeşidinde ise % 57,75 seviyesinde olmuştur. Bir başka ifadeyle, H-2274 domates çeşidi

artan tuz uygulamalarından en az etkilenen çeşit olarak belirlenmiş, bu çeşidi Elegro F1 ve Falcon çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.8).

Önceki çalışmalarda, araştırmamızda belirlenen bulguları desteler niteliktedir. Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak Na artışlar belirlenmiştir. Bolarin ve ark. (1991), Na birikiminin *Lycopersicon* türlerinde tür toleransında seçici bir kıstas olduğunu bildirmiştir. Cuartero ve ark. (2002), tuzlulukla birlikte domatesin Na içeriğinin arttığını ve K içeriğinin ise azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, yapraklarda Na iyonunun daha az biriktiren çeşitlerin tuz stresine daha dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Fernandez-Garcia ve ark., 2004).

#### 4.2.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin K İçeriklerine Etkisi

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak K içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da ve çeşitlerinin yaprak K içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin yaprak K içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak K içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak K içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 seviyesinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeyde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin dal K içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da ve çeşitlerinin dal K içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin dal K içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak K içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal K içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında 23,02 mg g<sup>-1</sup> olan yaprak K içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 21,09 mg g<sup>-1</sup>, 17,33 mg g<sup>-1</sup> ve 16,93 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10). Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak yaprak K içeriğindeki azalmalar sırası ile % 8,38, % 24,71 ve % 26,45 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Falcon domates çeşidinin yaprak K içeriği kontrol uygulamasına (24,98 mg g<sup>-1</sup>) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar

göstermiş ve sırasıyla 21,26 mg g<sup>-1</sup>, 19,83 mg g<sup>-1</sup> ve 18,65 mg g<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin K içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 14,89, % 20,61 ve % 25,34 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal K içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri    | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|-------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 853,90732       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 2969,864        | 153,2682    | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 313,52971       | 145,2635*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 441,75565       | 102,3363*** | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 25,90023        | -           | -        |
| Dal                 |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 1649,3339       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 236,05080       | 25,5444***  | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 732,30997       | 52,8316***  | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 680,97307       | 24,5640***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 166,3345        | -           | -        |

\*: P < 0,05;

\*\*: P < % 0,01;

\*\*\*: P < 0,001;

öd: önemli değil

H-2274 domates çeşidinin yaprak K içeriği kontrol uygulamasında 21,62 mg g<sup>-1</sup> iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 19,80 mg g<sup>-1</sup>, 19,35 mg g<sup>-1</sup> ve 18,80 mg g<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin yaprak K içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 8,41, % 10,49 ve % 13,04 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Kontrol uygulamasında 25,27 mg g<sup>-1</sup> olan Elegro F1 domates çeşidinin yaprak K içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 22,66 mg g<sup>-1</sup>, 12,36 mg g<sup>-1</sup> ve 10,55 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) bağlı olarak Elegro F1 domates çeşidinin yaprak K içeriğinde saptanan azalmalar sırasıyla % 10,32, % 51,08 ve % 58,25 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak K içeriği Falcon (21,18 mg g<sup>-1</sup>) domates çeşidinde belirlenmiş ve

bunu H-2274 (19,89 mg g<sup>-1</sup>) ve Elegro F1 (17,71 mg g<sup>-1</sup>) çeşitleri takip etmiştir. Tuz uygulamaları ortalaması olarak, domates çeşitlerinin yaprak K içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal K içeriğine (mg g<sup>-1</sup>) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                      |                                       |                                      | Ortalama                 |
|-----------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|           | 0                                        | 2                                    | 4                                     | 6                                    |                          |
| Yaprak    |                                          |                                      |                                       |                                      |                          |
| Falcon    | 24,98 <sup>±0,80</sup> a<br>-            | 21,26 <sup>±0,41</sup> c<br>(-14,89) | 19,83 <sup>±0,24</sup> d<br>(-20,61)  | 18,65 <sup>±0,58</sup> d<br>(-25,34) | 21,18 <sup>±0,66</sup> A |
| H-2274    | 21,62 <sup>±0,26</sup> a<br>-            | 19,80 <sup>±0,26</sup> bc<br>(-8,41) | 19,35 <sup>±0,22</sup> bc<br>(-10,49) | 18,80 <sup>±0,02</sup> d<br>(-13,04) | 19,89 <sup>±0,29</sup> B |
| Elegro F1 | 25,27 <sup>±0,14</sup> a<br>-            | 22,66 <sup>±0,73</sup> b<br>(-10,32) | 12,36 <sup>±0,15</sup> e<br>(-51,08)  | 10,55 <sup>±0,31</sup> f<br>(-58,25) | 17,71 <sup>±2,57</sup> C |
| Ortalama  | 23,02 <sup>±0,93</sup> A<br>-            | 21,09 <sup>±0,48</sup> B<br>(-8,38)  | 17,33 <sup>±1,07</sup> C<br>(-24,71)  | 16,93 <sup>±1,43</sup> C<br>(-26,45) |                          |
| Dal       |                                          |                                      |                                       |                                      |                          |
| Falcon    | 31,78 <sup>±0,69</sup> ab<br>-           | 29,81 <sup>±0,56</sup> b<br>(-6,19)  | 29,10 <sup>±0,41</sup> b<br>(-8,43)   | 21,08 <sup>±0,65</sup> d<br>(-37,92) | 29,05 <sup>±0,72</sup> A |
| H-2274    | 33,96 <sup>±1,40</sup> a<br>-            | 31,55 <sup>±0,71</sup> ab<br>(-7,09) | 31,38 <sup>±2,04</sup> ab<br>(7,59)   | 25,51 <sup>±1,64</sup> b<br>(-19,72) | 29,49 <sup>±1,41</sup> A |
| Elegro F1 | 34,20 <sup>±0,81</sup> a<br>-            | 29,64 <sup>±1,44</sup> b<br>(-13,33) | 19,33 <sup>±0,62</sup> d<br>(-43,47)  | 15,16 <sup>±0,00</sup> e<br>(55,67)  | 24,58 <sup>±2,02</sup> B |
| Ortalama  | 33,31 <sup>±0,78</sup> A<br>-            | 30,33 <sup>±1,30</sup> B<br>(-8,94)  | 26,60 <sup>±1,87</sup> B<br>(-20,14)  | 20,58 <sup>±1,74</sup> C<br>(-38,21) |                          |

Verilen değerler 4 tekrerrör ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak K içeriği % 13,04 seviyesinde bir azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 25,34 ve Elegro F1 % 58,25 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, yaprak K içeriği NaCl uygulamalarından en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi saptanmış ve bu çeşidi Falcon ve Elegro F1 çeşitleri izlemiştir

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında 33,31 mg g<sup>-1</sup> olan dal K içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 30,33 mg g<sup>-1</sup>, 26,60 mg g<sup>-1</sup> ve 20,58 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak dal K içeriğinde saptanan azalmalar sırasıyla % 8,94, % 20,14 ve % 26 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Kontrol uygulamasında 31,78 mg g<sup>-1</sup> olan Falcon domates çeşidinin dal K içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalmalar göstermiş ve sırasıyla 29,81 mg g<sup>-1</sup>, 29,10 mg g<sup>-1</sup> ve 21,08 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Ancak 6 dS m<sup>-1</sup> NaCl uygulaması dışında gerçekleşen azalmalar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal K içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 6,19, % 8,43, % 37,92 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Kontrol uygulamasında 33,96 mg g<sup>-1</sup> olan H-2274 domates çeşidinin dal K içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalmalar göstermiş ve sırasıyla 31,55 mg g<sup>-1</sup>, 31,38 mg g<sup>-1</sup> ve 25,51 mg g<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Ancak 6 dS m<sup>-1</sup> NaCl uygulaması dışında belirlenen azalmalar istatistiksel düzeyde önemli bulunmamıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin dal K içeriğinde gerçekleşen azalmalar % 7,09, % 7,59, % 19,72 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Elegro F1 domates çeşidinin dal K içeriği kontrol uygulamasında 34,20 mg g<sup>-1</sup> iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 29,64 mg g<sup>-1</sup>, 19,33 mg g<sup>-1</sup> ve 15,16 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak % 13,33, % 43,47 ve % 55,67 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal K içeriği H-2274 (29,49 mg g<sup>-1</sup>) domates çeşidinde belirlenmiş ve bunu Falcon (29,05 mg g<sup>-1</sup>) ve Elegro F1 (24,58 mg g<sup>-1</sup>) çeşitleri izlemiştir.

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin dal K içeriği en düşük seviyede (% 19,72) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde %37,92 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 55,67 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından dal K içeriği en az etkilenen çeşitler olarak H-2274 ve Falcon domates çeşitleri belirlenmiş ve bu çeşitleri Elegro F1 domates çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.10)

Araştırmamızda sunulan bulguları destekler nitelikteki benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından önceki çalışmalarda da rapor edilmiştir. Potasyum bitki türüne göre yüksek konsantrasyonlarda Ca ve Mg'un bitki bünyesine alınmasında antagonistik etki oluşturur (Fageria,1983). Potasyum, bitkinin bünyesinde metabolik faaliyetlerin çalışmasında görev alan bir elementtir (Dibb ve Thompson, 1985). Potasyumun, turgor basıncının çalışması, stomaların açılıp kapanması gibi fizyolojik işlevleri olduğu çeşitli

araştırmacılar tarafından bildirmiştir (Kaiser, 1982; Streeter ve Barta, 1984; Grattan ve Grieve, 1999; Humble ve Raschke, 1971). Marschner (1995), potasyumun kök hücrelerinde ozmotik basıncı düşüren bitki besin elementlerinin taşımını için turgor basıncını ve bitki su dengesini sağlayan besin elementi olduğunu vurgulamıştır. Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak Na iyonunun varlığı K iyonunun alımını olumsuz etkilediği çeşitli araştırmacılar (Satti ve Lopez, 1994; Song ve Fujiyama, 1996; Grattan ve Grieve, 1999) tarafından rapor edilmiştir. Grattan ve Grieve (1999), tuzlu ortamlarda yetiştirilen bitkiler için bulunduğu ortamda yeterli potasyumun bulunması gerektiğini ve bitkiler Na iyonunun bulunduğu ortamdan K elementini alırken bitki tür, çeşit ve cinslerinde farklılıklar gösterdiklerini rapor etmişlerdir.

Tuz stresinin domates çeşitlerinde Na ve K içeriği ile bitki gelişimi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, domateslerin dikiminin yapılmasından 7 gün sonra 0,72 mM, 144 mM ve 216 mM konsantrasyonlarında besin çözeltisi uygulanmıştır. Tuz konsantrasyonları arttıkça üst aksam, bitki boyu, K miktarı, K/Na miktarının azaldığını, bitki gelişiminin olumsuz yönde etkilendiğini ve Na iyonunun dışlanması, yüksek miktarda K iyonu alınımı ve üst aksamda K/Na oranının fazlalığı tuz toleransında bitki stratejisi olarak önerildiği rapor edilmiştir (Al-Karaki, 2000). Çalışmamızda da, artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak domates bitkilerinin yaprak ve dal K içeriklerinde azalmalar görülmüştür.

#### **4.2.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Mg İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Mg içeriklerine etkisine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de çeşitlerin yaprak Mg içeriklerine ait veriler Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin yaprak Mg içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 5 seviyesinde ve farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Mg içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir seviyesinde önemli belirlenirken çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak Mg içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Mg içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de ve çeşitlerinin dal Mg içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin dal Mg içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal Mg içerikleri üzerine etkisi

istatistiksel % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal Mg içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 seviyesinde önemli tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mg içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri             | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |                      |          |
| Toplam              | 47                  | 17,978562       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 0,936355        | 3,7076 <sup>öd</sup> | 0,0343   |
| Tuz (T)             | 3                   | 15,440670       | 40,7598***           | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 1,601537        | 2,138 <sup>öd</sup>  | 0,756    |
| Hata                | 36                  | 4,545851        | -                    | -        |
| Dal                 |                     |                 |                      |          |
| Toplam              | 47                  | 76,958300       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 49,169819       | 62,6818              | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 14,936433       | 12,6940              | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 12,852047       | 5,4613               | 0,0004   |
| Hata                | 36                  | 14,119834       | -                    | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* $: P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $9,17 \text{ mg g}^{-1}$  olan yaprak Mg içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $8,54 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,15 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $7,61 \text{ mg g}^{-1}$  bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak yaprak Mg içeriğinde belirlenen azalmalar % 6,87, % 11,12 ve % 17,01 düzeydedir.

Kontrol uygulamasında  $9,28 \text{ mg g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin yaprak Mg içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalarak sırasıyla  $8,78 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,32 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $7,51 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak yaprak Mg içeriklerinde belirlenen azalmalar % 9,69, %10,30 ve % 19,07 düzeyinde saptanmıştır (Çizelge 4.12).

H-2274 domates çeşidinin yaprak Mg içeriği kontrol uygulamasında  $9,26 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalarak sırasıyla  $8,38 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,04 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,01 \text{ mg g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak önemli

bulunmamıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) bağlı olarak yaprak Mg içeriklerinde belirlenen azalmalar % 9,50, % 13,17 ve % 13,49 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mg içeriğine (mg g<sup>-1</sup>) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                      |                                       |                                      | Ortalama                |
|-----------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
|           | 0                                        | 2                                    | 4                                     | 6                                    |                         |
| Yaprak    |                                          |                                      |                                       |                                      |                         |
| Falcon    | 9,28 <sup>±0,10</sup><br>-               | 8,78 <sup>±0,05</sup><br>(-9,69)     | 8,32 <sup>±0,06</sup><br>(-10,30)     | 7,51 <sup>±0,13</sup><br>(-19,07)    | 8,47 <sup>±0,17</sup> A |
| H-2274    | 9,26 <sup>±0,06</sup><br>-               | 8,38 <sup>±0,25</sup><br>(-9,50)     | 8,04 <sup>±0,21</sup><br>(-13,17)     | 8,01 <sup>±0,10</sup><br>(-13,49)    | 8,17 <sup>±0,19</sup> B |
| Elegro F1 | 8,81 <sup>±0,04</sup><br>-               | 8,48 <sup>±0,04</sup><br>(-3,74)     | 8,12 <sup>±0,09</sup><br>(-7,83)      | 7,29 <sup>±0,15</sup><br>(-17,25)    | 8,46 <sup>±0,15</sup> A |
| Ortalama  | 9,17 <sup>±0,08</sup> A<br>-             | 8,54 <sup>±0,09</sup> B<br>(-6,87)   | 8,15 <sup>±0,08</sup> C<br>(-11,12)   | 7,61 <sup>±0,17</sup> D<br>(-17,01)  |                         |
| Dal       |                                          |                                      |                                       |                                      |                         |
| Falcon    | 7,70 <sup>±0,40</sup> cde<br>-           | 7,42 <sup>±0,42</sup> de<br>(-3,63)  | 7,09 <sup>±0,04</sup> ef<br>(-7,92)   | 6,22 <sup>±0,13</sup> f<br>(-19,22)  | 7,11 <sup>±0,19</sup> C |
| H-2274    | 10,73 <sup>±0,07</sup> a<br>-            | 10,07 <sup>±0,09</sup> a<br>(-6,15)  | 8,84 <sup>±0,41</sup> b<br>(-17,61)   | 8,67 <sup>±0,32</sup> b<br>(-19,19)  | 9,57 <sup>±0,15</sup> A |
| Elegro F1 | 9,86 <sup>±0,07</sup> a<br>-             | 8,58 <sup>±0,42</sup> bc<br>(-12,98) | 8,16 <sup>±0,09</sup> bcd<br>(-17,24) | 7,59 <sup>±0,48</sup> de<br>(-23,02) | 8,55 <sup>±0,17</sup> B |
| Ortalama  | 8,91 <sup>±0,45</sup> A<br>-             | 8,80 <sup>±0,32</sup> A<br>(-1,23)   | 8,44 <sup>±0,37</sup> A<br>(-5,27)    | 7,49 <sup>±0,35</sup> B<br>(-15,93)  |                         |

Verilen değerler 4 tekrerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Mg içeriği kontrolde 8,81 mg g<sup>-1</sup> iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalarak sırasıyla 8,48 mg g<sup>-1</sup>, 8,12 mg g<sup>-1</sup>, 7,29 mg g<sup>-1</sup> olarak saptanmış, ancak bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile kontrole göre azalmalar belirlenmiş ve bu azalmalar sırasıyla % 3,74, % 7,83 ve % 17,25 seviyesinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.12).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Mg içerikleri Falcon (8,47 mg g<sup>-1</sup>) ve Elegro F1 (8,46 mg g<sup>-1</sup>) domates çeşitlerinde belirlenmiş, bunu H-2274 (8,17 mg g<sup>-1</sup>) domates çeşidi takip etmiştir. H-2274 domates çeşidi ile Falcon ve Elegro F1 domates çeşitlerinin yaprak Mg içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak Mg içeriği kontrole göre % 13,49 seviyesinde azalma göstermiştir. Bu azalma Elegro F1 çeşidinde % 17,25 seviyesinde ve Falcon domates çeşidinde ise % 19,07 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından yaprak Mg içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 belirlenmiş, bu çeşidi Elegro F1 ve Falcon domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.12).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $8,91 \text{ mg g}^{-1}$  olan dal Mg içeriği artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $8,80 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,44 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $7,49 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak dal Mg içeriğinde saptanan azalmalar % 1,23, % 5,27 ve % 15,93 düzeyinde olmuştur. Kontrole göre gerçekleşen bu değişimler,  $6 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

Falcon domates çeşidinin dal Mg içeriği kontrol uygulamasında  $7,70 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $7,42 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $7,09 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $6,22 \text{ mg g}^{-1}$  olarak saptanmıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak dal Mg içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 3,63, % 7,92, % 19,22 olarak bulunmuştur. Kontrole göre gerçekleşen bu değişimler,  $6 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

Kontrol uygulamasında  $10,73 \text{ mg g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin dal Mg içeriği artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $10,07 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,84 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $8,67 \text{ mg g}^{-1}$  olarak saptanmıştır. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Mg içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 6,15, % 17,61 ve % 19,19 oranında bulunmuştur. Bununla birlikte,  $4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeylerinde meydana gelen azalmalar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Kontrol uygulamasında  $9,86 \text{ mg g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin dal Mg içeriğinde artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $8,58 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $8,16 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $7,59 \text{ mg g}^{-1}$  olarak saptanmıştır. Kontrol göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin dal Mg içeriğinde saptanan azalmalar sırasıyla %12,98, %17,24 ve %23,02 seviyesinde olmuştur (Çizelge 4.12).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Mg içeriği H-2274 (9,57 mg g<sup>-1</sup>) domates çeşidinde belirlenmiş ve bu çeşidi Elegro F1 (8,55 mg g<sup>-1</sup>) ve Falcon (7,11 mg g<sup>-1</sup>) çeşitleri takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama dal Mg içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12).

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin dal Mg içeriğinde % 19,19 seviyesinde azalma saptanmış ve bu azalmalar Falcon domates çeşidinin % 19,22 seviyesinde ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 23,02 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, dal Mg içeriği tuz uygulamasından en az etkilenen domates çeşidi H-2274 olarak belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.12).

Araştırmamızda belirtilen bulguları destekler nitelikteki benzer sonuçlar önceki çalışmalarda da bildirilmiştir. Besin çözeltisinde yetiştirilen çeltik bitkisinde K'un P, Ca ve Mg ile interaksiyonunun araştırıldığı çalışmalarda, artan tuz konsantrasyonlarıyla Mg miktarının azaldığı rapor edilmiştir (Lundergardh, 1934; Wall, 1940).

#### **4.2.4. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Ca İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde tuz (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Ca içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de ve çeşitlerin Ca içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin yaprak Ca içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Ca içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak Ca içeriği üzerine etkisi % 0,1 düzeyinde güvenilir derece önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Ca içeriklerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'de ve çeşitlerinin dal Ca içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin dal Ca içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal Ca içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal Ca içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Ca içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri   | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |            |          |
| Toplam              | 47                  | 2334,9650       | -          | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 507,5306        | 31,7734*** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 1387,0438       | 57,8895*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 440,3905        | 9,1901***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 287,5221        | -          | -        |
| Dal                 |                     |                 |            |          |
| Toplam              | 47                  | 183,57979       | -          | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 13,53575        | 12,9838*** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 41,892839       | 37,1397*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 87,064466       | 38,5931*** | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 13,53575        | -          | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* $: P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında 36,81 mg g<sup>-1</sup> olan yaprak Ca içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 29,16 mg g<sup>-1</sup>, 25,76 mg g<sup>-1</sup> ve 22,28 mg g<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile saptanan azalmalar sırasıyla % 20,78, % 30,01 ve % 39,47 seviyesinde bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Kontrol uygulamasında 30,55 mg g<sup>-1</sup> olan Falcon domates çeşidinin yaprak Ca içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 25,97 mg g<sup>-1</sup>, 21,12 mg g<sup>-1</sup> ve 18,52 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak Ca içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 14,99, % 30,86, % 39,37 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Kontrol uygulamasında 32,87 mg g<sup>-1</sup> olan H-2274 domates çeşidinin yaprak Ca içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 31,04 mg g<sup>-1</sup>, 29,84 mg g<sup>-1</sup> ve 25,40 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin yaprak Ca içeriğinde saptanan azalmalar sırasıyla % 5,56, % 9,21, % 22,72 olarak belirlenmiştir.

Kontrole uygulamasına göre gerçekleşen bu değişimler, 6 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Ca içeriklerine (mg g<sup>-1</sup>) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                       |                                       |                                       | Ortalama                 |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|           | 0                                        | 2                                     | 4                                     | 6                                     |                          |
| Yaprak    |                                          |                                       |                                       |                                       |                          |
| Falcon    | 30,55 <sup>±1,31</sup> b<br>-            | 25,97 <sup>±0,90</sup> cd<br>(-14,99) | 21,12 <sup>±0,60</sup> ef<br>(-30,86) | 18,52 <sup>±0,02</sup> f<br>(-39,37)  | 24,04 <sup>±1,25</sup> B |
| H-2274    | 32,87 <sup>±0,71</sup> b<br>-            | 31,04 <sup>±0,19</sup> b<br>(-5,56)   | 29,84 <sup>±0,30</sup> bc<br>(-9,21)  | 25,40 <sup>±1,41</sup> d<br>(-22,72)  | 29,78 <sup>±0,79</sup> A |
| Elegro F1 | 47,01 <sup>±4,21</sup> a<br>-            | 30,48 <sup>±0,42</sup> b<br>(-35,16)  | 26,32 <sup>±0,45</sup> cd<br>(-44,01) | 22,93 <sup>±0,60</sup> de<br>(-51,22) | 31,69 <sup>±2,57</sup> A |
| Ortalama  | 36,81 <sup>±2,57</sup> A<br>-            | 29,16 <sup>± 0,75</sup> B<br>(-20,78) | 25,76 <sup>±1,10</sup> C<br>(-30,01)  | 22,28 <sup>±0,97</sup> D<br>(-39,47)  |                          |
| Dal       |                                          |                                       |                                       |                                       |                          |
| Falcon    | 15,65 <sup>±0,29</sup> a<br>-            | 10,13 <sup>±0,27</sup> f<br>(-35,27)  | 10,10 <sup>±0,02</sup> f<br>( -35,46) | 10,02 <sup>±0,60</sup> f<br>(-35,97)  | 11,48 <sup>±0,62</sup> B |
| H-2274    | 14,48 <sup>±0,07</sup> bc<br>-           | 13,60 <sup>±0,03</sup> cd<br>(-6,07)  | 13,47 <sup>±0,05</sup> d<br>(-6,97)   | 13,35 <sup>±0,04</sup> d<br>(-7,80)   | 13,73 <sup>±0,43</sup> A |
| Elegro F1 | 15,30 <sup>±0,03</sup> ab<br>-           | 14,61 <sup>±0,42</sup> b<br>(-4,50)   | 13,41 <sup>±0,83</sup> d<br>(-12,35)  | 11,56 <sup>±0,32</sup> e<br>(-24,44)  | 13,74 <sup>±0,16</sup> A |
| Ortalama  | 14,25 <sup>±0,40</sup> A<br>-            | 13,32 <sup>±0,69</sup> B<br>(-6,52)   | 12,69 <sup>±0,59</sup> C<br>(-10,94)  | 11,68 <sup>±0,43</sup> D<br>(-18,03)  |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları göstermektedir.

Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Ca içeriği kontrol uygulamasında 47,01 mg g<sup>-1</sup> iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstererek sırasıyla 30,48 mg g<sup>-1</sup>, 26,32 mg g<sup>-1</sup> ve 22,93 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur ve bu azalmalar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Ca içeriğinde belirlenen azalmalar % 35,16, % 44,01 ve % 51,22 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Ca içeriği Elegro F1 (31,69 mg g<sup>-1</sup>) domates çeşidinde belirlenmiş ve bunu H-2274 (29,78 mg g<sup>-1</sup>) ve Falcon (24,04 mg g<sup>-1</sup>) çeşitleri takip etmiştir. Falcon çeşidi ile diğer domates çeşitlerinin ortalama yaprak Ca içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur Çizelge (4.14).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak Ca içeriği en düşük seviyede (% 22,72) azalma göstermiş ve bu azalma Falcon domates çeşidinde % 39,37 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 51,22 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından yaprak Ca içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.14).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında dal Ca içeriği  $14,25 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $13,32 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $12,69 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $11,68 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak dal Ca içeriğinde belirlenen azalmalar % 6,52, % 10,94 ve % 18,03 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14).

Kontrol uygulamasında  $15,65 \text{ mg g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin dal Ca içeriğinde artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $10,13 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $10,10 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $10,02 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal Ca içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 35,27, % 35,46 ve % 35,97 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Kontrol uygulamasında  $14,48 \text{ mg g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin dal Ca içeriği artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) bağlı olarak,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç, istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $13,60 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $13,47 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $13,35 \text{ mg g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin dal Ca içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 6,07, % 6,97 ve % 7,80 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Elegro F1 domates çeşidinin dal Ca içeriği kontrol uygulamasında  $15,30 \text{ mg g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli seviyede azalarak sırasıyla  $14,61 \text{ mg g}^{-1}$ ,  $13,41 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $11,56 \text{ mg g}^{-1}$  bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin dal Ca içeriğinde bulunan azalmalar sırasıyla % 4,50, % 12,35 ve % 24,44 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.14).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Ca içeriği Elegro F1 ( $13,74 \text{ mg g}^{-1}$ ) domates çeşidinde belirlenmiş ve bunu sırasıyla H-2274 ( $13,73 \text{ mg g}^{-1}$ ) ve Falcon ( $11,48 \text{ mg g}^{-1}$ ) çeşitleri takip etmiştir.

Falcon çeşidi ile diğer domates çeşitlerinin ortalama dal Ca içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.14).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Ca içeriği en düşük seviyede (% 7,80) azalma göstermiş ve bu azalma Elegro F1 domates çeşidinde %24,44 ve Falcon domates çeşidinde ise % 35,97 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından dal Ca içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve Falcon çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.14).

Araştırmamızda sunulan bulguları destekler nitelikteki benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından önceki çalışmalarda rapor edilmiştir. Artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak artan Na miktarının Ca alınımını azalttığını bildirmiştir (Satti ve Lopez, 1994; Ho ve Adams, 1994). Tuzlu besin çözeltilerinde  $\text{Na}/\text{Ca}^{+2}$  ve  $\text{Na}/\text{K}^{+}$  oranlarının yüksek olması kök, gövde+yaprakta  $\text{Na}^{+}$  ve  $\text{Cl}^{-}$  birikimine neden olduğu Lutts ve ark. (1996) tarafından rapor edilmiştir. Çeşitli araştırmacılar tarafından, tuzlu koşullardaki bitki köklerinde Ca/Na oranlarında azalma olduğunu belirtilmiştir (Aktaş, 2002; Cuartero ve ark., 2002). Yaptığımız çalışmada da, artan tuz konsantrasyonları ile domates çeşitlerinin dal ve yaprak Ca içerikleri azalmıştır.

#### **4.2.5. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Fe İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde (NaCl) uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Fe içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de ve domates çeşitlerin yaprak Fe içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.16’da verilmiştir. Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin yaprak Fe içeriklerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Fe içeriğine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak Fe içeriğine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Fe içeriklerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de ve çeşitlerinin dal Fe içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.16’da verilmiştir. Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin dal Fe içeriklerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal Fe içeriklerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, tuz uygulamalarının dal Fe içeriğine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal Fe içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Fe içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri     | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|--------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |              |          |
| Toplam              | 47                  | 86571,870       | -            | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 28263,455       | 109,2996 *** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 36359,858       | 93,7398***   | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 21948,557       | 28,2929 ***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 4654,567        | -            | -        |
| Dal                 |                     |                 |              |          |
| Toplam              | 47                  | 140219,42       | -            | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 101753,08       | 472,7781***  | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 25813,35        | 79,9582***   | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 12652,99        | 19,5966***   | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 3874,03         | -            | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* $: P < 0,01$ ;

\*\*\* $: P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $217,4 \mu\text{g g}^{-1}$  olan yaprak Fe içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $182,4 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $160,2 \text{mg g}^{-1}$  ve  $144,0 \text{mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) bağlı olarak yaprak Fe içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 16,07, % 26,29 ve % 33,87 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Falcon domates çeşidinin yaprak Fe içeriği kontrol uygulamasında  $217,4 \mu\text{g g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $209,8 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $179,9 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $148,8 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak Fe içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 3,49, % 17,24 ve % 31,55 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.16).

Kontrol uygulamasında  $204,3 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin yaprak Fe içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) ile azalmalar göstererek sırasıyla  $198,8 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $194,6 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $190,2 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuş, ancak bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) ile yaprak Fe içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 2,69, % 4,74 ve % 6,89 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Fe içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                     |                                      |                                      | Ortalama                 |
|-----------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|           | 0                                        | 2                                   | 4                                    | 6                                    |                          |
| Yaprak    |                                          |                                     |                                      |                                      |                          |
| Falcon    | 217,4 <sup>±0,4</sup> ab<br>-            | 209,8 <sup>±0,9</sup> bc<br>(-3,49) | 179,9 <sup>±11,4</sup> e<br>(-17,24) | 148,8 <sup>±5,9</sup> f<br>(-31,55)  | 188,6 <sup>±7,6</sup> A  |
| H-2274    | 204,3 <sup>±0,4</sup> bcd<br>-           | 198,8 <sup>±1,1</sup> cd<br>(-2,69) | 194,6 <sup>±0,2</sup> cde<br>(-4,74) | 190,2 <sup>±1,3</sup> de<br>(-6,89)  | 197,0 <sup>±1,4</sup> A  |
| Elegro F1 | 230,4 <sup>±13,2</sup> a<br>-            | 138,7 <sup>±6,1</sup> f<br>(-39,80) | 106,1 <sup>±2,2</sup> g<br>(-53,95)  | 92,8 <sup>±1,5</sup> g<br>(-59,70)   | 142,0 <sup>±14,2</sup> B |
| Ortalama  | 217,4 <sup>±5,1</sup> A<br>-             | 182,4 <sup>±9,6</sup> B<br>(16,07)  | 160,2 <sup>±12,2</sup> C<br>(26,29)  | 144,0 <sup>±12,2</sup> D<br>(33,87)  |                          |
| Dal       |                                          |                                     |                                      |                                      |                          |
| Falcon    | 267,4 <sup>±4,4</sup> b<br>-             | 252,3 <sup>±2,7</sup> cd<br>(-5,64) | 246,3 <sup>±7,5</sup> d<br>(-7,89)   | 154,4 <sup>±4,3</sup> f<br>(-42,27)  | 230,1 <sup>±11,7</sup> B |
| H-2274    | 185,0 <sup>±2,2</sup> e<br>-             | 181,0 <sup>±0,3</sup> e<br>(-2,17)  | 154,4 <sup>±7,4</sup> f<br>(-16,52)  | 146,2 <sup>±4,4</sup> f<br>(-20,98)  | 166,6 <sup>±4,7</sup> C  |
| Elegro F1 | 291,8 <sup>±8,4</sup> a<br>-             | 290,9 <sup>±8,0</sup> a<br>(-0,28)  | 269,5 <sup>±2,5</sup> b<br>(-7,64)   | 264,2 <sup>±1,4</sup> bc<br>(-9,44)  | 279,1 <sup>±4,2</sup> A  |
| Ortalama  | 247,8 <sup>±14,0</sup> A<br>-            | 241,7 <sup>±14,1</sup> A<br>(-2,46) | 223,4 <sup>±15,3</sup> B<br>(-10,00) | 188,2 <sup>±16,3</sup> C<br>(-24,03) |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama  $\pm$  standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Kontrol uygulamasında  $230,4 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Fe içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $138,7 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $106,1 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $\mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile yaprak Fe içeriğinde belirlenen azalmalar % 39,80, % 53,95 ve % 59,70 olarak bulunmuştur (Çizelge 16).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Fe içeriği H-2274 domates çeşidinde ( $197,0 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu sırasıyla Falcon ( $188,6 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve Elegro F1 ( $142,0 \mu\text{g g}^{-1}$ ) çeşitleri takip etmiştir. Elegro F1 çeşidi ile diğer domates çeşitlerinin ortalama yaprak Fe içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak Fe içeriği % 6,89 azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 31,55 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 59,70 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle,

tuz uygulamalarından yaprak Fe içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve Falcon çeşitleri izlemiştir.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında dal Fe içeriği  $247,8 \mu\text{g g}^{-1}$  iken,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç, artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $241,7 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $223,4 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $188,2 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak dal Fe içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 2,46, % 10,00 ve % 24,03 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Kontrol uygulamasında  $267,4 \text{ mg g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin dal Fe içeriğinde artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $252,3 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $246,3 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $154,4 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal Fe içeriğinde saptanan azalmalar sırasıyla % 5,64, % 7,89 ve % 42,27 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.16).

Kontrol uygulamasında  $185,0 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin dal Fe içeriğinde,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç, artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $181,0 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $154,4 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $146,2 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Fe içeriğindeki belirlenen azalmalar sırasıyla %2,17, %16,52 ve % 20,98 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Kontrol uygulamasına ( $291,8 \mu\text{g g}^{-1}$ ) göre,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları ile ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) Elegro F1 domates çeşidinin dal Fe içeriğinde istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $290,9 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $269,5 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $264,2 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile belirlenen azalmalar sırasıyla % 0,28, % 7,64 ve %9,44 olarak bulunmuştur (Çizelge 4,16).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Fe içeriği Elegro F1 domates çeşidinde ( $279,1 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu Falcon ( $230,1 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve H-2274 ( $166,6 \mu\text{g g}^{-1}$ ) domates çeşitleri takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama dal Fe içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Elegro F1 domates çeşidinin dal Fe içeriği % 9,44 azalma göstermiştir. Bu azalma H-2274 domates çeşidinde % 20,98 ve

Falcon domates çeşidinde ise % 42,27 olarak gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından dal Fe içeriği en az etkilenen çeşit olarak Elegro F1 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu H-2274 ve Falcon domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.16).

#### **4.2.6. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Zn İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Zn içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de ve çeşitlerinin yaprak Zn içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin yaprak Zn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Zn içeriklerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun yaprak Zn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Zn içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de ve çeşitlerinin dal Zn içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin dal Zn içeriklerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal Zn içeriklerine üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun dal Zn içeriklerine üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $37,18 \mu\text{g g}^{-1}$  olan yaprak Zn içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $30,36 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $24,79 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $21,45 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan tuz uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile yaprak Zn içeriğinde belirlenen azalmalar % 18,34, % 33,32 ve % 42,30 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.18).

Kontrol uygulamasında  $32,13 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin yaprak Zn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $23,53 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $21,26 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $16,26 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak Zn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 26,76, % 33,83 ve % 49,39 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Zn içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | <i>F</i> Değeri      | <i>P</i> Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| Yaprak              |                     |                 |                      |                 |
| Toplam              | 47                  | 2192,7740       | -                    | -               |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 430,0679        | 89,0111***           | < 0,001         |
| Tuz (T)             | 3                   | 1707,0599       | 235,5399***          | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 55,6462         | 3,8390 <sup>öd</sup> | 0,0046          |
| Hata                | 36                  | 86,9692         | -                    | -               |
| Dal                 |                     |                 |                      |                 |
| Toplam              | 47                  | 23733,359       | -                    | -               |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 15689,609       | 793,9458***          | < 0,001         |
| Tuz (T)             | 3                   | 515,753         | 186,0768***          | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 2527,997        | 42,6417***           | < 0,001         |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Kontrol uygulamasında  $34,56 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin yaprak Zn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $30,20 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $25,19 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $22,02 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak Zn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 12,61, % 27,11 ve % 36,28 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Kontrol uygulamasında  $40,10 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Zn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $33,41 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $25,14 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $19,36 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile yaprak Zn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla %16,68, % 37,30 ve % 51,72 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Zn içeriği Elegro F1 domates çeşidinde ( $31,44 \mu\text{g g}^{-1}$ ) saptanmış ve bunu H-2274 ( $29,55 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve Falcon ( $24,36 \mu\text{g g}^{-1}$ ) domates çeşitleri takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama yaprak Zn içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Zn içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                              |                             |                                     | Ortalama      |
|-----------|------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------|
|           | 0                                        | 2                            | 4                           | 6                                   |               |
| Yaprak    |                                          |                              |                             |                                     |               |
| Falcon    | 32,13 <sup>0,16</sup> d<br>-             | 23,53 ± 0,413 fg<br>(-26,76) | 21,26 ± 0,286 h<br>(-33,83) | 16,26 <sup>0,83</sup> i<br>(-49,39) | 24,36 ±1,37 C |
| H-2274    | 34,56 ± 1,30 b<br>-                      | 30,20 ± 0,52 d<br>(-12,61)   | 25,19 ± 0,31 ef<br>(-27,11) | 22,02 ± 0,72 gh<br>(-36,28)         | 29,55 ±1,53 B |
| Elegro F1 | 40,10 ± 0,34 a<br>-                      | 33,41 ± 1,10 c<br>(-16,68)   | 25,14 ± 0,76 e<br>(-37,30)  | 19,36 ± 1,33 gh<br>(-51,72)         | 31,44 ±1,86 A |
| Ortalama  | 37,18 ±1,10 A<br>-                       | 30,36 ±1,40 B<br>(-18,34)    | 24,79 ±0,70 C<br>(-33,32)   | 21,45 ±0,82 D<br>(-42,30)           |               |
| Dal       |                                          |                              |                             |                                     |               |
| Falcon    | 41,72 ±1,01 d<br>-                       | 29,99 ±1,53 e<br>(- 28,11)   | 23,48 ±1,20 h<br>(-43,72)   | 18,17 ±0,71 i<br>(-56,44)           | 28,34 ±2,33 B |
| H-2274    | 29,60 ±0,40 fg<br>-                      | 29,32 ±1,0 fg<br>(-0,94)     | 25,35 ±1,40 gh<br>(-14,35)  | 20,93 ±0,80 hi<br>(-29,29)          | 26,30 ±1,02 B |
| Elegro F1 | 89,49 ±1,91 a -<br>-                     | 77,36 ±1,45 b<br>(-13,55)    | 60,34 ±3,39 c<br>(-35,57)   | 35,34 ±1,69 e<br>(-60,50)           | 65,63 ±5,34 A |
| Ortalama  | 53,60 ±7,82 A<br>-                       | 45,55 ±6,82 B<br>(-15,01)    | 36,38 ±5,24 C<br>(-32,12)   | 24,81±2,35 D<br>(-53,71)            |               |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama  $\pm$  standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak Zn içeriği en düşük seviyede (% 36,28) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 49,39 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 51,72 seviyesinde bulunmuştur. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından yaprak Zn içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.18).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına ( $53,60 \mu\text{g g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile dal Zn içeriğinde istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $45,55 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $36,38 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $24,81 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak dal Zn içeriğinde belirlenen azalmalar sırası ile % 15,01, % 32,12 ve % 53,71 olarak saptanmıştır.

Kontrol uygulamasında  $41,72 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin dal Zn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $29,99 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $23,48 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $18,17 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal Zn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 28,11, % 43,72 ve % 56,44 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Kontrol uygulamasında  $29,60 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin dal Zn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $29,32 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $25,35 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $20,93 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Zn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 0,94, % 14,35 ve % 29,29 olarak saptanmıştır. Kontrole uygulamasına göre belirlenen bu değişimler,  $6 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.18).

Kontrol uygulamasında  $89,49 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin dal Zn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $77,36 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $60,34 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $35,34 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile dal Zn içeriğinde belirlenen azalmalar % 13,55, % 35,57 ve % 60,50 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Zn içeriği Elegro F1 domates çeşidinde ( $65,63 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu Falcon domates çeşidi ( $28,34 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve H-2274 ( $26,30 \mu\text{g g}^{-1}$ ) domates çeşidi takip etmiştir. H-2274 domates çeşidi ile diğer domates çeşitlerinin ortalama dal Zn içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18).

En yüksek NaCl uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Zn içeriği en düşük seviyede (% 29,29) azalma göstermiş ve bu azalma Falcon çeşidinde % 56,44 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 60,50 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından dal Zn içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.18).

#### **4.2.7. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Mn İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Mn içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da ve çeşitlerinin yaprak Mn içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.20’de verilmiştir. Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20 birlikte

değerlendirildiğine; domates çeşitlerinin yaprak Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Mn içeriklerine içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunurken çeşit x tuz interaksyonunun yaprak Mn içerikleri üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Mn içeriklerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da ve çeşitlerinin dal Mn içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.20’de verilmiştir. Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20 birlikte değerlendirildiğine; domates çeşitlerinin dal Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, tuz uygulamalarının dal Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksyonunun dal Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $67,56 \mu\text{g g}^{-1}$  olan yaprak Mn içeriği artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstererek sırasıyla  $61,11 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $58,40 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $52,08 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS  $\text{m}^{-1}$ ) ile yaprak Mn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 9,54, % 13,55 ve % 22,91 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mn içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı  | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri             | P Değeri |
|--------------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Yaprak             |                     |                 |                      |          |
| Toplam             | 47                  | 16784,077       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)          | 2                   | 15102,206       | 473,3160***          | < 0,001  |
| Tuz (T)            | 3                   | 1480,582        | 30,9351***           | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksyonu | 6                   | 201,290         | 2,1029 <sup>öd</sup> | 0,0770   |
| Hata               | 36                  | 574,330         | -                    | -        |
| Dal                |                     |                 |                      |          |
| Toplam             | 47                  | 5346,7784       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)          | 2                   | 2192,8652       | 116,0123***          | < 0,001  |
| Tuz (T)            | 3                   | 2257,9955       | 79,6386***           | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksyonu | 6                   | 895,9177        | 15,7993 ***          | < 0,001  |
| Hata               | 36                  | 340,2362        | -                    | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Kontrol uygulamasında  $92,60 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin yaprak Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $80,43 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $75,66 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $69,15 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak Mn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 13,14, % 18,29 ve % 25,32 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Kontrol uygulamasında  $50,01 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin yaprak Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $44,19 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $43,12 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $33,54 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile belirlenen azalmalar sırasıyla % 11,63, % 13,77 ve % 32,93 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Kontrol uygulamasında  $57,16 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $52,12 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $51,00 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $32,17 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) bağlı olarak yaprak Mn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 8,81, % 10,77 ve % 43,7 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Mn içeriği Falcon domates çeşidinde ( $84,65 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu Elegro F1 domates çeşidi ( $50,26 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve H-2274 domates çeşidi ( $44,46 \mu\text{g g}^{-1}$ ) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama yaprak Mn içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Falcon domates çeşidinin yaprak Mn içeriğinde en düşük seviyede (% 25,32) azalma göstermiştir. Bu azalma H-2274 domates çeşidinde % 32,93 seviyesinde ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 43,71 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, NaCl uygulamalarından en az etkilenen çeşit olarak Falcon çeşidi belirlenmiş ve bunu H- 2274 ve Elegro F1 domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.20).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $40,77 \mu\text{g g}^{-1}$  olan dal Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $37,65 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $29,77 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $23,21 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak dal Mn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla %7,65, % 26,98 ve % 43,07 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Mn içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                       |                                       |                                        | Ortalama                 |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|           | 0                                        | 2                                     | 4                                     | 6                                      |                          |
| Yaprak    |                                          |                                       |                                       |                                        |                          |
| Falcon    | 92,60 <sup>0,64</sup> -                  | 80,43 <sup>± 2,55</sup><br>(-13,14)   | 75,66 <sup>± 2,18</sup><br>(-18,29)   | 69,15 <sup>± 4,36</sup><br>(-25,32)    | 84,65 <sup>±1,92</sup> A |
| H-2274    | 50,01 <sup>± 0,24</sup><br>-             | 44,19 <sup>± 0,88</sup><br>(-11,63)   | 43,12 <sup>± 0,54</sup><br>(-13,77)   | 33,54 <sup>± 1,30</sup><br>(-32,93)    | 44,46 <sup>±1,32</sup> C |
| Elegro F1 | 57,16 <sup>± 0,49</sup><br>-             | 52,12 <sup>± 0,20</sup><br>(-8,81)    | 51,00 <sup>± 0,17</sup><br>(-10,77)   | 32,17 <sup>± 3,75</sup><br>(-43,71)    | 50,26 <sup>±1,95</sup> B |
| Ortalama  | 67,56 <sup>±5,94</sup> A<br>-            | 61,11 <sup>±4,98</sup> B<br>(-9,54)   | 58,40 <sup>±4,76</sup> B<br>(-13,55)  | 52,08 <sup>±6,31</sup> C<br>(-22,91)   |                          |
| Dal       |                                          |                                       |                                       |                                        |                          |
| Falcon    | 39,94 <sup>± 0,48</sup> b<br>-           | 37,08 <sup>± 0,36</sup> bc<br>(-7,16) | 34,73 <sup>±1,30</sup> c<br>(-13,04)  | 26,62 <sup>± 0,63</sup> ef<br>(-33,35) | 34,59 <sup>±1,33</sup> B |
| H-2274    | 53,37 <sup>± 0,63</sup> a<br>-           | 51,20 <sup>± 0,24</sup> a<br>(-4,06)  | 32,95 <sup>± 0,57</sup> a<br>(-38,26) | 22,90 <sup>±4,51</sup> fgh<br>(-57,09) | 40,12 <sup>±3,45</sup> A |
| Elegro F1 | 29,01 <sup>±0,65</sup> de<br>-           | 24,60 <sup>±0,49</sup> efg<br>(15,20) | 21,60 <sup>±0,59</sup> gh<br>(27,40)  | 20,04 <sup>±0,69</sup> h<br>(-30,92)   | 23,84 <sup>±0,92</sup> C |
| Ortalama  | 40,77 <sup>±3,01</sup> A<br>-            | 37,65 <sup>±3,28</sup> B<br>(-7,65)   | 29,77 <sup>±0,16</sup> C<br>(-26,98)  | 23,21 <sup>±0,12</sup> D<br>(-43,07)   |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama  $\pm$  standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Kontrol uygulamasında  $39,94 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin dal Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $37,08 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $34,73 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $26,62 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal Mn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 7,16, % 13,04 ve % 33,35 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Kontrol uygulamasında  $53,37 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin dal Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $51,20 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $32,95 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $22,90 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile dal Mn içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 4,06, % 38,26 ve % 57,09 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Kontrol uygulamasında  $29,01 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin dal Mn içeriğinde artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $24,60 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $21,60 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $20,04 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile belirlenen azalmalar sırasıyla % 15,20, % 27,40 ve % 30,92 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Mn içeriği H-2274 domates çeşidinde ( $40,12 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu Falcon domates çeşidi ( $34,59 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve Elegro F1 domates çeşidi ( $23,84 \mu\text{g g}^{-1}$ ) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama dal Mn içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Elegro F1 domates çeşidinin dal Mn içeriği en düşük seviyede (% 30,92) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde %33,35 seviyesinde ve H-2274 domates çeşidinde ise %57,09 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, NaCl uygulamalarından en az etkilenen çeşit olarak Elegro F1 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve H-2274 domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.20).

#### **4.2.8. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Cu İçeriklerine Etkisi**

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak Cu içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de ve çeşitlerinin Cu içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin yaprak Cu içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının yaprak Cu içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz yaprak Cu içerikleri üzerine istatistiksel olarak etkisi % 1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin dal Cu içeriklerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de ve çeşitlerinin dal Cu içeriklerine ait ortalamalar Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin dal Cu içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının dal Cu içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksyonunun dal Cu içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.21. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Cu içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri    | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|-------------|----------|
| Yaprak              |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 456,75936       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 22,83895        | 16,3351***  | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 290,06697       | 138,3093*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 143,85344       | 34,2960***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 25,16681        | -           | -        |
| Dal                 |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 40,683425       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 3,494543        | 5,1695 öd   | 0,0106   |
| Tuz (T)             | 3                   | 29,271254       | 28,8672***  | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 7,917629        | 3,9042öd    | 0,0042   |
| Hata                | 36                  | 12,167964       | -           | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* $: P < 0,01$ ;

\*\*\* $: P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında  $12,89 \mu\text{g g}^{-1}$  iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile yaprak Cu içeriğinde istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla  $10,45 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $8,40 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $6,25 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak yaprak Cu içeriğindeki azalmalar sırasıyla % 18,92, % 34,83, % 51,51 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Kontrol uygulamasında  $12,96 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Falcon domates çeşidinin yaprak Cu içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $11,19 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $8,62 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $3,50 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin yaprak Cu içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 13,65, % 33,48 ve % 77,99 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Kontrol uygulamasında  $10,15 \mu\text{g g}^{-1}$  olan H-2274 domates çeşidinin yaprak Cu içeriğinde artan NaCl uygulamaları ile azalmalar gerçekleşmiş ve sırasıyla  $9,25 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $9,00 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $8,58 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak saptanmıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile belirlenen azalmalar sırasıyla % 8,86, % 11,33 ve % 15,46 olarak bulunmuştur. Kontrole uygulamasına göre belirlenen bu değişimler, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

Kontrol uygulamasında  $13,18 \mu\text{g g}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinin yaprak Cu içeriğinde artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla  $9,20 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $6,11 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $3,03 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile yaprak Cu içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 30,19, % 53,64 ve % 77,01 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek yaprak Cu içeriği Falcon domates çeşidinde ( $10,07 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu H-2274 domates çeşidi ( $9,87 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve Elegro F1 domates çeşidi ( $8,53 \mu\text{g g}^{-1}$ ) izlemiştir. Elegro F1 domates çeşidi ile diğer domates çeşitlerinin ortalama yaprak Cu içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin yaprak Cu içeriği en düşük seviyede (% 15,46) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 72,99 seviyesinde ve Elegro F1 domates çeşidinde % 77,01 olarak gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından yaprak Cu içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.22).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına ( $5,97 \mu\text{g g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Cu içeriğinde istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $5,02 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $4,64 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $3,80 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) bağlı olarak dal Cu içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 15,91, % 22,27 ve % 36,34 düzeyinde saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Falcon domates çeşidinin dal Cu içeriği,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç kontrol uygulamasına ( $5,92 \mu\text{g g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla  $5,09 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $4,18 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $3,96 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin dal Cu içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 14,02, % 29,39 ve % 33,10 bulunmuştur (Çizelge 4.22).

H-2274 domates çeşidinin dal Cu içeriğinde, kontrol uygulamasına ( $5,31 \mu\text{g g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar gerçekleşmiş ve sırasıyla  $4,16 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $4,08 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $3,99 \mu\text{g g}^{-1}$  bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates

çeşidinin dal Cu içeriğinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 21,65, % 23,16 ve % 24,85 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin yaprak ve dal Cu içeriklerine ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) etkisi

| Çeşit     | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                       |                                       |                                       | Ortalama                 |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|           | 0                                        | 2                                     | 4                                     | 6                                     |                          |
| Yaprak    |                                          |                                       |                                       |                                       |                          |
| Falcon    | 12,96 <sup>±6,22</sup> a<br>-            | 11,19 <sup>± 5,30</sup> b<br>(-13,65) | 8,62 <sup>±4,48</sup> cd<br>(-33,48)  | 3,50 <sup>± 4,26</sup> f<br>(-72,99)  | 10,07 <sup>±0,87</sup> A |
| H-2274    | 10,15 <sup>± 5,39</sup> c<br>-           | 9,25 <sup>± 4,46</sup> cd<br>(-8,86)  | 9,00 <sup>± 5,11</sup> d<br>(-11,33)  | 8,58 <sup>± 4,05</sup> cd<br>(-15,46) | 9,87 <sup>±0,24</sup> A  |
| Elegro F1 | 13,18 <sup>± 7,41</sup> a<br>-           | 9,20 <sup>± 6,69</sup> b<br>(-30,19)  | 6,11 <sup>± 5,54</sup> cd<br>(-53,64) | 3,03 <sup>± 3,91</sup> e<br>(-77,01)  | 8,53 <sup>±1,0</sup> B   |
| Ortalama  | 12,89 <sup>±0,42</sup> A<br>-            | 10,45 <sup>±0,46</sup> B<br>(-18,92)  | 8,40 <sup>±0,48</sup> C<br>(-34,83)   | 6,25 <sup>±0,90</sup> D<br>(-51,51)   |                          |
| Dal       |                                          |                                       |                                       |                                       |                          |
| Falcon    | 5,92 <sup>±1,01</sup> ab<br>-            | 5,09 <sup>±1,53</sup> bc<br>(-14,02)  | 4,18 <sup>±1,20</sup> de<br>(-29,39)  | 3,96 <sup>± 0,71</sup> e<br>(-33,10)  | 4,79 <sup>±0,24</sup> B  |
| H-2274    | 5,31 <sup>± 1,91</sup> bc<br>-           | 4,16 <sup>±1,45</sup> de<br>(-21,65)  | 4,08 <sup>± 3,39</sup> de<br>(-23,16) | 3,99 <sup>± 1,69</sup> e<br>(-24,85)  | 4,38 <sup>±0,87</sup> B  |
| Elegro F1 | 6,68 <sup>±0,49</sup> a<br>-             | 5,82 <sup>±1,04</sup> b<br>(-12,87)   | 4,92 <sup>±1,48</sup> cd<br>(-26,34)  | 3,45 <sup>±0,88</sup> e<br>(-48,35)   | 5,22 <sup>±1,04</sup> A  |
| Ortalama  | 5,97 <sup>±0,23</sup> A<br>-             | 5,02 <sup>±0,28</sup> B<br>(-15,91)   | 4,64 <sup>±0,16</sup> B<br>(-22,27)   | 3,80 <sup>±1,12</sup> C<br>(-36,34)   |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama  $\pm$  standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Elegro F1 domates çeşidinin Cu içeriğinde, kontrol uygulamasına ( $6,68 \mu\text{g g}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6  $\text{dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla  $5,82 \mu\text{g g}^{-1}$ ,  $4,92 \mu\text{g g}^{-1}$  ve  $3,45 \mu\text{g g}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6  $\text{dS m}^{-1}$ ) ile dal Cu içeriğindeki azalmalar sırasıyla % 12,87, % 26,34 ve % 48,35 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek dal Cu içeriği Elegro F1 domates çeşidinde ( $5,22 \mu\text{g g}^{-1}$ ) belirlenmiş ve bunu Falcon domates çeşidi ( $4,79 \mu\text{g g}^{-1}$ ) ve H-2274 domates çeşidi ( $4,38 \mu\text{g g}^{-1}$ ) izlemiştir Çizelge (4.22).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin dal Cu içeriği en düşük seviyede (% 24,85) azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 33,10 ve Elegro F1 domates çeşidinde % 48,35 olarak gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından dal Cu içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.22).

#### **4.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Kalite Parametrelerine Etkisi**

##### **4.3.1. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Ağırlığı, Meyve Boyu ve Meyve Çapına Etkisi**

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de ve çeşitlerinin meyve ağırlığına ait ortalamalar Çizelge 4.24’de verilmiştir. Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24 birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de ve çeşitlerin meyve boyuna ait ortalamalar Çizelge 4.24’de verilmiştir. Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve boyu üzerine etkisi % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve çapına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de ve çeşitlerin meyve çapına ait ortalamalar Çizelge 4.24’de verilmiştir. Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunurken çeşit x tuz interaksiyonunun meyve çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve çapına ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı     | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | <i>F</i> Değeri      | <i>P</i> Değeri |
|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| <b>Meyve Ağırlığı</b> |                     |                 |                      |                 |
| Toplam                | 47                  | 146647,52       | -                    | -               |
| Çeşit (Ç)             | 2                   | 111647,37       | 776,4532***          | < 0,001         |
| Tuz (T)               | 3                   | 27664,44        | 128,2618***          | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu   | 6                   | 7335,71         | 17,0054***           | < 0,001         |
| Hata                  | 36                  | 2588,25         | -                    | -               |
| <b>Meyve Boyu</b>     |                     |                 |                      |                 |
| Toplam                | 47                  | 1952,5739       | -                    | -               |
| Çeşit (Ç)             | 2                   | 225,1332        | 54,5313***           | < 0,001         |
| Tuz (T)               | 3                   | 1600,4449       | 258,4376***          | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu   | 6                   | 126,9958        | 10,2536***           | < 0,001         |
| Hata                  | 36                  | 74,3132         | -                    | -               |
| <b>Meyve Çapı</b>     |                     |                 |                      |                 |
| Toplam                | 47                  | 4292,4078       | -                    | -               |
| Çeşit (Ç)             | 2                   | 3370,2097       | 126,6778***          | < 0,001         |
| Tuz (T)               | 3                   | 836,1013        | 20,9513***           | < 0,001         |
| Ç x T İnteraksiyonu   | 6                   | 86,0968         | 1,0787 <sup>öd</sup> | < 0,3934        |
| Hata                  | 36                  | 478,8826        | -                    | -               |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (160,7 g) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve ağırlığında azalmalar istatistiksel olarak önemli görülmüş ve sırasıyla 135,8 g, 114,9 g ve 96,3 g olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 15,49, % 28,52 ve % 40,09 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasına (81,5 g) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) Falcon domates çeşidinin meyve ağırlığında ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 77,0 g, 64,7 g ve 48,1 g olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 5,52, % 20,63 ve % 40,95 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasında 154,2 g olan H-2274 domates çeşidinin meyve ağırlığı artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 133,6 g, 120,5 g ve 99,9 g olarak saptanmıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve ağırlığında belirlenen azalmalar sırasıyla % 13,34, % 21,86 ve % 35,20 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasına (246,51g) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Elegro F1 domates çeşidinin meyve ağırlığında istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 196,9 g, 159,5 g ve 140,8 g olarak saptanmıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Elegro F1 domates çeşidinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 20,13, % 35,30 ve % 42,86 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve ağırlığı Elegro F1 domates çeşidinde (185,9 g) belirlenmiş ve bunu H-2274 domates çeşidi (127,0 g) ve Falcon domates çeşidi (67,8 g) takip etmiştir. (Çizelge 4.24). Domates çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24).

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve ağırlığı % 35,20 azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 40,95 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise %42,86 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.24).

Önceki çalışmalarda, araştırmamızda sunulan bulgulara benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmış (Schwarz ve ark., 1997; Stanghellini ve ark., 1998; Li, 2000; Ho ve Adams (1994); Mavrogianopoulos ve ark., 2002; Tüzel ve ark., 2003; Wahome, 2003; Tadesse ve Nichols, 2003) ve artan tuz konsantrasyonlarıyla birlikte bitkilerde verimin azaldığı bildirilmiştir. Chretien ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, artan tuz konsantrasyonlarının domateste meyve sayısını azalttığını bildirmişlerdir. Savvas (2001) tarafından orta derece tuzlulukta ürünün azaldığını ve meyve kalitesinin arttığını belirtilmiştir. Ho (2003), artan tuz konsantrasyonları ile meyve ağırlığının azaldığını ve pazarlanamayan meyve oranının da arttığını rapor etmiştir. Yaptığımız çalışmada da artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak meyve ağırlığının azaldığı görülmüştür.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında meyve boyu 64,9 mm iken artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 63,4 mm, 56,2 mm ve 50,5 mm olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6

dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak meyve boyundaki azalmalar sırasıyla %2,40, % 13,38 ve % 22,17 düzeyinde saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve ağırlığı (g), meyve boyu (mm) ve meyve çapına (mm) etkisi

| Çeşit              | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                            |                            |                             | Ortalama      |
|--------------------|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|
|                    | 0                                        | 2                          | 4                          | 6                           |               |
| Meyve Ağırlığı (g) |                                          |                            |                            |                             |               |
| Falcon             | 81,5 ± 2,283 g<br>-                      | 77,0 ± 1,66 g<br>(-5,52)   | 64,7 ± 0,84 h<br>(-20,63)  | 48,1 ± 1,15 i<br>(- 40,95)  | 67,8 ±3,41 C  |
| H-2274             | 154,2 ± 9,14 c<br>-                      | 133,6 ± 9,09 d<br>(-13,34) | 120,5 ± 4,15 e<br>(-21,86) | 99,9 ± 2,20 f<br>(-35,20)   | 127,0 ±10,9 B |
| Elegro F1          | 246,5 ± 2,57 a<br>-                      | 196,9 ± 3,20 b<br>(-20,13) | 159,5 ± 0,54b<br>(-35,30)  | 140,8 ± 0,53 c<br>(- 42,86) | 185,9 ±5,18 A |
| Ortalama           | 160,7 ±20,6 A<br>-                       | 135,8 ±15,1 B<br>(-15,49)  | 114,9 ±11,8 C<br>(-28,52)  | 96,3 ±11,5 D<br>(-40,09)    |               |
| Meyve Boyu (mm)    |                                          |                            |                            |                             |               |
| Falcon             | 65,5 ± 0,40 b<br>-                       | 59,5 ± 0,40 c<br>(-9,14)   | 54,5 ±0,43 d<br>(-16,80)   | 50,2 ±0,41 e<br>(-23,28)    | 57,4 ±2,92 B  |
| H-2274             | 59,8 ± 1,56 c<br>-                       | 57,8 ± 1,19 c<br>(-3,34)   | 54,5 ± 0,98 d<br>(-8,86)   | 50,2 ± 0,44 e<br>(-15,94)   | 61,4 ±2,73 A  |
| Elegro F1          | 69,6 ± 0,27 a<br>-                       | 64,9 ± 0,27b<br>(-6,73)    | 59,8 ± 0,43 c<br>(-14,33)  | 51,1 ± 0,421e<br>(-26,53)   | 56,1 ±3,04 C  |
| Ortalama           | 64,9 ±1,39 A<br>-                        | 63,4 ±1,50 B<br>(-2,40)    | 56,2 ±1,67 C<br>(-13,38)   | 50,5 ±1,74 D<br>(-22,17)    |               |
| Meyve Çapı (mm)    |                                          |                            |                            |                             |               |
| Falcon             | 49,2 ±0,28<br>-                          | 45,3 ±0,47<br>(-7,96)      | 41,9 ±0,24<br>(-14,82)     | 39,2 ±0,52<br>(-20,38)      | 43,9 ±0,98 C  |
| H-2274             | 63,6 ±2,89<br>-                          | 60,5 ±4,72<br>(-4,92)      | 58,2 ±0,88<br>(-6,80)      | 54,8 ±0,89<br>(-12,32)      | 59,8 ±1,56 B  |
| Elegro F1          | 70,3 ±1,85<br>-                          | 65,2 ±0,54<br>(-7,32)      | 62,2 ±0, 41<br>(-11,64)    | 54,9 ±1,78<br>(-21,93)      | 63,1 ±1,56 A  |
| Ortalama           | 60,7 ±3,04 A<br>-                        | 58,0 ±2,86 A<br>(-4, 35)   | 54,1 ±2,66 B<br>(-10,82)   | 49,6 ±2,31 C<br>(-18,21)    |               |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Kontrol uygulamasına (65,5 mm) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Falcon domates çeşidinin meyve boyunda istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla 59,5 mm, 54,5 mm ve 50,2 mm olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve boyunda

belirlenen azalmalar sırasıyla %9,14, % 16,80 ve % 23,28 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasına (59,8 mm) göre, 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve boyunda istatistiksel önemli olarak azalmalar bulunmuş ve sırasıyla 57,8 mm, 54,5 mm ve 50,2 mm olarak saptanmıştır. Kontrol göre artan tuz uygulamaları ile birlikte H-2274 domates çeşidinin meyve boyunda saptanan azalmalar sırasıyla % 3,34, % 8,86 ve % 15,94 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasında 69,6 cm olan Elegro F1 domates çeşidinin meyve boyunda artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel önemli olarak azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 64,9 mm, 59,8 mm ve 51,1 mm olarak saptanmıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile görülen azalmalar sırasıyla % 6,73, % 14,33 ve % 26,53 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve boyu Elegro F1 domates çeşidinde (61,4 mm) belirlenmiş ve bunu Falcon (57,4 mm) ve H-2274 domates çeşidi (56,1 mm) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama meyve boyları arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24).

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve boyu % 15,94 ile en düşük seviyede azalma göstermiş ve bu azalma Falcon domates çeşidinde % 23,28 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 26,53 seviyesinde bulunmuştur. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve boyu en az etkilenen çeşit olarak H-2274 çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.24).

Önceki çalışmalarda, araştırmamızda belirlenen bulgulara benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmış (Satti ve Lopez, 1994; Hao ve ark., 2000) ve artan tuz konsantrasyonları ile meyve çapının azaldığını bildirilmiştir.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (60,7 cm) göre, 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve çapında istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 58,0 mm, 54,1 cm ve 49,6 mm olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak meyve çapında belirlenen azalmalar sırası ile % 4,35 % 10,82 ve % 18,21 düzeyinde saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasında 49,2 mm olan Falcon domates çeşidinin meyve çapında artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile azalmalar görülmüş ve sırasıyla 45,3 mm, 41,9 mm ve 39,2 mm olarak bulunmuştur. Ancak belirlenen bu değişimler istatistiksel olarak

önemli bulunmamıştır. Kontrole uygulamasına göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) bağlı olarak Falcon domates çeşidinin meyve çapında belirlenen azalmalar sırasıyla % 7,96, % 14,82 ve % 20,38 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Kontrol uygulamasına (63,6 mm) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve çapında azalmalar görülmüş ve sırasıyla % 4,92, % 6,80 ve % 12,32 olarak bulunmuştur. Ancak belirlenen bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrole uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve çapında belirlenen azalmalar sırasıyla 60,5 mm, 58,2 mm ve 54,8 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.24).

Kontrole (70,3 mm) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Elegro F1 domates çeşidinin meyve çapında azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 65,2 mm, 62,2 mm ve 54,9 mm olarak bulunmuştur. Ancak belirlenen bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) bağlı olarak belirlenen azalmalar sırasıyla % 7,32, % 11,64 ve % 21,93 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve çapı Elegro F1 domates çeşidinde (63,1 mm) belirlenmiş ve bunu H-2274 domates çeşidi (59,8 mm) ve Falcon (43,9 mm) domates çeşidi takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama meyve çapları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.24).

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve çapında % 12,32 ile en düşük seviyede azalma görülmüş ve bu azalma Falcon domates çeşidinde % 20,38 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 21,93 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.24).

Önceki çalışmalarda, araştırmamızda belirlenen bulguları destekler nitelikte benzer sonuçlar rapor edilmiştir. Satti ve Lopez (1994) ve Hao ve ark. (2000), artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak meyve çapının azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda da, artan tuz konsantrasyonları ile domateste meyve çaplarının azaldığı tespit edilmiştir.

#### **4.3.2. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Suyu pH'sı ve EC'sine Etkisi**

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu pH'larına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de ve çeşitlerin meyve suyu pH'sına ait ortalamalar Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26 birlikte incelendiğinde;

domates çeşitlerinin meyve suyu pH'larına etkisi % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve suyu pH'larına etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve suyu pH'larına etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde NaCl uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu EC'lerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'de ve çeşitlerin meyve suyu EC'sine ait ortalamalar Çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve suyu EC'lerine etkisi % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve suyu EC'lerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve suyu EC'lerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (4,23) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyu pH değerlerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 4,18, 4,08 ve 4,03 olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile bulunan azalmalar sırasıyla % 1,18, % 3,54 ve % 4,72 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.25. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu pH'sı ve EC'sine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı   | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri    | P Değeri |
|---------------------|---------------------|-----------------|-------------|----------|
| Meyve suyu pH'sı    |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 0,93337292      | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 0,47225417      | 277,1174*** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 0,35077292      | 137,2217*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 0,11034583      | 21,5835***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 0,03067500      | -           | -        |
| Meyve suyu EC'si    |                     |                 |             |          |
| Toplam              | 47                  | 1,2912729       | -           | -        |
| Çeşit (Ç)           | 2                   | 0,74761667      | 892,6766*** | < 0,001  |
| Tuz (T)             | 3                   | 0,47510625      | 378,1940*** | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu | 6                   | 0,0685500       | 27,2836***  | < 0,001  |
| Hata                | 36                  | 0,0150750       | -           | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Kontrol uygulamasında 4,41 olan Falcon domates çeşidinin meyve suyu pH değerinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla 4,31, 4,20 ve 4,08 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve suyu pH değerinde belirlenen azalmalar % 2,26 % 4,76 ve % 7,48 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Kontrol uygulamasına (4,10) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve suyu pH değerlerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 4,05, 4,04 ve 4,01 olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları ile (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) H-2274 domates çeşidinin meyve suyu pH değerinde belirlenen azalmalar sırasıya % 1,21, % 1,46 ve % 2,19 olarak saptanmıştır (Çizelge 4. 26).

Çizelge 4.26. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu pH'sı ve EC'sine (dS m<sup>-1</sup>) etkisi

| Çeşit                                  | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                     |                                      |                                      | Ortalama                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|                                        | 0                                        | 2                                   | 4                                    | 6                                    |                          |
| Meyve suyu pH'sı                       |                                          |                                     |                                      |                                      |                          |
| Falcon                                 | 4,41 <sup>±4,2</sup> g<br>-              | 4,31 <sup>±4,2</sup> fg<br>(-2,26)  | 4,20 <sup>±4,3</sup> ef<br>(-4,76)   | 4,08 <sup>±4,4</sup> d<br>(-7,48)    | 4,25 <sup>± 0,00</sup> C |
| H-2274                                 | 4.10 <sup>±4,01</sup> c<br>-             | 4,05 <sup>±4,04</sup> c<br>(-1,21)  | 4,04 <sup>±4,06</sup> b<br>(-1,46)   | 4,01 <sup>±4,1</sup> a<br>(-2,19)    | 4,05 <sup>± 0,21</sup> A |
| Elegro F1                              | 4,20 <sup>± 3,9</sup> h<br>-             | 4,09 <sup>±31,5</sup> de<br>(-2,61) | 4,00 <sup>±4,2</sup> c<br>(-4,76)    | 3,90 <sup>±4,3</sup> b<br>(-7,14)    | 4,04 <sup>±0,03</sup> B  |
| Ortalama                               | 4,23 <sup>±0,03</sup> D<br>-             | 4,18 <sup>±0,02</sup> C<br>(-1,18)  | 4,08 <sup>±0,03</sup> B<br>(-3,54)   | 4,03 <sup>±0,03</sup> A<br>(-4,72)   |                          |
| Meyve suyu EC'si (dS m <sup>-1</sup> ) |                                          |                                     |                                      |                                      |                          |
| Falcon                                 | 2,49 <sup>± 0,01</sup> d<br>-            | 2,59 <sup>± 0,00</sup> c<br>(+4,01) | 2,65 <sup>± 0,00</sup> b<br>(+6,42)  | 2,71 <sup>± 0,01</sup> a<br>(+8,83)  | 2,61 <sup>±0,21</sup> A  |
| H-2274                                 | 2,23 <sup>± 0,00</sup> h<br>-            | 2,29 <sup>± 0,01</sup> g<br>(+2,69) | 2,34 <sup>± 0,00</sup> f<br>(+4,93)  | 2,42 <sup>± 0,01</sup> e<br>(+8,52)  | 2,32 <sup>±0,18</sup> C  |
| Elegro F1                              | 2,34 <sup>± 0,01</sup> f<br>-            | 2,47 <sup>± 0,00</sup> d<br>(+5,55) | 2,64 <sup>± 0,01</sup> b<br>(+12,80) | 2,73 <sup>± 0,01</sup> a<br>(+16,66) | 2,55 <sup>±0,03</sup> B  |
| Ortalama                               | 2,35 <sup>±0,30</sup> D<br>-             | 2,45 <sup>±0,37</sup> C<br>(+4,25)  | 2,55 <sup>±0,43</sup> B<br>(+8,51)   | 2,62 <sup>±0,43</sup> A<br>(+11,48)  |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir

Kontrol uygulamasına (4,20) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Elegro F1 domates çeşidinin meyve suyu pH değerlerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla 4,09, 4,00 ve 3,90 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) bağlı olarak Elegro F1 domates çeşidinin meyve suyu pH değerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 2,61, %4,76 ve %7,14 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve suyu pH değeri Falcon domates çeşidinde (4,25) belirlenmiş ve bunu H-2274 domates çeşidi (4,05) ve Elegro F1 domates çeşidinde (4,04) izlemiştir. Falcon domates çeşidi ile diğer domates çeşitlerinin ortalama meyve suyu pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.26).

En yüksek tuz uygulama düzeyi (6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve suyu pH değeri % 2,19 ile en düşük seviyede azalma göstermiş ve bu azalma Elegro F1 domates çeşidinde %7,14 ve Falcon domates çeşidinde ise % 7,48 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve suyu pH değeri en az etkilenen çeşit olarak H-2274 belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve Falcon domates çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.26).

Önceki çalışmalarda, araştırmamızda belirlenen bulgulara benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Yetiştirme ortamında tuzluluk oranı arttıkça domates meyvesinin meyve suyu pH değerinin azaldığını bildirilmiştir (Satti ve Lopez, 1994; Petersen ve ark., 1998; Cuartero ve Fernandez-Munoz, 1999; Hao ve ark., 2000; Tüzel ve ark., 2001; Cuartero ve ark., 2002).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (2,35 dS m<sup>-1</sup>) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyu EC değerlerinde istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüş ve sırasıyla 2,45 dS m<sup>-1</sup>, 2,55 dS m<sup>-1</sup> ve 2,62 dS m<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaların (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) bağlı olarak meyve suyu EC değerlerinde belirlenen artışlar sırasıyla % 4,25, % 8,51 ve % 11,48 düzeyinde saptanmıştır.

Kontrol uygulamasında 2,49 dS m<sup>-1</sup> olan Falcon domates çeşidinin meyve suyu EC değeri artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar göstermiş ve sırasıyla 2,59 dS m<sup>-1</sup>, 2,65 dS m<sup>-1</sup> ve 2,71 dS m<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve suyu EC değerlerinde belirlenen artışlar % 4,01, % 6,42 ve % 8,83 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Kontrol uygulamasına ( $2,23 \text{ dS m}^{-1}$ ) göre artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve suyu EC değerlerinde istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla  $2,29 \text{ dS m}^{-1}$ ,  $2,34 \text{ dS m}^{-1}$  ve  $2,42 \text{ dS m}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak H-2274 domates çeşidinin meyve suyu EC değerlerinde belirlenen artışlar sırasıyla % 2,69, % 4,93 ve % 8,52 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Kontrol uygulamasında  $2,34 \text{ dS m}^{-1}$  olan Elegro F1 domates çeşidinde meyve suyu EC değerinde artan NaCl uygulamaları ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüş ve sırasıyla  $2,47 \text{ dS m}^{-1}$ ,  $2,64 \text{ dS m}^{-1}$  ve  $2,73 \text{ dS m}^{-1}$  olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına ( $2, 4$  ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Elegro F1 domates çeşidinin meyve suyu EC değerlerinde saptanan artışlar sırasıyla % 5,55, % 12,80 ve % 16,66 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve suyu EC Falcon domates çeşidinde ( $2,61 \text{ dS m}^{-1}$ ) saptanmış ve bunu Elegro F1 domates çeşidi ( $2,55 \text{ dS m}^{-1}$ ) ve H-2274 domates çeşidi ( $2,32 \text{ dS m}^{-1}$ ) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama meyve suyu EC değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.26).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve suyu EC değeri % 8,52 ile en düşük seviyede azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 8,83 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 16,66 seviyesinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.26). Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve suyu EC değeri en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir.

Önceki çalışmalarda, araştırmamızda belirlenen bulgulara benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından açıklanmış ve artan tuz konsantrasyonlarıyla meyve suyu EC değerinin arttığı belirtmiştir (Petersen ve ark., 1998; Cuartero ve Fernandez-Munoz, 1999; Elia ve ark., 2001; Eltez ve ark., 2002).

#### **4.3.3. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Rengi (L, a, b) Değerlerine Etkisi**

Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi L (meyve yüzeyi parlaklığı) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de ve çeşitlerin meyve rengi L değerlerine ait ortalamalar Çizelge 4.28’de verilmiştir. Çizelge 4.27 ve Çizelge 4.28 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve rengi L değerlerine etkisi

% 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve rengi L değerlerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve rengi L değerlerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi a (meyve kabuğu kırmızılığı ve yeşilliği) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de ve çeşitlerin meyve rengi a değerlerine ait ortalamalar Çizelge 4.28’de verilmiştir. Çizelge 4.27 ve Çizelge 4.28 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve rengi a değerlerine etkisi % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve rengi a değerlerine etkisi istatistiksel olarak % 5 düzeyinde düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunurken, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve rengi a değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Farklı düzeylerde tuz (NaCl ) uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi b (meyve yüzeyi sarılığı ve maviliği) değerlerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de ve çeşitlerin meyve rengi b değerlerine ait ortalamalar Çizelge 4.28’de verilmiştir. Çizelge 4.27 ve 4.28 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve rengi b değerlerine etkisi % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve rengi b değerlerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve rengi b değerlerine etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (37,77) göre 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve rengi L değerlerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla 36,15, 34,56 ve 34,72 olarak bulunmuştur. Kontrole uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve rengi L değerlerinde görülen azalmalar sırasıyla % 4,28, % 8,49 ve % 8,07 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasına (37,53) göre, 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Falcon domates çeşidinin meyve rengi L değerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 37,26 ve 35,29 ve 34,28 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve rengi L değerinde artan NaCl uygulamalarında belirlenen azalmalar sırasıyla % 0,71, % 5,28 ve % 7,72 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.27. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi L, a, ve b değerlerine ait varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı                                            | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri             | P Değeri |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Meyve rengi L (meyve yüzeyi parlaklığı) değeri               |                     |                 |                      |          |
| Toplam                                                       | 47                  | 163,39372       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)                                                    | 2                   | 46,302617       | 22,5646***           | < 0,001  |
| Tuz (T)                                                      | 3                   | 87,668023       | 28,4822***           | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu                                          | 6                   | 29,423083       | 4,7796 <sup>öd</sup> | 0,0011   |
| Hata                                                         | 36                  | 36,93597        | -                    | -        |
| Meyve rengi a (meyve kabuğu kırmızılığı ve yeşilliği) değeri |                     |                 |                      |          |
| Toplam                                                       | 47                  | 218,91674       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)                                                    | 2                   | 134,89033       | 16,2471***           | < 0,001  |
| Tuz (T)                                                      | 3                   | 15,46834        | 1,2421 <sup>öd</sup> | 0,3088   |
| Ç x T İnteraksiyonu                                          | 6                   | 68,55807        | 2,7525 <sup>öd</sup> | 0,0263   |
| Hata                                                         | 36                  | 149,44405       | -                    | -        |
| Meyve rengi b (meyve yüzeyi sarılığı ve maviliği) değeri     |                     |                 |                      |          |
| Toplam                                                       | 47                  | 621,61529       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)                                                    | 2                   | 431,64823       | 26,5432***           | < 0,001  |
| Tuz (T)                                                      | 3                   | 367,18148       | 29,9014***           | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu                                          | 6                   | 142,316         | 5,7948 <sup>öd</sup> | 0,0003   |
| Hata                                                         | 36                  |                 | -                    | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Kontrol uygulamasına (38,32) göre, 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve rengi L değerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla 37,06, 36,24 ve 35,61 olarak bulunmuştur. Artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile kontrole göre meyve rengi L değerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 2,52, %5,42 ve % 7,07 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasına (37,73) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dSm<sup>-1</sup>) ile Elegro F1 domates çeşidinin meyve rengi L değerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar görülmüş ve sırasıyla 33,86, 33,55 ve 32,42 olarak bulunmuştur. Artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dSm<sup>-1</sup>) ile kontrole göre meyve L rengi değerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 10,25, % 11,07 ve % 14,07 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve rengi L değeri H-2274 domates çeşidinde (36,80) belirlenmiş ve bunu Falcon domates çeşidi (36,11) ve Elegro F1 domates çeşidi (34,94) izlemiştir (Çizelge 4.28). Domates çeşitlerinin ortalama meyve rengi L değerleri arasındaki değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.28).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve rengi L değeri % 7,07 ile en düşük seviyede azalma göstermiş ve bu azalma Falcon domates çeşidinde % 7,72 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 14,07 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve rengi L (meyve yüzeyi parlaklığı) değeri en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.28).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasında 26,53 olan meyve rengi a değerinde artan NaCl uygulamaları ile (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) istatistiksel olarak önemli bulunmayan azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 26,21, 25,46 ve 25,11 olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları ile (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile meyve rengi a değerinde sırasıyla % 1,20, % 4,03 ve % 5,35 düzeyinde azalmalar meydana gelmiştir (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasında 28,69 olan Falcon domates çeşidinin meyve rengi a değerinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 27,39, 26,36 ve 22,17 olarak bulunmuştur. Ancak kontrole göre artan NaCl uygulamaları ile meyve rengi a değerinde meydana gelen bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve rengi a değerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 4,63, % 8,12 ve % 22,72 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasında 26,82 olan H-2274 domates çeşidinin meyve rengi a değerinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile azalmalar görülmüş ve sırasıyla 26,57, 25,08 ve 24,85 olarak saptanmıştır. Ancak kontrole göre artan NaCl uygulamaları ile H-2274 domates çeşidinin saptanan bu değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile kontrole göre meyve rengi a değerinde saptanan azalmalar sırasıyla % 0,93, % 6,48 ve % 7,34 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasında 25,70 olan Elegro F1 domates çeşidinin meyve rengi a değerinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 25,39, 22,61 ve 21,41 olarak bulunmuştur. Kontrole göre Elegro F1

domates çeşidinde meyve belirlenen azalmalar sırasıyla % 1,20, % 12,02 ve % 16,69 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve rengi L, a ve b değerlerine etkisi

| Çeşit                                           | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                        |                                        |                                        | Ortalama                 |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|
|                                                 | 0                                        | 2                                      | 4                                      | 6                                      |                          |
| Meyve rengi L (meyve yüzeyi parlaklığı) değeri  |                                          |                                        |                                        |                                        |                          |
| Falcon                                          | 37,53 <sup>±0,70</sup> ab<br>-           | 37,26 <sup>±0,20</sup> ab<br>(-0,71)   | 35,29 <sup>±0,40</sup> cd<br>(-5,28)   | 34,38 <sup>±0,20</sup> de<br>(-7,72)   | 36,11 <sup>±0,40</sup> A |
| H-2274                                          | 38,32 <sup>±0,40</sup> a<br>-            | 37,06 <sup>±0,39</sup> ab<br>(-2,52)   | 36,24 <sup>±0,32</sup> de<br>(-5,42)   | 35,61 <sup>±0,30</sup> bc<br>(-7,07)   | 36,80 <sup>±0,36</sup> A |
| Elegro F1                                       | 37,73 <sup>±0,60</sup> ab<br>-           | 33,86 <sup>±0,31</sup> def<br>(-10,25) | 33,55 <sup>±0,84</sup> ef<br>(-11,07)  | 32,42 <sup>±0,50</sup> f<br>(-14,07)   | 34,94 <sup>±0,59</sup> A |
| Ortalama                                        | 37,77 <sup>±0,35</sup> A<br>-            | 36,15 <sup>±0,52</sup> A<br>(-4,28)    | 34,56 <sup>±0,38</sup> C<br>(-8,49)    | 34,72 <sup>±0,56</sup> C<br>(-8,07)    |                          |
| Meyve rengi a (meyve kabuğu kırmızılığı) değeri |                                          |                                        |                                        |                                        |                          |
| Falcon                                          | 28,69 <sup>±0,30</sup> a<br>-            | 27,39 <sup>±1,90</sup> ab<br>(-4,63)   | 26,36 <sup>±0,54</sup> ab<br>(-8,12)   | 22,17 <sup>±0,54</sup> ab<br>(-22,72)  | 26,15 <sup>±0,43</sup> A |
| H-2274                                          | 26,82 <sup>±1,80</sup> ab<br>-           | 26,57 <sup>±0,80</sup> ab<br>(-0,93)   | 25,08 <sup>±1,70</sup> bc<br>(-6,48)   | 24,85 <sup>±0,50</sup> bc<br>(-7,34)   | 25,83 <sup>±0,56</sup> B |
| Elegro F1                                       | 25,70 <sup>±0,50</sup> b<br>-            | 25,39 <sup>±0,74</sup> bc<br>(-1,20)   | 22,61 <sup>±0,80</sup> cd<br>(-12,02)  | 21,41 <sup>±1,70</sup> d<br>(-16,69)   | 23,77 <sup>±0,67</sup> C |
| Ortalama                                        | 26,53 <sup>±0,60</sup><br>-              | 26,21 <sup>±0,37</sup><br>(-1,20)      | 25,46 <sup>±0,95</sup><br>(-4,03)      | 25,11 <sup>±1,12</sup><br>(-5,35)      |                          |
| Meyve rengi b (meyve kabuğu sarılığı) değeri    |                                          |                                        |                                        |                                        |                          |
| Falcon                                          | 31,80 <sup>±1,20</sup> a<br>-            | 29,67 <sup>±0,90</sup> ab<br>(-6,69)   | 25,48 <sup>±0,40</sup> cde<br>(-19,87) | 20,34 <sup>±0,60</sup> gh<br>(-36,03)  | 26,82 <sup>±1,20</sup> A |
| H-2274                                          | 29,72 <sup>±0,90</sup> ab<br>-           | 26,98 <sup>±0,10</sup> bcd<br>(-9,21)  | 24,83 <sup>±0,50</sup> bcd<br>(-16,45) | 23,12 <sup>±1,60</sup> efg<br>(-22,20) | 26,67 <sup>±0,70</sup> A |
| Elegro F1                                       | 27,45 <sup>±1,20</sup> bc<br>-           | 24,20 <sup>±0,80</sup> def<br>(-11,83) | 22,16 <sup>±0,70</sup> fgh<br>(-19,27) | 20,22 <sup>±0,50</sup> h<br>(26,33)    | 23,51 <sup>±0,85</sup> B |
| Ortalama                                        | 26,95 <sup>±0,87</sup> B<br>-            | 26,70 <sup>±0,81</sup> A<br>(-0,92)    | 25,79 <sup>1,02</sup> B<br>(-4,30)     | 21,22 <sup>±0,81</sup> C<br>(-21,26)   |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve rengi a değerinde Falcon domates çeşidinde (26,15) belirlenmiş ve bunu H-2274 domates çeşidi (25,83) ve Elegro F1 domates çeşidi (23,77) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama meyve arasındaki değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.28).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve rengi a değeri % 7,34 ile en düşük seviyede azalma göstermiş ve bu azalma Elegro F1 domates çeşidinde % 16,69 seviyesinde ve Falcon domates çeşidinde ise %22,72 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve rengi a değeri en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 domates çeşidi ve Falcon domates çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.28).

Araştırmamızda sunulan bulguları destekler nitelikteki benzer sonuçlar önceki çalışmalarda d açıklanmış ve artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak domatesin kırmızı meyve rengi ve depolama ömrünün uzadığı belirtilmiştir (Sonneveld ve Van der Burg, 1991; Botella ve ark. , 2000).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (26,95) göre,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile meyve rengi b değerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 26,70, 25,79 ve 21,22 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) meyve rengi b değerinde meydana gelen azalmalar sırasıyla % 0,92, % 4,30 ve % 21,26 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasına (31,80) göre,  $2 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Falcon domates çeşidinin istatistiksel olarak önemli azalmalar belirlenmiş ve sırasıyla 29,67, 25,48 ve 20,34 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve rengi b değerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 6,69, % 19,87 ve % 36,03 bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasına (29,72) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve rengi b değerleri azalmalar göstermiş ve sırasıyla 26,98, 24,83 ve 23,12 olarak bulunmuştur. Ancak,  $6 \text{ dS m}^{-1}$  tuz uygulama düzeyi hariç belirlenen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve rengi b değerlerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 9,21, % 16,45 ve % 22,20 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Kontrol uygulamasına (27,45) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Elegro F1 domates çeşidinin meyve rengi b değerlerinde istatistiksel olarak önemli azalmalar saptanmış ve sırasıyla 24,20, 22,16 ve 20,22 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve  $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile Elegro F1 domates çeşidinde meyve rengi b

değerlerinde belirlenen azalmalar sırasıyla % 11,83, % 19,27 ve % 26,33 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve rengi b değeri Falcon domates çeşidinde (26,82) domates çeşidinde belirlenmiş ve bunu H-2274 domates çeşidi (26,67) ve Elegro F1 domates çeşidi (23,51) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama meyve rengi b değerlerindeki değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.28).

En yüksek tuz uygulama düzeyi ( $6 \text{ dS m}^{-1}$ ) ile H-2274 domates çeşidinin meyve rengi b değeri % 22,20 ile en düşük seviyede azalma göstermiştir. Bu azalma Elegro F1 domates çeşidinde % 26,33 ve Falcon domates çeşidinde ise % 36,03 seviyesinde olmuştur. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve rengi b değeri en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve Falcon domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.28).

#### **4.3.4. Tuz Uygulamalarının Domates Çeşitlerinin Meyve Suyunda Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) ve Toplam Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) İçeriğine Etkisi**

Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyunda titre edilebilir toplam asitlik (TETA) miktarlarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da ve çeşitlerin meyve suyunda TETA miktarlarına ait ortalamalar Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve suyunda TETA miktarına etkisi % 0,1 düzeyinde, farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve suyunda TETA miktarına etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde ve çeşit x tuz interaksiyonunun meyve suyunda TETA miktarına etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunmuştur.

Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyunda toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da ve çeşitlerin meyve suyu SÇKM miktarlarına ait ortalamalar Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30 birlikte incelendiğinde; domates çeşitlerinin meyve suyunda SÇKM miktarına etkisi % 0,1 düzeyinde ve farklı düzeylerde tuz uygulamalarının meyve suyu SÇKM miktarına etkisi istatistiksel olarak % 0,1 düzeyinde güvenilir derecede önemli bulunurken, çeşit x tuz interaksiyonunun meyve suyunun SÇKM miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (% 16,75) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyunda TETA miktarında istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla % 19,74, % 21,47 ve % 22,89 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyu TETA miktarlarında belirlenen artışlar sırasıyla % 17,85, % 28,17 ve % 36,65 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.29. Farklı düzeylerde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinde meyve suyunda titre edilebilir toplam asitlik (TETA) ve toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı          | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | F Değeri             | P Değeri |
|----------------------------|---------------------|-----------------|----------------------|----------|
| Meyve suyunda TETA miktarı |                     |                 |                      |          |
| Toplam                     | 47                  | 908,17404       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)                  | 2                   | 482,06290       | 565,0591***          | < 0,001  |
| Tuz (T)                    | 3                   | 251,02457       | 196,1621***          | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu        | 6                   | 175,08656       | 68,4103***           | < 0,001  |
| Hata                       | 36                  | 15,35615        | -                    | -        |
| Meyve suyunda SÇKM miktarı |                     |                 |                      |          |
| Toplam                     | 47                  | 20,643875       | -                    | -        |
| Çeşit (Ç)                  | 2                   | 10,661788       | 262,1572***          | < 0,001  |
| Tuz (T)                    | 3                   | 9,816742        | 160,9192***          | < 0,001  |
| Ç x T İnteraksiyonu        | 6                   | 0,165346        | 1,3552 <sup>öd</sup> | < 0,2590 |
| Hata                       | 36                  | 0,732050        | -                    | -        |

\*:  $P < 0,05$ ;

\*\* :  $P < 0,01$ ;

\*\*\*:  $P < 0,001$ ;

öd: önemli değil

Kontrol uygulamasına (% 17,03) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Falcon domates çeşidinin meyve suyunda TETA miktarında istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla % 24,47, % 27,24 ve % 29,54 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve suyunda TETA miktarında belirlenen artışlar sırasıyla % 43,68, % 59,95 ve % 73,45 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Kontrol uygulamasına (% 16,32) göre, 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile H-2274 domates çeşidinin meyve suyunda TETA miktarında istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla % 17,14, % 17,33 ve % 17,69 olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve

6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyunda TETA miktarında saptanan artışlar sırasıyla % 5,02 , % 6,18 ve % 8,39 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Kontrol uygulamasına (% 16,91) göre, 2 dS m<sup>-1</sup> tuz uygulama düzeyi hariç artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile Elegro F1 domates çeşidinin meyve suyunda TETA miktarında istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla % 17,07, % 20,02 ve % 21,80 olarak bulunmuştur. Artan NaCl uygulamaları artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile kontrole göre Elegro F1 domates çeşidinin meyve suyunda TETA miktarında belirlenen artışlar sırasıyla % 0,94, % 18,39 ve % 28,91 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve suyunda TETA miktarı Falcon domates çeşidinde (% 24,57) belirlenmiş ve bunu Elegro F1 domates çeşidi (% 18,95) ve H-2274 domates çeşidi (% 17,12) takip etmiştir. Domates çeşitlerinin ortalama meyve suyunda TETA miktarları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.30).

En yüksek tuz uygulama düzeyinde (6 dS m<sup>-1</sup>) H-2274 domates çeşidinin meyve suyunda TETA miktarı % 8,39 ile en düşük seviyede azalma göstermiştir. Bu azalma Elegro F1 domates çeşidinde % 28,91 ve Falcon domates çeşidinde ise % 73,45 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve suyunda TETA miktarı en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Elegro F1 ve Falcon domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.30).

Araştırmamızda belirlenen bulgulara benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından önceki çalışmalarda açıklanmış ve domatesin kalitesinde olumlu bir kriter olan meyve suyunda titre edilebilir asitliğinin artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak arttığı rapor edilmiştir (Ehret ve Ho, 1986; Adams ve Ho, 1989; Gough ve Hobson, 1990; Krauss ve ark. 2006).

Çeşitler birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak kontrol uygulamasına (% 4,21) göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dSm<sup>-1</sup>) ile meyve suyunda SÇKM miktarında istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüş ve sırasıyla % 4,62, % 4,95 ve % 5,45 olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dSm<sup>-1</sup>) ile belirlenen artışlar sırasıyla % 9,73, % 17,57 ve % 29,45 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Farklı düzeyde tuz uygulamalarının domates çeşitlerinin meyve suyu titre edilebilir toplam asitlik (TETA, %) miktarları ve toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM, %) içeriklerine etkisi

| Çeşit                          | Tuz Konsantrasyonu (dS m <sup>-1</sup> ) |                                      |                                       |                                       | Ortalama                 |
|--------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
|                                | 0                                        | 2                                    | 4                                     | 6                                     |                          |
| Meyve suyunda TETA miktarı (%) |                                          |                                      |                                       |                                       |                          |
| Falcon                         | 17,03 <sup>±0,17</sup> fg<br>-           | 24,47 <sup>±0,25</sup> c<br>(+43,68) | 27,24 <sup>±0,52</sup> b<br>(+59,95)  | 29,54 <sup>±0,49</sup> a<br>(+73,45)  | 24,57 <sup>±1,23</sup> A |
| H-2274                         | 16,32 <sup>± 0,00</sup> g<br>-           | 17,14 <sup>±0,75</sup> fg<br>(+5,02) | 17,33 <sup>±0,015</sup> f<br>(+6,18)  | 17,69 <sup>± 0,10</sup> e<br>(+8,39)  | 17,12 <sup>±0,21</sup> C |
| Elegro F1                      | 16,91 <sup>± 0,02</sup> fg<br>-          | 17,07 <sup>±0,36</sup> fg<br>(+0,94) | 20,02 <sup>± 0,18</sup> e<br>(+18,39) | 21,80 <sup>± 0,30</sup> d<br>(+28,91) | 18,95 <sup>±0,57</sup> B |
| Ortalama                       | 16,75 <sup>± 0,09</sup> D<br>-           | 19,74 <sup>±1,04</sup> C<br>(+17,85) | 21,47 <sup>±1,29</sup> B<br>(+28,17)  | 22,89 <sup>±1,53</sup> A<br>(+36,65)  |                          |
| Meyve suyunda SÇKM içeriği (%) |                                          |                                      |                                       |                                       |                          |
| Falcon                         | 4,00 <sup>±0,04</sup> h<br>-             | 4,32 <sup>±0,04</sup> fg<br>(+8,00)  | 4,70 <sup>±0,06</sup> e<br>(+17,50)   | 5,30 <sup>±0,02</sup> c<br>(+32,50)   | 4,58 <sup>±0,12</sup> B  |
| H-2274                         | 4,92 <sup>±0,00</sup> d<br>-             | 5,32 <sup>±0,04</sup> c<br>(+8,10)   | 5,65 <sup>±0,07</sup> b<br>(+14,80)   | 5,98 <sup>±0,12</sup> a<br>(+21,54)   | 5,47 <sup>±0,13</sup> A  |
| Elegro F1                      | 3,72 <sup>±0,04</sup> i<br>-             | 4,22 <sup>±0,04</sup> g<br>(+13,44)  | 4,52 <sup>±0,06</sup> ef<br>(+21,50)  | 5,07 <sup>±0,13</sup> d<br>(+36,30)   | 4,38 <sup>± 0,13</sup> C |
| Ortalama                       | 4,21 <sup>±0,15</sup> D<br>-             | 4,62 <sup>±0,15</sup> C<br>(+9,73)   | 4,95 <sup>±0,15</sup> B<br>(+17,57)   | 5,45 <sup>±0,13</sup> A<br>(+29,45)   |                          |

Verilen değerler 4 tekerrür ortalamasıdır (ortalama ± standart hata).

\*: Parantez içinde verilen rakamlar kontrol uygulamasına göre yüzde (%) olarak artış (+) ya da azalışları (-) göstermektedir.

Kontrol uygulamasında % 4,00 olan Falcon domates çeşidinin meyve suyunda SÇKM içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli artışlar meydana gelmiş ve sırasıyla % 4,32, % 4,70 ve % 5,30 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamalarına (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) paralel olarak Falcon domates çeşidinin meyve suyunda SÇKM içeriğinde saptanan artışlar sırasıyla % 8,00, % 17,50 % 32,50 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Kontrol uygulamasında % 4,92 olan H-2274 domates çeşidinin meyve suyunda SÇKM içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli artışlar belirlenmiş ve sırasıyla % 5,32, % 5,65 ve % 5,98 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyunda SÇKM içeriğinde saptanan artışlar sırasıyla % 8,10, % 14,80 ve % 21,54 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Kontrol uygulamasında % 3,72 olan Elegro F1 domates çeşidinin meyve suyu SÇKM içeriğinde artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile istatistiksel olarak önemli artışlar görülmüş ve sırasıyla % 4,22, % 4,52 ve % 5,07 olarak bulunmuştur. Kontrole göre artan NaCl uygulamaları (2, 4 ve 6 dS m<sup>-1</sup>) ile meyve suyu SÇKM içeriğindeki artışlar sırasıyla % 13,44, % 21,50 ve % 36,30 seviyesinde belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Tuz uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde; domates çeşitlerinin ortalaması olarak en yüksek meyve suyunda SÇKM içeriği H-2274 domates çeşidinde (% 5,47) belirlenmiş ve bunu Falcon domates çeşidi (% 4,58) ve Elegro F1 domates çeşidi (% 4,38) takip etmiştir (Çizelge 4.30).

En yüksek tuz uygulama düzeyinde (6 dS m<sup>-1</sup>) H-2274 domates çeşidinin meyve suyu SÇKM içeriği % 21,54 ile en düşük seviyede azalma göstermiştir. Bu azalma Falcon domates çeşidinde % 32,50 ve Elegro F1 domates çeşidinde ise % 36,30 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, tuz uygulamalarından meyve suyu SÇKM içeriği en az etkilenen çeşit olarak H-2274 domates çeşidi belirlenmiş ve bunu Falcon ve Elegro F1 domates çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.30).

Araştırmamızda belirlenen bulgulara benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından önceki çalışmalarda açıklanmıştır. Mizrahi ve ark. (1988) tarafından artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak meyvede toplam çözülebilir kuru madde miktarının arttığını rapor edilmiştir. Cuertero ve Fernandez (1999) tuzluluğun domates bitkisinde raf ömrü ve meyve sertliğini azalttığı ya da değiştirmedeği, domateste şeker miktarını ve asitleri arttırarak tadı iyileştirdiği bildirilmiştir.

## **BÖLÜM 5**

### **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Tuzluluk bitki gelişimini doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Artan tuzlulukla birlikte bitki gelişiminin yavaşladığı ve meyve veriminin azaldığı görülmüştür. Artan NaCl uygulamalarına bağlı olarak domates bitkisinin bitki boyu, bitki yaş ve kuru biyokütlesi ve bitki besin elementlerinden K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu'nun dal ve yapraklardaki toplam içerikleri azalmıştır. Ayrıca, meyve kalite kriterlerinden meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve çapı, meyve suyu pH değeri ve meyve renk (L, a, b) değerleri azalmıştır.

Artan NaCl stresi ile domates bitkisinin dal ve yaprak Na içerikleri, meyve kalite kriterlerinden meyve suyu EC değeri, meyve suyunda titre edilebilir toplam asitlik (TETA) miktarı ve meyve suyunda toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği artmıştır.

Artan NaCl uygulamalarından H-2274 domates çeşidinin bitki boyu, biyokütle yaş ve kuru ağırlığı, bitki besin elementlerinin (Na, K, Mg, Ca, Fe, Zn ve Cu) toplam içerikleri ve bunun yanında meyve kalite parametrelerinden meyve suyu EC'si, meyve renk (L, a, b) değerleri, meyve suyunda TETA miktarları ve SÇKM içerikleri en az etkilenmiştir.

Kontrollü tuzluluk koşulları oluşturabilmek ve tuzlu koşullarda bitki besleme çalışmaları için temel oluşturabilmesi için bu çalışmamız saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Denemede seçilen üç çeşit domatesten tuzluluk stresine karşı en dayanıklı çeşidin H-2274 olduğu tespit edilmiştir. Domates verim komponentleri açısından daha sağlıklı veriler alabilmek için bu çalışmada dayanıklılığı ön plana çıkan H-2274 çeşidinin ve diğer domates çeşitlerinin arazi koşullarında bilimsel şartlarda tuzluluk stresine dayanıklılık denemeleri yapılması önerilmektedir. Bu kapsamda özellikle fizyolojik verilerin incelenerek verim aşamasına kadar sürdürülemeyen denemelerin de bulguları değerlendirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Adams P., Ho L.C., 1989. Effect of constant and fluctuating salinity on the yield, quality and calcium status of tomatoes. *Journal of Horticultural Science*, 64: 725-732.
- Aktaş H., 2002. Biberde tuza dayanıklılığın fizyolojik karakterizasyonu ve kalıtımı. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tez, Adana, Türkiye.
- Al-Karaki G.N., 2000. Growth, water use efficiency and sodium and potassium acquisition by tomato cultivars grown under salt stres. *Journal of Plant Nutrition*, 23 (1): 1-8.
- Alpaslan M., Güneş A., 2001. Interactive Effect of Boron And Salinity on The Growth, Membrane Permeability and Mineral Composition of Tomato and Cucumber Plant Soil 236: 123-128.
- Anonim, 1968. International Federation of Fruit Juice Producers, No:3.
- Anonim, 1999. USDA, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <http://soils.usda.gov/sqi/files/kitcover.pdf>
- Anonim, 1999. USDA, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <http://soils.usda.gov/sqi/files/kitcover.pdf>
- Anonim, 2018. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20Domates.pdf> Erişim tarihi: 17.03.2019
- Ashraf M., Foolad M.R., 2007. Improving plant abiotic- stress resistance by exogenous application of osmoprotectants and proline. *Enviro. Exp. Bot.*, 59: 206-216.
- Atak M., Kaya M.D., Kaya G., Çıkılı Y., Çiftçi C.Y., 2006. Effects of NaCl on the germination, seedling growth and water uptake of triticales. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30, 39-47.
- Aydemir O., 1992. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 315, 122- 125, Erzurum, Türkiye.
- Ayers R.S., Westcot D.W., 1989. Water quality for agriculture. *FAO Irrigation and*

Drainage Paper 29, Rome.

- Bolarin M.C., Fernandez F.G., Cruz V., Cuertero J., 1991. Salinity tolerance in four wild tomato species using vegetative yield- salinity response curves. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116 (2): 286-290.
- Botella M.A., Del Amor F., Amoros A., Serrano M.V., Cerada A., 2000. Polyamine, ethylene and other physico-chemical parameters in tomato (*Lycopersicon esculentum*) fruits as affected by salinity. *Physiologia Plantarum*, 109: 428-434.
- Bouyoucos G.J., 1951. A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Agronomy Journal, 43:434-438.
- Bremner J.M., 1965, Inorganic forms of nitrogen In: C.A. Black et al(ed). *Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy* 9:1179-1237. Am. Soc. of Agron., Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Burssens S., Engler J.D., Beeckman T., Richard C., Shaul O., Ferreira P., Van Montagu M., Inze, D., 2000. Developmental expression of the *Arabidopsis thaliana* CycA2;1 gene. *Planta*, 211:623-631.
- Cainnes A.M., Shennan C., 1999. Interactive effects of Ca and NaCl salinity on the growth of two tomato genotypes differing in Ca use efficiency. *Plant Physiol Biochem* 37 (7/8): 569- 576.
- Cemeroğlu B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz metodları. Ankara, Türkiye.
- Cerda A., Pardines, J., Botella, M.A., Martinez, V., 1995. Osmotic sensitivity in relation to salt sensitivity in germination of barleyseed. *Plant Cell Environ.* , 9: 721- 725.
- Chapman H.D., Pratt F.P., 1982. Determination of minerals by titration method: methods of analysis for soils, plants and water. California university, Agriculture division. USA.
- Chretien S., Gosseli A., Dorais M., 2000. High electrical conductivity and radiation- based water management improve fruit quality of greenhouse tomatoes grown in rockwool. *HortScience*, 35: 627- 631.
- Cuartero J., Fernandez-Munoz R., 1999. Tomato and salinity. *Scientia Horticulturae*, 78:

- Cuartero J., Romero Aranta R., Yeo A.R., Flowers T.J., 2002. Variability for some physiological characters affecting salt tolerance in tomato. *Acta Hort.* 537, ISHS 2000.
- Cucci G., Cantore V., Boari F., De Caro A., 2000. Water Salinity and Influence of SAR on Yield Quality Parameters in Tomato. *Proc. 3<sup>rd</sup> IS on Irrigaion Hort. Crops.* Eds. Ferreiare & Jenes, *Acta Hort.* 537, ISHS 2000.
- Dibb D.W., Thompson W.R., 1985. Interactions of potassium with other nutrients. In potassium in Agriculture; Munson R.D., (eds) ASA- CSSA: Medison, WI. 515-533.
- Dorais M., Papadopoulos A.P., Gosselin A., 2001. Influence of electric conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. *Agronomic*, 21: 367-383.
- Ehret D.L., Ho, L.C., 1986. The effect of salinity on dry matter partitioning and fruit growth in tomatoes grown in nutrient film culture. *Hort. Sci.* 61: 361- 367.
- Elia A., Parante F., Serio F., 2001. Electirical conductivity of nutrient solution, plant growth and fruit quality of soilles grown tomato. *Acta Hort.*, 559: 503- 508.
- Eltez R.Z., Tüzel Y., Gül A., Tüzel I.H., Duyar H., 2002. Effects of different EC levels of nutrient solution on greenhouse tomato growing. *Acta Hort.*, (ISHS) 573: 443-448.
- Ergene A., 1982. Toprak Bilgisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:267, Ders Kitapları Serisi No:42, Erzurum, Türkiye.
- Fageria N.K., 1983. Ionic intercatons in rice plants from dilute solutions. *Plant Soil.* 70:309-316.
- Fernandez-Garcia N., Martinez V., Carvajal M., 2004. Effect of salinity on growth, mineral composition, and water relations of grafed tomato pants. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 167, 616-622.
- Gama P.B.S., Tanaka K., Eneji A.E., Eltayeb A.E., Siddig K.E., 2009. Salt-induced stress effects on biomass, photosynthetic rate, and reactive oxygen species-scavenging enzyme accumulation in common bean. *Journal of Plant Nutrition*, 32: 837–854.
- Gough C., Hobson G.E., 1990. A comparison of the productivity, quality, shelf- life

- characteristics and consumer reaction to the crop from cherry tomato plants grown t different levels of salinity. *Journal of Horticultural Science*, 65: 431-439.
- Grattan S.R., Grieve C.M., 1999. Mineral Nutrient Acquisition and Response by Plants Grown in Saline Environments. *Handbook of Plant and Crop Stress*. 9: 203-209.
- Güneş A., İnal A., Alpaslan M., 1996. Effects of Salinity on Stomatal Ressistance , Proline and Mineral Composition of Pepper. *J. Plant Nutr.* 19(2): 389-396.
- Hao X., Papadopoulos A.P., Dorais M., Ehret D.L., Turcotte G., Gosselin A., Soneveld C., Berhoyen M.N.J., 2000. Improving tomato fruit quality by raising the EC of NFT nutrient solutions and calcium spraying effect on growth photosynthesis yield and quality. *Acta Hort.* , 511:213-221.
- Ho L C., Adams P., 1994. Nutrient uptake and distribution in relation to crop quality. *Hydroponics and Transplant Production* 396, 33-44.
- Ho L.C., 2003. Interactions between root and shoot environmental factors on crop yield and quality. *Acta Hort.* , 609:121-126.
- Humble G.D., Raschke K., 1971. Stomatal opening quantitatively related to potassium transport: evidence from electron probe analysis. *Plant Physiology*, 48(4), 447-453.
- İnal A., Güneş A., Alpaslan M., 1997. Peat-perlit ortamında besin çözeltisi ile yetiştirilen domates ( *Lycopersicon esculentum*) in gelişmesi, klorofil, prolin ve mineral madde içeriğine değişik NaCl düzeylerinin etkisi. *Turk J. of Agriculture and Forestry*, 21: 95-99.
- Kacar B., 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II, Bitki analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay, 453, 50-72.
- Kaiser W.M., 1982. Correlation between changes in photosynttic activity and changes in total protoplast volume in leaftissue from hydro,- meso and xerophytes under osmotic stres. *Planta*. 154: 538-545.
- Kara T., 2002. Irrigation Scheduling to Present Soil Salinization from a Shallow Water Table, *Acta Horticulture*, Number 573, pp. 139-151.
- Kesmez G.D., 2003. Tuzluluk Koşullarında Potasyumun Domateste Tuza Dayanımına ve Vejetatif gelişmeye Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal

Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Kocaçalışkan İ., 2003. Bitki Fizyolojisi. DPÜ Fen – Edebiyat Fakültesi Yayını, 420. Erzurum, Türkiye.

Kotuby J., Koenig R., Kitchen B., 1997. Salinity and Plant Tolerance. Utah State University Extension. AG-SO-03., Utah, USA.

Kuşvuran Ş., 2010. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.

Kwiatowsky J., 1998. Salinity Classification, Mapping and Managment in Alberta, Canada. <http://www.agric.gov.ab.ca/sustain/soil/salinity>.

Lal R., Stewart B.A., 1990. Soil Degradation. Advence Dn Soil Science, 11: 225- 279.

Lewit J., 1980. Respsonses of Plants to Environmental Stresses. Valume II. Acadedermic Pres, New York, USA. Pp:607.

Li Y., 2000. Analysis of Greenhouse Tomato Production in Relation to Salinity and Shoot and Environmental Engineering (IMAG), Wageningen, NL.

Lindsay W.L., Norvell W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese, and copper 1. Soil science society of America journal, 42(3), 421-428.

Loeppert R.H., Suarez D.L., 1996. Carbonate and Gypsum. In: Sparks D.L. (Ed), Methods of Soil Analysis. Part 3-Chemical Methods. SSSA Book Series: 5, Madison, USA. pp. 437-474.

Lundergardh H., 1934. Mineral nutrient of plants. Annu. Rev. Biochem. 3: 485-498.

Lutts S., Kinet J.M., Bouharmont J., 1996. NaCl – induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance. Ann. Bot., 78: 389- 398.

Maas E.V., Hoofman G.J., 1977. Crop salt tolerance current assessment. Irrig. Drain. Div. Am. Soc. Civ. Eng, 103, 115-134.

Maggio A., DePascale S., Angelino G., Ruggiero C., Barbieri G., 2003. Physiological Response of Tomato to Saline Irrigation in Long –Term Salinized Soils. Article İn European Journal of Agronomy, Avaible Online at [www. sciencedirect. com](http://www.sciencedirect.com).

- Marschner H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, London, England.
- Mavrogianopoulos G., Savvas D., Vogli V., 2002. Influence of NaCl – salinity imposed on half of the root system of hydronically grown tomato on growth, yield, and tissue mineral composition. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 775:557-564.
- Mizrahi Y., Taleisnik E., Kagan-Zur V., Zohas Y., Offenbach R., Matan E., Golan R., 1988. A saline irrigation regime for improving tomato fruit quality without reductions yield. *J. Am. Soc. Horti. Sci.* 113: 202-205.
- Mohammad M., Shibli R., Ajlouni M., Nimri L., 1998. Tomato root and shoot responses to salt stress under different levels of phosphorus nutrition. *J. Plant Nutrition*, 21(8):1667-168.
- Müftüoğlu N.M., Türkmen C., Çıkkılı Y., 2014. Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizler (2. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti., Ankara Dağıtım Kültür Mah. Mithatpaşa Cad. No: 74 B01/02 Kızılay Ankara, Türkiye. ISBN: 978-605-133-895-8, 218 s.
- Nelson D.W., Sommers L.E., 1996. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. In: Sparks D.L. (Ed), *Methods of Soil Analysis. Part 3-Chemical Methods*. SSSA Book Series: 5, Madison, Wisconsin, pp. 961-1010.
- Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular 939. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Olympios C.M., Karapanos I.C., Lionoudakis K., Apidianakis I., 2003. The growth, yield and quality of greenhouse tomatoes in relation to salinity applied at different stages of plant growth. *Acta Hort.*, 609:313-319.
- Perez Alfocsa F., Estand M.T., Caro M., Bolarin M. , 1993. Response of tomato cultivars to salinity. *Plant and Soil*, 150:203-211.
- Petersen K.K., Willumsen J., Kaack K., 1998. Composition and taste of tomatoes as affected by increased salinity and different salinity sources. *J. Hort Sci.*, 73(2) : 205-215.

- Reddy M., Iyengar E., 1999 Crop responses to salt stress: Seawater application and prospects. In: Pessarakli, M. (ed), Handbook of plant and crop stress. Second Edition, Marcel Dekker, Inc, NY, USA. P. 1041-1068
- Rowell, D.L., 1994. Soil Science. Methods And Applications. Longman Scientific And Technical, Pp: 227- 279.
- Sanchez-Blanco M.J., Bolarin M.C., Alarcon J.J., Torrecillas A., 1991. Salinity effects on water relations in *Lycopersicon esculentum* and its wild salt tolerant relative species *L.pennellii*. *Physiologia Plantarum*, 83: 269- 274.
- Satti S.M.E., Lopez M., 1994. Effect of Increasing Potassium Levels for Alleviating Sodium Chloride Stress on The Growth and Yield of Tomato. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 25 (15&16): 2807-2823.
- Savvas D., 2001. Nutritional Management of Vegetables and Ornamental Plants in Hydroponic, In: Dris R, Niskanen R, Jain SM (Eds), Crop Management and Postharvest Handling of Horticultural Products, Volume 1, Quality Management, Science Publishers, Enfield, NH, USA, pp 37-87.
- Schwarz D., Kuchenbuecher R., Roeber R.U., 1997. Growth analysis of tomato in close recirculating system in relation to the EC value of the nutrient solution. *Acta Hort.* 450:169-176.
- Shalhevet J., Yaron B., 1973. Effect of Soil and Water Salinity on Tomato Quality. *Plant and Soil*, 39: 285-292.
- Shannon M.C., Grieve C.M., 1999. Tolerance of vegetable crops to salinity. *Scientia Horticulturae*, 78: 5-38.
- Singer M.J., Munns D.N., 2002 Soils. An Introduction, 5th. Edition, Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Song J.Q., Fujiyama, H., 1996. Difference in Response of Rice and Tomato Subjected to Sodium Salinization to The Addition of Calcium. *Soil Sci Plant Nutr* 42: 503- 510.
- Sonneveld C., Van der Burg A.M.M., 1991. Sodium chloride salinity in fruit vegetable crop in soilless culture. *Neth. J. Agric. Sci.*, 39:115-122.
- Stanghellini C., VanMeurs W.T.M., Corver, F., Van Duin E., Simonse L., 1998.

- Combined effect of climate and concentration of the nutrient solution on a greenhouse on a greenhouse tomato crop. II Yield quantity and quality. *Acta Hort.* 458: 231-237.
- Streeter G., Barta A.L., 1984. Nitrogen and minerals. In *Physiological basis of crop growth and development*; Tesar, M.B., Ed. American Society of Agronomy ; Madison, W, 175-200.
- Tadesse T., Nichols M.A., 2003. The effect of conductivity on the yield and quality of sweet pepper (*Capsicum annuum L.*). *Acta Hort.* 609:197- 199.
- Tanji K.K., 1990. *Agricultural Salinity Assessment and Management*. Published by American Society of Civil Engineers, 619 pp, Newyor.
- Tüzel İ.H., Gül A., Tüzel Y., İrget E., Meriç M.K., Eltz R.Z., Kukul Y.S., 2001. Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Sulaöma Proglamlarının Verim, Kalite, Su ve Besin Maddesi Kullanımına Etkileri. Proje No:TARP-2357, İZMİR.
- Tüzel Y., Tüzel İ.H., Üçer F., 2003. Effects of salinity on tomato growing in substrate culture. *Acta Hort.* , 609:329-335.
- U.S. Salinity Lab. Staff, 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils*. Agro. Handbook, 60, U.S.A.
- Wahome P.K., 2003. Mechanisms of salt (NaCl) stress tolerance in horticultural crops – a mini rewiew. *Acta Hort.* 609: 127-131.
- Wall M.E., 1940. The role of potassium in plants. *Soil Sci.* 49: 393 -408.
- Yokoi S., Bressam R.A., Hasegawa P.M., 2002. *Salt Stress Tolerance of Plants*, JIRCAS Working Reports.25-33.
- Yurtseven E., Baran H.Y., 2000. Sulama Suyu Tuzluluğunun ve Su Miktarının Brokolide Verim ve Mineral Madde İçeriğine Etkisi. *Türk J. Agric For.* 24: 185-190.
- Yurtseven E., Kesmez G.D., Ünlükara A., 2005. The effects of water salinity and potassium levels on yield, fruit quality and water consupcion of native central anatolian tomato species (*Lycopersicon esculentum*). *Agricultural Water Management*, 78: 128-135.

- Yurtseven E., Parlak M., Köksal D., Öztürk A., Kütük C., 1999. Turp Bitkisinde Farklı Sulama Suyu Tuzluluğu ve Ca/Mg Oranı Uygulamaları: I. Bazı Verim Parametrelerine Etkisi. A. Ü. : Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 5(3): 28-34.
- Yurtseven E., Sönmez B., 1996. Sulama Suyu Tuzluluğunun Domates Verimine ve Toprak Tuzluluğuna Etkisi. Tr. J Agriculture and Forestry 20 (1996) : 27-33.
- Yurtsever N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak Gübre ve Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara, Türkiye.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Şerife Başar

Doğum Yeri: Çanakkale

Doğum Tarihi: 19.09.1988

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,

Fen Bilimleri Enstitüsü,

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

Şerife BAŞAR, Ali SÜMER, 2019. Çanakkale’de Yetiştirilen Bazı Domates Çeşitlerinde Tuzluluğun Bitki Gelişimine Etkisi. 8. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 12-15 Mart 2019 Antalya Bildiri Özetleri Kitabı, s. 112.

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Lapseki Ziraat Odası, 01.2016-halen çalışıyor.

### İLETİŞİM

E-posta Adresi: serifebasar1717@gmail.com