



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN BAZI DOMATES GEN
KAYNAKLARININ TUZA TOLERANSLARI İLE
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

AHMET TURHAN

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

BURSA-2007



**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN BAZI DOMATES GEN
KAYNAKLARININ TUZA TOLERANSLARI İLE
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

AHMET TURHAN

**PROF.DR. VEDAT ŞENİZ
(DANIŞMAN)**

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

BURSA-2007

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN BAZI DOMATES GEN
KAYNAKLARININ TUZA TOLERANSLARI İLE
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

AHMET TURHAN

DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 18/07/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.


PROF.DR. VEDAT ŞENİZ
DANIŞMAN


PROF.DR. ERCAN ÖZZAMBAK
JÜRİ ÜYESİ


Y.DOÇ.DR. MEHMET ÖZGÜR
JÜRİ ÜYESİ


PROF. DR. ATILLA ERİŞ
JÜRİ ÜYESİ


DOÇ.DR. NAZAN DAĞÜSTÜ
JÜRİ ÜYESİ

**TÜRKİYE’DE YETİŞTİRİLEN BAZI DOMATES GEN
KAYNAKLARININ TUZA TOLERANSLARI İLE MORFOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

Ahmet TURHAN

ÖZET

Bu araştırmada, tuz çalışmaları Uludağ Üniversitesi Bahçe bitkileri seralarında, melezleme çalışmaları Tat Tohum A.Ş.’de, laboratuvar işlemleri de Uludağ Üniversitesi Bahçe Bitkileri ve Toprak Bölümü laboratuvarlarında, 2003-2006 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Araştırma iki aşamada yapılmıştır. Birinci aşamada, Türkiye coğrafyasında yetiştirilen otuz üç adet domates genotipi arasından tuza tolerant ve hassas olanlar belirlenmiştir. İkinci aşamada, tolerant ve hassas genotipler resiprokal olarak melezlenmiş, elde edilen F₁ melezlerinin tuza toleransları ve sitoplazmalarının tuza toleransta etkisi tespit edilmiştir. Genotip ve melezlerden elde edilen fidelere, kontrol, 8 ve 12 d/Sm NaCl konsantrasyonları kırk gün boyunca uygulanmıştır.

Tuz uygulamaları ile birlikte, 33 adet farklı domates genotipi arasından bitki boyu ve yaprak sayısı, gövde-yaprak yaş ağırlığı, kök-gövde-yaprak kuru ağırlıkları ve K/Na- Ca/Na oranları temel alınarak üç adet tuza tolerant (40395, 40443, 47839) ve iki adet (62573, 70452) hassas genotip saptanmıştır. Bu genotiplerden 40443 ve 62573, 47839 ve 62573, 62573 ve 40443 arasında yapılan melezlemelerden elde edilen F₁ melezleri yüksek tuz konsantrasyonunda daha iyi performans göstermiştir.

Denemeler sonunda, artan tuz konsantrasyonları ile birlikte tüm büyüme parametrelerinin azaldığı ve bitkilerin toprak üstü ve toprak altı organlarında Na miktarının arttığı, Ca-K iyonlarının azaldığı ve bu azalmaların duyarlı genotip ve melezlerde yüksek, tolerant olanlarda daha az gerçekleştiği belirlenmiştir. Yüksek tuz konsantrasyonlarında K-Ca iyonlarını daha yüksek miktarda alabilen ve bünyelerinde K/Na-Ca/Na oranlarını yüksek tutabilenlerin tuz konsantrasyonlarına dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Tuza toleransta sitoplazmanın etkileri bakımından farklılıklar bulunmuştur. Melezlemelerin tümünde sitoplazmanın bir parametre üzerine etkisi önemli bulunmuşken, bir başka parametrede ise aynı melezlemede etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu nedenle sitoplazmanın tuza toleransta karmaşık bir yapı gösterdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: NaCl, tuza tolerans, domates, tolerans indeksi, melezleme

Salt Tolerance And Morphological Characteristics of Some Tomato Genotypes Grown In Turkey

Ahmet TURHAN

ABSTRACT

This study was undertaken between the years of 2003 and 2006. Salt treatments were applied in greenhouse and laboratories of the departments of Horticulture and Soil Sciences at Uludağ University. Crossings were completed at TAT Joint-Stock Company. The study was carried out in two stages: in the first stage Salt tolerance differences amongst 33 different tomato genotypes in Turkey was investigated. In the second stage; salt tolerant and salt sensitive genotypes were reciprocally crossed, and salt tolerance of new F₁ generations and the effects of their cytoplasm on salt tolerance was tested. Different salt concentrations (control, 8, 12 dS/m NaCl) were applied on genotypes and new crossings for 40 days.

Starting with salt treatments, amongst 33 different tomato genotypes 3 salt tolerant (40395, 40443, 47839) and 2 salt sensitive (62357, 70452) genotypes were determined according to plant height leaf number, stem-leaf raw weight, root-stem-leaf dry weight and the ratio of K/Na and Ca/Na. New crossings between 40443 and 62573, 47839 and 62573, 62573 and 40443, had better performance against salt tolerance.

At the end of treatments, with increasing NaCl concentrations, a decrease in growth parameters was observed. it was determined that by increasing NaCl applications, the amount of Na in under ground and over ground organs was increasing and the amount of Ca and K ions were decreased in salt tolerance genotypes. However, this decrease in salt tolerant genotypes was restricted as compared to salt sensitive genotypes. It was also observed that the genotypes and crossing better accumulating K and Ca ions in their stem with high levels of K/Na and Ca/Na concentrations were more salt tolerant.

Differences were detected for cytoplasm effects. Effects of cytoplasm on some parameters were statistically significant whereas for some other parameters it was proved otherwise.

Key Words: NaCl, salt tolerance, tomato, tolerance index, cross-pollinations

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ ONAY SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
SİMGELER DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
2.1. Domateste Yapılan Tuza Tolerans Çalışmaları.....	8
2.2. Domateste Islah Çalışmaları ve Tuza Tolerans.....	21
2.3. Diğer Bazı Bitkilerde Yapılan Tuza Tolerans Çalışmaları.....	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	29
3.1. Materyal.....	29
3.2. Yöntem.....	31
3.2.1. Domates Genotiplerinde Tuza Tolerans Çalışmaları.....	31
3.2.1.1. Fidelerin Yetiştirilmesi ve Denemenin Kuruluşu.....	31
3.2.1.2. Domates Genotiplerinde Tuz Uygulamaları.....	32
3.2.2. Tuza Toleranslı ve Hassas Olarak Belirlenen Genotiplerin Melezlenmesi ve Elde Edilen Melezlerde Tuza Tolerans Çalışmaları.....	33
3.2.2.1. Genotiplerin Melezlenmesi.....	33
3.2.2.2. Melezlerde Tuz Uygulamaları.....	36
3.2.3. Domates Genotipleri ve Bunların Melezlerinde Yapılan Tuz	

Uygulamalarında İncelenen Parametreler.....	36
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	38
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI.....	39
4.1. Domates Genotiplerinde Tuza Tolerans Çalışmaları.....	39
4.1.1. Ön Seçim Aşaması.....	39
4.1.1.1. Ön Seçim Aşamasında Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Genotiplerindeki Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri	39
4.1.1.1.1. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerindeki Bitki Yaprak Sayıları ve Bitki Boyu.....	39
4.1.1.1.2. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları.....	44
4.1.1.1.3. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları.....	49
4.1.1.2. Ön Seçim Aşamasında Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Genotiplerindeki Bitki Besin Maddeleri Üzerine Etkileri.....	55
4.1.1.2.1. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki K/Na Oranları.....	55
4.1.1.2.2. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Ca/Na Oranları.....	62
4.1.1.3. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kuru Ağırlıkları ve Bitki Besin Maddelerine Ait Tolerans İndeksleri.....	69
4.1.1.3.1. Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları Tolerans İndeksi.....	69
4.1.1.3.2. Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki K/Na ile Ca/Na Tolerans İndeksleri.....	70

4.1.1.4. Ön Seçim Aşaması Sonunda Domates Genotiplerinde Tuza Tolerant ve Hassas Olanların Seçimi.....	74
4.1.2. Genotiplerin Tuza Tolerans Çalışmalarında İkinci Yıla Ait Deneme Sonuçları.....	79
4.1.2.1. Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Genotiplerindeki Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri.....	79
4.1.2.1.1. Domates Genotiplerindeki Yaprak Sayıları ve Bitki Boyu.....	79
4.1.2.1.2. Domates Genotiplerinin Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları.....	82
4.1.2.1.3. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları.....	85
4.1.2.2. Domates Genotiplerinde Farklı NaCl Uygulamalarının Bitki Besin Maddeleri Üzerine Etkileri.....	90
4.1.2.2.1. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki K/Na Oranları.....	90
4.1.2.2.2. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Ca/Na Oranları.....	94
4.1.2.3. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Kuru Ağırlık ve K/Na ile Ca/Na Özelliklerine İlişkin Tolerans İndeksleri.....	99
4.2. Domates Melezlerinde Tuza Tolerans Çalışmaları.....	103
4.2.1. Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Melezlerindeki Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri.....	103
4.2.1.1. Domates Melezlerinin Bitki Yaprak Sayıları ve Bitki Boyu.....	103
4.2.1.2. Domates Melezlerinin Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları.....	108
4.2.1.3. Domates Melezlerinin Bitki Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları.....	112
4.2.2. Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Melezlerindeki Bitki Besin Maddeleri Üzerine Etkileri.....	118

4.2.2.1. Domates Melezlerinin Toprak Altı (Kök) ile Toprak Üstü (Gövde ve Yaprak) Organlarındaki K/Na Oranları.....	118
4.2.2.2. Domates Melezlerinin Toprak Altı (Kök) İle Toprak Üstü (Gövde ve Yaprak) Organlarındaki Ca/Na Oranları.....	124
4.2.3. Domates Melezlerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Kuru Ağırlık ve K/Na ile Ca/Na Özelliklerine İlişkin Tolerans İndeksleri.....	129
4.2.4. Tolerans Düzeyleri Belirlenen Genotiplerdeki Sitoplazmanın Tuza Tolerans Üzerine Etkileri	134
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	137
KAYNAKLAR	160
EKLER.....	172
ÖZGEÇMİŞ	
TEŞEKKÜR	

KISALTMALAR DİZİNİ

A. Ş.	-	Anonim Şirketi
cm	-	Santimetre
cm ²	-	Santimetrekaire
da	-	Dekar
dS/m	-	Deci siemens
EC	-	Elektriksel iletkenlik
ha	-	Hektar
g	-	Gram
G.O.	-	Genotip Ortalamaları
İTERK.	-	İnteraksiyon
kg	-	Kilogram
M.O.	-	Melez Ortalaması
m ²	-	Metrekare
mg	-	miligram
ml	-	Mililitre
mM	-	Milimol
Ort.	-	Ortalama
⁰ C	-	Santigrat derece
T.D.O.	-	Tuz Doz Ortalaması
T.İ.	-	Tolerans İndeksi
TOL	-	Tolerans
%	-	Yüzde

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan domates genotiplerinin numarası, kayıt kodu, alındığı il ve yöresi.....	29
Çizelge 3.2. Tuza toleranslı ve hassas olarak belirlenmiş genotiplerin melezlenmesinden elde edilmiş melez kombinasyonları.....	31
Çizelge 3.3. Denemelerde kullanılan Hoagland besin çözeltisi	32
Çizelge 3.4. Denemeler süresince sera iklim koşulları.....	33
Çizelge 3.5. Tuz denemesi süresince sera iklim koşulları.....	36
Çizelge 4.1. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak sayıları (adet) üzerine etkileri.....	42
Çizelge 4.2. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri.....	43
Çizelge 4.3. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	47
Çizelge 4.4. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	48
Çizelge 4.5. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	52
Çizelge 4.6. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	53
Çizelge 4.7. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	54
Çizelge 4.8. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının kök K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	56
Çizelge 4.9. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının gövde K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	59
Çizelge 4.10. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının yaprak K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	61
Çizelge 4.11. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının kök Ca/Na iyon	

	metabolizması üzerine etkileri.....	63
Çizelge 4.12.	Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının gövde Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	66
Çizelge 4.13.	Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının yaprak Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	68
Çizelge 4.14.	Ön seçim aşamasında kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indeksleri.....	72
Çizelge 4.15.	Ön seçim aşamasında kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri.....	73
Çizelge 1.16.	Ön seçim aşamasında domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indeksine göre sıralanışı.....	76
Çizelge 4.17.	Ön seçim aşamasında domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indekslerine göre sıralanışı.....	77
Çizelge 4.18.	Ön seçim aşamasında domates genotiplerinin tolerans indeksleri sıralamasına göre oluşturulmuş sıklala değerleri.....	78
Çizelge 4.19.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak sayıları (adet) üzerine etkileri.....	81
Çizelge 4.20.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri.....	82
Çizelge 4.21.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	83
Çizelge 4.22.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	85
Çizelge 4.23.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	86
Çizelge 4.24.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	87
Çizelge 4.25.	Farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	88
Çizelge 4.26.	Farklı NaCl uygulamalarının kök K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri	91
Çizelge 4.27.	Farklı NaCl uygulamalarının gövde K/Na iyon metabolizması üzerine	

	etkileri.....	92
Çizelge 4.28.	Farklı NaCl uygulamalarının yaprak K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	94
Çizelge 4.29.	Farklı NaCl uygulamalarının kök Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	96
Çizelge 4.30.	Farklı NaCl uygulamalarının gövde Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	97
Çizelge 4.31.	Farklı NaCl uygulamalarının yaprak Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	98
Çizelge 4.32.	Domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki kuru ağırlık ve K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri.....	102
Çizelge 4.33.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak sayıları (adet) üzerine etkileri.....	106
Çizelge 4.34.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri.....	107
Çizelge 4.35.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri.....	110
Çizelge 4.36.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri	111
Çizelge 4.37.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri	115
Çizelge 4.38.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri	116
Çizelge 4.39.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri	117
Çizelge 4.40.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının kök K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri	121
Çizelge 4.41.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının gövde K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri	122
Çizelge 4.42.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının yaprak K/Na iyon	

	metabolizması üzerine etkileri.	123
Çizelge 4.43.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının kök Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.....	126
Çizelge 4.44.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının gövde Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri	127
Çizelge 4.45.	Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının yaprak Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri.	128
Çizelge 4.46.	Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indeksi (1. ve 2. melezleme sezonu, 2 sezon ortalaması).....	131
Çizelge 4.47.	Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri (1. ve 2. melezleme sezonu).....	132
Çizelge 4.48.	Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi birleştirilmiş sonuçları (2 melezleme sezon ortalaması).....	133
Çizelge 4.49.	Tuza tolerans düzeyleri belirlenen genotip sitoplazmalarının tuza tolerans üzerine etkileri.....	136
Ek Çizelge 1.	Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli	172
Ek Çizelge 2.	Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli	172
Ek Çizelge 3.	Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli	173
Ek Çizelge 4.	Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi	

- değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli 173
- Ek Çizelge 5. Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli 174
- Ek Çizelge 6. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli 174
- Ek Çizelge 7. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 175
- Ek Çizelge 8. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 175
- Ek Çizelge 9. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 176
- Ek Çizelge 10. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 176
- Ek Çizelge 11. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki yaprak sayıları ve boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5

	olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	177
Ek Çizelge 12.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	177
Ek Çizelge 13.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	178
Ek Çizelge 14.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	178
Ek Çizelge 15.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	179
Ek Çizelge 16.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlığı özelliklerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	179
Ek Çizelge 17.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık değerlerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	180
Ek Çizelge 18.	Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli.....	180

- Ek Çizelge 19. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 181
- Ek Çizelge 20. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 181
- Ek Çizelge 21. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki yaprak sayıları ve boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 182
- Ek Çizelge 22. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 182
- Ek Çizelge 23. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 183
- Ek Çizelge 24. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 183
- Ek Çizelge 25. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli..... 184

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1.	Domates genotiplerinde resiprokal melezlemelerin yapılışı.....	35
------------	--	----

SİMGELER DİZİNİ

Ca	-	Kalsiyum
Cl	-	Klor
CuSO ₄ 5H ₂ O	-	Bakırsülfat
Fe-EDTA	-	Demir-EDTA
H ₃ B ₃	-	Borik asit
K	-	Potasyum
KNO ₃	-	Potasyum nitrat
MAP	-	Monoamonyumfosfat
MgSO ₄ 7H ₂ O	-	Magnezyumsülfat
MnSO ₄	-	Mangansülfat
Na	-	Sodyum
NaCl	-	Sodyumklorür
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ 4H ₂ O	-	Amonyummolibdat
pH	-	Asit-baz oranı
SÇKM	-	Suda Çözünebilir Kuru Madde
ZnSO ₄ 7H ₂ O	-	Çinkosülfat

1. GİRİŞ

Tuzluluk, tüm bitkisel üretimde sınırlayıcı faktörlerden birisidir. Tuzlu topraklar dünyanın her yerinde özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde çok yaygın olarak bulunmaktadır (Bahtiyar 1999). Dünyada sulanabilir tarım arazilerinin yaklaşık 1/3'ü tuzdan etkilenmiş durumdadır ve bu alanın 400-950 milyon hektar olduğu tahmin edilmektedir (Hasegawa ve ark.1986). Türkiye'de ise tuzdan etkilenmiş arazilerin varlığı 4 milyon hektara ulaşmıştır. Bu miktar Türkiye'deki arazi alanının yaklaşık %18'ini oluşturmaktadır (Sönmez 1990).

Bütün topraklar değişik ve bazı kez önemli miktarda suda eriyebilen tuzları içerir. 100 g toprakta 100-150 mg'ın (%0.10-0.15) altında tuz içeriği bulunduğu, bu miktardaki tuz bitkilere herhangi bir toksik etki yapmaz. Ancak toprakta 150 mg ve üstünde suda erir tuzların varlığı bir çok bitkinin yetişmesine engel olur. Tuz miktarının %0.20'nin üzerine çıkması ile bir çok bitkinin büyüme ve gelişmesi engellenir. Tuz yüzdesinin %0.65 seviyesine ulaştığı topraklarda hemen hemen tüm kültür bitkileri yaşamını sürdüremez (Dinç 1998). Diğer yünden, 25 °C'de ölçülen elektriksel iletkenliğe (dS/m) göre de; 0-2 dS/m arasındaki topraklar tuzsuz, 2-4 dS/m olan topraklar çok az tuzlu, 4-8 dS/m topraklar az tuzlu, 8-16 dS/m arasındakiler orta tuzlu ve 16 dS/m üzerindeki topraklar çok tuzlu olarak sınıflandırılmaktadır (Dinç ve Şenol 1997).

Tuz stresi genellikle sodyum tuzlarından ve özellikle NaCl tuzundan kaynaklanmaktadır. Doğada bitkiler tuza tolerans bakımından halofitler (tuzcul bitkiler) ve glikofitler (yüksek tuz konsantrasyonlarından etkilenen ve zarar gören) olmak üzere iki guruba ayrılır. Halofitler tuzun yüksek konsantrasyonlarında gelişebilmektedir. Yeryüzünde sadece az sayıda bitki türü tuzlu koşullarda yetişebilmektedir. Yüksek bitkilerin hemen hemen tamamı glikofit bitkiler olup yüksek tuz konsantrasyonlarında yaşayamamaktadır (Levitt 1980, Ellialtıoğlu ve Tıprıdamaz 1998). Kültür bitkilerinin ise tamamına yakını tuza duyarlıdır ve hayat döngüsünü 100 mM tuz konsantrasyonlarının altında tamamlamaktadır. Örneğin, meyveler hafif tuzlu topraklarda daha iyi yetişmekte, domates ise orta tuzluluğa dayanıklı (Maas 1986) arpa, şeker pancarı, pamuk gibi bazı tarla bitkilerinin tuza dayanıklı olduğu bilinmektedir. Bir çok bitkide toprakta tuz miktarı arttıkça verim düşmekte ve tuzsuz toprağa kıyasla hafif

tuzlu topraklarda verim %10, orta tuzlu toprakta %25 ve yüksek tuzlu toprakta %50 civarında azalmaktadır (Dinç 1998).

Bazı tuza dayanıklı bitkilerin tuzlu ortam koşullarında yaşadıkları bilinmektedir. Bunun sebeplerinden birisi olarak, bitki hücrelerinde yüksek K/Na oranının sürdürülebilmesi ve sitoplazmada klor miktarının düşük tutulması, diğeri de dışsal su potansiyelinden fazla etkilenmeden turgor basıncının sürdürülebilmesi gösterilmektedir. Sitoplazmadaki K/Na oranının yüksek tutulması ve düşük Cl konsantrasyonunun sürdürülmesinden hücre zarının iyon geçişlerinden ilgili mekanizması sorumludur. İyon taşınım mekanizması da bu bağlamda oldukça önemlidir. Tuza dayanıklı bitki hücrelerinde yüksek Na bulunan ortamlarda K alımı yüksektir ve Na alımı düşüktür. Ayrıca Na alımını engelleyen mekanizma oldukça iyidir. Bu bitki hücrelerinde yine, hücreden Na iyonunun çıkarılmasını sağlayan mekanizma daha iyi çalışmaktadır (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Ayrıca, tuzlu ortamda bitkilerin büyüme ve gelişmesini engelleyici faktörler 3 grupta toplanmıştır. Bunlar, a) kök bölgesinde düşük su potansiyeli nedeni ile su alımının azalması, b) iyon toksitesine neden olacak kadar sodyum (Na) iyonlarının bitki bünyesinde birikmesi, c) besin maddeleri alımı ve taşınımında ortaya çıkacak dengesizlikler sonunda özellikle potasyum (K) ve kalsiyum (Ca) eksikliğidir (Munns ve Termaat 1986, Marschner 1995, Karanlık 2001).

Toprak çözeltisinde tuz konsantrasyonu arttığında ve su potansiyeli düştüğünde, bitki hücrelerinin osmotik potansiyeli düşer. Bitki hücrelerinin bölünmesi ve uzaması birden yavaşlar. Bu stres koşulları altında stomalar kapanır ve sonuç olarak fotosentez azalır. Stres koşullarının devam etmesi durumunda büyüme tamamen durabilmektedir. Yüksek tuz konsantrasyonlarında meydana gelen iyon toksitesi ve osmotik stres, bitkilerde su noksanlığından kaynaklanan fizyolojik bozukluklara neden olmaktadır (Asraf 1994).

Yüksek tuzluluk hiper osmotik strese sebep olduğu gibi iyon dengesizliğine de sebep olur. Diğeri bir etkisi de patolojiktir (Hasegawa ve ark. 2000, Zhu 2001). Bitkiler tuza maruz kaldıklarında dormant halde kalır veya çevresel tuzu tolere etmek için hücresel düzenlemeler yapar. Tolerans mekanizması osmotik stresin ve iyon dengesizliğinin minimize edilmesi, ikincil stresin sebep olduğu etkilerin azaltılmasını sağlar (Taiz ve Zeiger 1998).

Tuza maruz kalmış toleranslı bitkilerde, tuzdan sakınım ve tuzu kabullenme mekanizmalarından biri yada her ikisi de gelişmiştir. Bu durumda bitki genotipinin tuza toleransı yüksek olmaktadır. Tuzdan sakınım mekanizmasına sahip bitkiler, tuzun alınmasını sınırlama yolu toksiteyi önlemektedirler. Bu bitkiler tuzu bünyesinden uzak tutarak hücre içersindeki tuz konsantrasyonunu sabit olarak koruyabilmektedir. Tuzu kabullenme mekanizmasına sahip bitkiler, Na ve Cl iyonlarını fazlaca aldıkları halde bu iyonları hücre içersinde tuz bezleri gibi özelleşmiş hücrelerde biriktirirler (Marschner 1995).

Bazı halofitler özel anatomik ve morfolojik adaptasyon kabiliyetleri sayesinde tuzdan sakınım ve tuzu biriktirme kapasitesine sahiptirler (Flowers ve ark. 1986). Son on yılda yapılan çalışmalarda tuza toleranslı glikofit ve halofitlerin toleransta benzer yolları kullandıkları saptanmıştır (Hasegawa ve ark. 2000). Tuzlu çevre koşullarında toksik etkiye sahip sitotoksik iyonlar Na ve Cl vakuollerde biriktirilir, aynı zamanda bu iyonlar osmotik düzenleyici olarakta kullanılmaktadır (Blumwald ve ark. 2000, Nui ve ark. 1995).

Bir çok kültür bitkisinde olduğu gibi domateslerde de yetiştiricilikte sorun yaratan faktörlerden birisi toprak tuzluluğudur. Toprak tuzluluğunun etkileri diğer bitkiler ile ortak özellikler göstermektedir. Domates bitkilerinde tuz stresi köklerin strese maruz kalması ile başlamakta ve köklerde bir çok morfolojik ve fizyolojik değişimlere sebep (köklerin su alımındaki değişiklik, iyon alımı, hormon üretimleri gibi) olmaktadır. Bu değişimlerden birisi de kök yaş ve kuru ağırlıkların azalmasıdır. Bu da hücre büyümesinin sınırlanması, toprakta su eksikliği, besin maddelerinin alımının engellenmesi, biriken tuz iyonlarının toksik etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999). Ayrıca tuz stresi altındaki domates bitkilerinde, stressiz koşullarda meydana gelmeyen çok sayıda küçük lateral besleyici kök meydana gelmektedir. Miktarları da çeşitlere göre değişmekte olup, bu kökler bitkinin çevreye adaptasyonunu sağlamaktadır (Zobel 1975). Tuzun olumsuz etkileri sürgünlerde de görülmektedir. Tuzluluktaki artış ile birlikte sürgün gelişiminde yavaşlama meydana gelerek bitki boyları kısalmaktadır (Dumbroff ve Cooper 1974). Tuz stresi altında yetiştirilen domateslerde sürgün yüksekliğinin azalması yanında, yaprak büyümesinde de oldukça fazla miktarda yavaşlama görülmektedir (Satti ve ark. 1994).

Tuzun bir diğ er etkisi ise iyon alımı ve organlardaki iyon dağılımı üzerinedir. Tuzun yüksek oldu ğ u toprak koşullarında yetiştirilen domateslerde, köklerle birlikte yüksek oranda Na iyonu alınmakta ve bu iyonun bitki organlarına taşınması ile bünyedeki miktarı yükselmektedir. K ve Ca miktarı ise alımlarındaki ve taşınımındaki azalma ile organlardaki oranları düşmektedir. Ca ve K iyonları fizyolojik olaylarda anahtar rol oynarken, Na iyonunun besin elementi olarak etkisi yoktur. Ayrıca Na iyonunun K ve Ca iyonlarına karşı artış göstermesi iyon dengesizliğine neden olmaktadır. Bitki bünyesindeki yüksek K/Na ve Ca/Na oranları domateslerin tuza dayanımında çok önemli bir mekanizmadır ve bu oranlar toleranslı çeşitlerde daha yüksektir (Al-Karaki 2000).

Kültür domateslerinde en önemli tuz zararı da, verimde azalmalar şeklinde kendisini göstermektedir. Domates bitkileri, verimde azalma olmaksızın 2.5 dS/m civarındaki toprak elektriksel iletkenliğini tolere edebilmektedirler (Maas 1986). Domates yetiştiriciliğinde, kök bölgesi tuz konsantrasyonu 2-3 dS/m üzerine çıktığında kontrol koşullarına göre verimde kayıplar meydana gelmektedir. 2-2.5 dS/m üzerindeki her birim dS/m'lik artış ile verimde %10 azalma saptanmıştır (Bernstein ve ark. 1993). Orta tuzlu (8-9 dS/m) koşullarda yetişen domateste verim kayıpları %50 seviyesine kadar ulaşmaktadır. Ticari domates yetiştiriciliğinde verimin %10-15 düşmesi bile yetiştiriciliği karsız kıldığı düşünülürse tuzun yetiştiricilikteki etkilerinin önemi kolayca anlaşılır (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999, Gonzalez ve Cuartero 1993). Bununla birlikte, verimdeki düşüşlerin tüm domates çeşitlerinde aynı oranda meydana geldiği söylenemez. Özellikle küçük meyveli çeşitlerde meyve ağırlığındaki düşüşler daha az gerçekleşmektedir. Tuza maruz kalmış domateslerde meyve şekli ve meyve iriliği ile tuza tolerans arasında yakın ilişki bulunmaktadır (Anastasio ve ark. 1987, Shannon ve ark. 1987). Kiraz domatesi olarak adlandırılan domateslerin, normal iriliğe sahip çeşitlere göre tuz stresine karşı daha dayanıklı oldukları bilinmektedir (Caro ve ark. 1991).

Domateslerde verimde düşüşler meyve sayısı ve meyve miktarındaki azalmalarla gerçekleşir. Düşük tuz konsantrasyonlarında bitkideki meyve sayısı aynı kalırken, meyve büyüklüğü azalmaktadır. Yüksek tuz konsantrasyonlarında ise hem meyve sayısı hem de meyve büyüklüğü azalarak verim düşmektedir (Van Ieperen 1996, Cuartero ve Soria 1997). Tuzlu koşullarda gelişen domates meyveleri hücre bölünmesi aşamasında

normal gelişimine devam etmektedir, ancak hücre genişlemesi aşaması tuzdan daha fazla etkilenmektedir. Bu da yeterli su birikiminin olmamasından kaynaklanmaktadır. Meyve gelişimindeki gerileme tuzun toksik etkilerinden daha çok su azlığı nedeni ile oluşan osmotik etkilerden kaynaklanmaktadır (Belda ve Ho 1993).

Yüksek tuz konsantrasyonunda domates bitkilerindeki meyve sayısının azalması salkımdaki çiçek sayısının azalması ile gerçekleşmektedir. Örneğin; *L.pimpinellifolium-PE2*'de kontrol koşullarında salkımdaki çiçek sayısı 33 iken, bu sayı 15 dS/m tuz dozlarında 13'e kadar inmiştir (Gonzalez ve Cuartero 1993, Grunberg ve ark. 1995). Bunun bir sebebi olarak tuzlu koşullarda, çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme başlangıcındaki su alımının sınırlı olması, potasyum (Besford ve Maw 1975) ve fosfor alımındaki azalmalar sonucu çiçek oluşumunun azalması gösterilmektedir (Menary ve Van Stalen 1976, Adams ve Ho 1992). Diğer sebebi de tuz uygulanmış domates çiçeklerindeki polen fertilitesi kontrole göre benzerlik göstermesine rağmen, bir çiçekteki polen sayısı tuz konsantrasyonlarının artması ile hızla düşmesidir. Nitekim, Grunberg ve ark. (1995)'da 70 günlük tuz uygulamasından sonra polen sayısının kontrole göre %30 düştüğünü bulmuşlardır. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi salkımdaki meyve sayısının tuzlu ortamda yetişen domateslerde düşmesinin en önemli sebebi polen sayısındaki azalmalardır. Ayrıca tuzlu ortamda büyüyen domateslerde dölleme ve meyve oluşumu arasında geçen süre kontrol bitkilerine göre daha kısadır (Sharaf ve Hobson 1986).

Tuzlu koşullarda yetiştirilen domateslerde görülen verim kayıplarına rağmen, bu koşullarda yetişen sanayi domateslerinin salça kalitesinin yüksek olduğu inancı yaygındır. Kalite daha çok meyveyi tüketecek olan tüketicinin isteklerine bağlı bir kavramdır. Taze tüketilen ve salçalık domateslerde kalite, SÇKM, şeker, asitlik, pH ile daha çok sofralık domateslerde önemli olan tat ve uzun raf ömrü gibi kavramlarla ölçülmektedir (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Toplam suda çözülebilir kuru madde, salçalık domateslerde en çok kullanılan kalite kriteridir ve direkt üreticiye ödenecek fiyatı belirler. Günümüz çeşitlerinde 2-2.5 dS/m üzerindeki her birimlik dS/m artışına karşın, meyvedeki toplam suda çözülebilir kuru madde miktarı %10.5 artış göstermektedir. Verimli ve kaliteli sanayi domates yetiştiriciliği için tuz konsantrasyonu 2.5 ile 9 dS/m arasında olmalıdır. Bu amaçla en iyi konsantrasyon 3-6 dS/m arasındadır (Mizrahi ve ark. 1988). Aynı şekilde kuru madde miktarı, titre edilir asitlik, vitamin C miktarlarında tuzlulukla birlikte yükselmeler görülmektedir. Bunlara bağlı olarakta meyve kalitesinde artışlar meydana

gelmektedir (Adams 1991). Domateste olduğu gibi kavun, hıyar, patlıcan meyvelerinde de tuz konsantrasyonlarındaki artış ile organik asit miktarı artmaktadır (Feign ve ark. 1987). Özellikle organik asit ve şekerlerde artışlar sağlanması ile birlikte meyvenin tat özellikleri de gelişmektedir (Adams 1991, Gough ve Hobson 1990). Petersen ve ark. (1998) tuzlu koşullarda yetiştirilen domates meyvelerinin karotenoid miktarının yüksek olduğunu bildirmiştir. Domateste toplam karoten ve likopen seviyelerinde 4.4 dS/m'e kadar artış tespit edilmiş, ancak bu seviyeden sonra karoten ve likopende tuzluluktaki artış ile azalmalar olduğu bulunmuştur (Pascale ve ark. 2001).

Kuru madde, suda çözülebilir katı maddeler, titre edilebilir asitlik tuzluluktaki artış ile birlikte lineer bir şekilde artarken aynı ilişkiye meyve pH miktarlarında rastlanamamaktadır. Ayrıca yüksek tuz konsantrasyonlarında, kontrole göre, meyvede, fosfor, potasyum, magnezyum, bakır, ve çinko miktarları azalmakta olup, azot seviyesi ise değişmeden kalmaktadır (Pascale ve ark. 2001).

Tuzlu koşullarda yetiştirilen domateslerde rastlanan diğer önemli kriterde nitrat miktarlarıdır. Tuzluluktaki artış ile meyvede nitrat miktarlarında azalmalar meydana gelmekte salça kalitesi buna bağlı olarak artmaktadır (Hoff ve Wilcox 1970). Meyvede nitrat birikimi ile klor arasında ters bir ilişki söz konusudur. Na ve Cl içerikleri de tuzlulukla birlikte meyve içerisinde artışlar göstermektedir.

Domates, 1900'lü yıllardan bu yana Türkiye'de yetiştiriciliği yaygınlaşan, önemli sebze türümüzün başında gelmektedir. 2004 yılı verilerine göre; Türkiye, dünya domates üretiminde %7 pay ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'nin domates üretimi son yıllarda 9.4 milyon tona ulaşmış durumdadır (Anonim 2004). Ülkemiz için bu kadar önemli olan domates, sebze tüketim alışkanlıklarımız açısından da ilk sırada yer almaktadır. İnsan sağlığı ve ülkemiz açısından son derece önemli olan domatesin kalite ve verim yönünden iyileştirilmesi, hastalık ve zararlılara daha dayanıklı hale getirilmesi ve gelecekteki olası tüketim alışkanlıklarına uygun bitkilerin elde edilmesi ıslah çalışmalarının önemli hedeflerinden birkaç tanesidir (Akbulak 2005). Son yıllarda bu hedeflere, topraklarımızın hızla tuzlanması ve tuzun zararlı etkilerinin günümüzde ve gelecekte daha şiddetle görülecek olması nedeni ile tuza toleranslı bitkilerin bulunması ve bunların ıslahı da eklenmiştir.

Tuzluluğun zararlı etkisini azaltmak, tuz birikimi nedeni ile ortaya çıkan verimlilik kaybını geri çevirmek için bazı uygulamalar yapılabilmektedir. Ancak, bu

sorunun ortadan kaldırılmasına yönelik olarak kullanılabilir yöntemlerin güçlüğü ve masraflı olması nedeni ile, tuza dayanıklı bitki türleri ile bunlara ait tuza dayanıklı genotiplerin seçilmesi çok sayıda araştırmacının ilgi odağı olmaya başlamıştır. Tuza dayanıklı çeşitlerin olmaması bu ürünlerin tarımını kısıtlamaktadır. Toprak tuzluluğunun etkisinin üstesinden gelinmesinde en önemli yollardan birisi de tuza dayanıklı çeşitlerin ortaya çıkartılması ve bunların ıslah edilmesidir.

Bu çalışmada, iki temel amaç bulunmaktadır. Bunlardan biri, ülkemiz coğrafyasında yetiştirilen bazı domates genotiplerinin tuza toleranslarının araştırılması, hassas ve toleranslı olanların belirlenmesidir. Çalışmamızın diğer amacı da; tuza karşı hassas ve toleranslı olarak belirlenen genotiplerin melezlenmesi, elde edilen F₁ melezlerinin tuza toleranslarının saptanması, sitoplazmalarının tuza dayanıklılık üzerine bir etkisinin olup olmadığının belirlenmesidir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Domateste Yapılan Tuza Tolerans Çalışmaları

Bitkisel üretimde stres; bir veya birden fazla etkenin bitkiyi çevresel olarak etkileyerek büyümede yavaşlama ve verim düşüklüğüne neden olması biçiminde tanımlanabilir. Bitkide strese neden olan etmenler, hastalık oluşturanlar ve zararlılar gibi biyotik kökenli olabileceği gibi; tuzluluk, kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar, besin elementlerinin eksiklikleri veya fazlalıkları gibi abiyotik kökenli de olabilmektedir (Yaşar 2003).

Hasegawa ve ark. (1986), tuzluluğun bitkinin morfolojisi ve anatomisini etkileyen faktör olduğunu, bitkilerde görülen en önemli etkisinin büyüme ve gelişmenin engellenmesi şeklinde ortaya çıktığını vurgulamakla birlikte, bu engellemelerin bitkilerin tolerans durumlarına göre değişebileceğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar, tuz zararının nekrotik lekelerin oluşumuna da sebep olduğunu ve bu zararlanmanın bitkinin ölümüne kadar gidebileceğinin altını çizmişlerdir.

Tuzun bitki yaprakları üzerine etkilerinin araştırıldığı diğer bir çalışmada ise, toksik etkilerin önce yaşlı yapraklarda görülmeye başladığı, bu etkilerin yaprakların uçlarından başlayıp yaprak ayasına ve sapına doğru ilerleyen nekrotik kloroz şeklinde kendini gösterdiği, daha sonrada bu kısımların nekroze olduğu saptanmıştır. Ayrıca, domatesinde içinde bulunduğu tuzlu koşullarda yetiştirilen bitkilerde; büyüme ve gelişmenin azaldığı, bitkilerin büyüme hızlarının düşük, bodur bir yapı sergiledikleri vurgulanmıştır. Bunun bir sebebinin sitokin miktarının azalması sonucu hücre büyümesi ve bölünmesinin yavaşlaması ve diğer sebebinin ise, tuzlu koşullarda yetişen bitkilerde potasyum, kalsiyum, magnezyum, nitrat alımı ile yapraklara taşınımının kuvvetli bir şekilde engellenmesi olduğu bildirilmektedir (Mer ve ark. 2000).

Tuz stresinin etkilediği diğer organ da köklerdir. Yüksek tuz konsantrasyonları domates köklerinde negatif etkiler meydana getirmektedir. Domateslerde kök ağırlığının azalmaya başladığı tuz üst limitinin 4-6 dS/m olduğu bildirilmiştir. Bu limitin üzerinde kök ağırlığının artan konsantrasyonlara bağlı olarak azaldığı, bununda; hücre büyümesinin sınırlanması, topraktaki su eksikliği, besin maddelerinin alımının engellenmesi ve biriken tuz iyonlarının toksik etkileri nedeni ile meydana geldiği

bildirilmektedir (Papadopulos ve Rending 1983, Abrisqueta ve ark. 1991). Taylor ve ark. (1982), tuzluluğun kuraklığa benzer olarak kök bölgesinde su noksanlığına sebep olduğunu, köklerin su stresi altında kaldığında büyümesine devam ettiğini, su stresi etkilerinin osmotik düzenlemelerle tolere edilebildiğini ortaya çıkarmışlardır. Araştırmacılar, osmotik düzenleyicilerin; şekerler, amino asitler, prolin, nitrat, fosfat, Ca, K, gibi iyon ve bileşikler olduğunu tespit etmişlerdir. Zobel (1986), yaptığı araştırmada, tuz stresi altında kök hacmindeki azalmalarda genetik varyabilite olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı, tuzlu koşullarda kök hacmindeki azalmaların *L.esculentum*'a göre *L.perivianum* ve *L.pennellii*'de daha fazla meydana geldiğini ve *L.esculentum*'un içinde bulunduğu farklı çeşitlerin tuza orta dayanıklı domatesler olduğunu bildirmiştir.

Tuzun kökler üzerine negatif etkilerine rağmen, kökler tuzdan sürgüne göre daha az etkilenmektedir. Kök/sürgün oranının kontrol bitkilerine göre tuz uygulanan bitkilerde daha yüksek olduğunu vurgulayan araştırmacılar, tuz stresi altında kök/sürgün ağırlığındaki artışları, kök ve sürgün arasındaki asimilantların paylaşımı ile açıklamaktadırlar. Tuz uygulanan bitkilerde, asimilantlar sürgüne göre köklere daha fazla ayrıldığı da belirtilmiştir (Perez-Alfocea ve ark. 1996).

Hajer ve ark. (2006), yaptıkları bir başka araştırmada, artan tuz konsantrasyonu ile birlikte domates bitkilerinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığında düşüşler olduğu, artan tuz dozlarının iyon ve su alımını değiştirdiği ve bununda bitki köklerinde büyüme, fizyolojik ve morfolojik değişimlere sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada domateslerde tuza toleransın uygulama süresine bağlı olarak değiştiği kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığında da aynı eğilimin görüldüğü bildirilmektedir. Tuzlu koşullar altında yetişen bitkilerde bitki boyunda kısılma, kök, gövde, yaprak organlarının yaş ve kuru ağırlıklarında artan dozlarla önemli düşüşlerin meydana geldiği araştırmacılar tarafından saptanmıştır.

Bolarin ve ark. (1991)'ı da domateslerde yaptığı bir çalışmada benzer bulgulara ulaşmışlardır. Araştırma sonunda; yaprak ve gövde kuru ağırlıklarının tuzlu koşullar altında azaldığı ve kültür domateslerinde yaprak kuru ağırlıklarındaki azalmaların sürgün kuru ağırlığına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Tüm bitki organlarındaki kuru ağırlık azalmaların ise 6 dS/m tuz dozundan sonra başladığı vurgulanmıştır. Aynı konuya değinen diğer araştırmacılar da, domateste vegetatif ağırlıkların 6.5 dS/m'den sonra düşmeye başladığını ve bundan sonra da her dS/m artışta ağırlıkların %8

azaldığını bulmuşlardır (Li ve Stanghellini 2001). Scholberg ve Locascio (1999), domateste yaptığı çalışmada; 5 dS/m ve üzeri tuz konsantrasyonlarında bitki kök ve yaprak yaş-kuru ağırlıklarının azaldığını tespit etmişlerdir. Cruz ve Cuartero (1989) tarafından da yaprak kuru ağırlığındaki azalmaların yaprak sayısına bağlı olarak gerçekleşmediği belirtilmiştir. Van Ieperen (1996)'nin yaptığı çalışmalarda da, yaprak alanındaki oransal azalmaların gövdeye göre daha yüksek olduğu, yaprak büyümesindeki düşüşlerin hücre turgorundaki azalma ve fotosentezin yavaşlaması ile bağlantılı olarak meydana geldiği tespit edilmiştir.

Cruz ve Cuartero (1990), tuzlu koşullarda yetişen domates bitkilerinin kök ve sürgün organları, yaş ile kuru ağırlıklarındaki değişimleri araştırmışlar ve bu parametrelerde azalmalar olduğunu, kök büyümesinin sürgün büyümesine göre daha az etkilendiğini belirlemişlerdir. Bununla birlikte, kontrol bitkilerindeki kök/sürgün kuru ağırlık oranının tuz uygulanan bitkilerde daha yüksek gerçekleştiğini de saptamışlardır. Benzer bir çalışmada, tuz stresi altında yetişen domates bitkilerinde kuru ağırlıkların düştüğünü ve bunun nedeninin de Na ve Cl iyonlarının etkisi ve osmotik düzenlemeye bağlı olabileceği bildirilmiştir (Al-Rawahy ve ark. 1992, Mulholland ve ark. 2003).

In vivo koşullarda belirlenen tuzluluğun büyüme ve gelişmeyi kısıtlayıcı etkileri *in vitro* koşullarda da gözlenmiştir. Domates bitkisinde embriyo kültürü tekniği kullanılarak yapılan bir çalışmada besin ortamına ilave edilen tuz konsantrasyonunun artması ile birlikte bitkiciklerin, gövde ile kök yaş ve kuru ağırlıklarının azaldığı tespit edilmiştir (Tıprıdamaz ve Karakullukçu 1993).

Tuzlu koşullarda büyümesini sürdürebilen genotipler diğerlerine göre daha yüksek su içeriğine sahiptirler (Flowers ve ark. 1986). Su noksanlığında dayanıklı bitkiler bu mekanizmayı; topraktan daha iyi su alarak, stoma sayısının azaltarak, stoma dağılımını yapraklarda değiştirerek, kutikulayı kalınlaştırarak gerçekleştirir. Bitkilerdeki su miktarının artması aşırı iyon birikimini azaltır. Suyu daha çok alabilen bitkiler Na ve Cl iyonlarını daha fazla bünyelerinde biriktirebilmektedir (Bolarin ve ark. 1991). Munns'un (2007) bildirdiğine göre, tuz stresi ile kuraklık stresi birbirine yakın özellikler göstermektedir. Tuz ve kuraklık stresinin derecesine bağlı olarak bitkilerde büyüme ve gelişme azalmaktadır.

Tuza tolerans çalışmalarında morfolojik araştırmalar geniş bir şekilde kullanılmaktadır (Foolad ve Jones 1993, Asins ve ark. 1993). Buna karşın morfolojik

araştırmaların tuza dayanım çalışmalarında çevresel değişik faktörlerin etkisi altında olması nedeni ile daha az güvenilir olduğu, tuza toleranslı bitkilerin yetiştirilmesinde morfolojik araştırmalar yanında dokulardaki iyon akümülayonlarının da incelenmesi gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır (Asins ve ark. 1993, Agong ve ark. 1997).

Hasegawa ve ark. (1986), Sykes (1987), genotiplerin tuz stresine karşı toleransını gösteren 200 kadar morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal parametre olduğunu bildirmişlerdir. Bu parametreler arasında bitki doku ve organellerindeki Na, K, Cl iyon birikiminin, bitki bünyesindeki taşınımı ile dağılımının, birde bu iyonların birbirine oranlarının (K/Na) son derece önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Rush ve Epstein (1981), domateste Na akümülayon miktarının tuza tolerant genotip seçiminde iyi bir indeks olabileceğinden söz etmekte; Caro ve ark. (1991) ise, bu görüşü destekledikleri gibi domateste tolerant genotiplerin seçiminde yapraklardaki Na ve Cl iyon miktarının iyi bir seçim kriteri olduğunu bildirmişlerdir.

Sodyum iyonun toleranstaki önemine değinen araştırmacılar, düşük tuz konsantrasyonlarında Na iyonunun kök hücrelerine girdiğini ve sonrada sitoplazma aracılığı ile vakuollerde biriktirildiğini saptamışlardır (Apse ve ark. 1999, Zhang ve Blumwald 2001). Tuz konsantrasyonunun artması ile köklerce fazla alınan Na iyonu transpirasyonla su akımını takip ederek önce yaşlı, sonrada diğer yapraklarda birikmektedir. Düşük ve orta seviyeli tuz konsantrasyonlarında bitkiler, köklerindeki ve köklerden sürgüne olan Na akımını kontrol ederek genç yapraklarda Na birikimini engellemektedirler. Bununla birlikte araştırmacılar, tuzlu koşullarda Ca ve K alımının tuza toleransta önemli bir mekanizma olduğunu belirtmiştir (Huh ve ark. 2002).

Sacher ve ark. (1982) 'da bu görüşleri desteklemekle birlikte, domates bitkilerinde sodyum iyonunun dağılımının birikiminden daha önemli olduğunu, sodyum iyonunun genç ve yaşlı yapraklarda dağılımının tuza toleransta önemli bir mekanizma olarak göz önüne alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Wolf ve ark. (1991), tuza karşı toleranslı türlerde Na ve Cl iyonlarının yeşil aksamın çeşitli organ ve dokularındaki dağılımının önemine değinmişlerdir. Tuz stresine neden olan Na iyonunun daha çok yaşlı yapraklarda tutulması ve genç yapraklara iletiminin kısıtlanması tolerant bitkilerin en bilinen özelliğidir. Toleranslı bitkilerin genç yapraklarında daha çok potasyum bulunmakta; yaşlı yapraklardaki potasyumun genç yapraklara fluem yolu ile taşınması

sonunda bu dengenin sağlandığı rapor edilmektedir. (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Maggio ve ark. (2006), yaptıkları araştırmada, Liciata F₁ ve Cois 94 kiraz domates çeşidinden elde ettikleri fidelere kontrol, 4.2, 6.0, 7.8, 9.6, 11.4, 13.2, 15.0 dS/m olmak üzere 8 farklı NaCl dozunu kırk gün boyunca uygulamışlardır. Araştırmacılar, 9.6 dS/m seviyesine kadar kuru ağırlıkta hızlı bir düşme ölçmüş ve kuru ağırlıktaki düşüşleri her dS/m için %6 olarak bulmuşlar, toplam düşüşlerin ise %50 seviyelerine ulaştığını saptamışlardır. 9.6 dS/m'den sonra ise kuru ağırlıktaki azalma yavaşlamış ve her dS/m için %1.4 olmuştur. Yapraklarda yapılan analizlerde Na ve Cl iyonlarının NaCl konsantrasyonundaki artış ile yükseldiği, ayrıca her iki iyonun miktarlarının genç ve yaşlı yapraklarda farklı olduğu görülmüştür. Na konsantrasyonunun 7.8 dS/m seviyelerine kadar yaşlı yapraklarda daha çok biriktiği, Cl birikiminin de sodyum birikimi ile benzerlik gösterdiği, ancak Cl birikiminde yaşlı ve genç yapraklar arasında ilişki tespit edilemediği bildirilmiştir. Yapılan Ca ve K iyon analizlerinde ise; her iki iyonunda tuz konsantrasyonlarındaki artış ile azaldığı, Ca iyonuna yaşlı yapraklarda daha fazla rastlandığı ve K iyonu ile yaprak yaşı arasında bir korelasyona rastlanmadığı tespit edilmiştir.

Levitt (1980), tuza orta dayanıklı domates dahil bir çok bitkide, tuzun köklerden değil sadece sürgünlerden uzak tutulması ile de sakınımın sağlanabileceğini bildirmektedir. Bitki kökleri ile aldığı Na iyonunun büyük kısmını yine köklerde tutmakta ve kök hücrelerinde biriktirmektedir. Cl iyonunu bünyelerinden uzak tutarak veya köklerde Cl iyonu absorpsiyonunu azaltarak ve yapraklarda Na iyonu yerine K iyonu alarak, Na ve Cl iyonlarının aşırı birikiminden oluşan fizyolojik zararlanmalardan sakınmak mümkündür. Tuz stresi ile bitkilerde Na iyonu birikimi artmakta ve K iyonu alımı ise azalmaktadır. Na iyonunu ihraç edilip yerine K iyonu akümüle edebilen bitkilerin tuza daha dayanıklı olduğu bildirilmektedir (Ioneva 1998). Bitkilerde tuza dayanım kısmen Na iyonunun ihraç edilmesi ve yerine K iyonunun alınabilmesi için gerekli enerjiyi mobilize edebilme yeteneğine bağlıdır. Ayrıca domateste K:Na oranı tuza dayanımda önemli rol oynamaktadır (Cano ve ark. 1991).

Tuza maruz kalmış domates bitkilerinde, yaprak saplarındaki sodyum içeriği gövdeye göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun neticesinde, yaprak sapı ve küçük yaprak oranı yüksek olan bitkilerin, bu organlarında daha çok sodyum biriktirerek tuza

toleransta yardımcı görev üstlendikleri tespit edilmiştir (Taleisnik 1989). Buna karşın, Perez- Alfocea ve ark. (1996), gövde sodyum birikimi ile tuza tolerans arasında negatif bir ilişki olduğunu, tuza toleranslı bitkiler yapraklarındaki tuz birikimini azaltmak için sürgün kısımlarından sodyum iyonunu uzak tuttuklarını belirtmektedir.

Tuzlu koşullar altında yetişen *L.esculentum*, *L.chesmannii*, *L.perivianum*, ve *L.pennellii* köklerinde Na ve Cl birikimi meydana gelmektedir. Köklerde Na birikiminde genotipler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Köklerdeki Na birikimi *L.chesmannii*'e göre *L.pennellii*'de daha azdır. Her iki yabancı türde tuza karşı dayanıklıdır. Buna karşın yaprak ve gövde de Na birikimi *L.esculentum*'da bu iki türe göre yarım kat daha azdır. Ortamdan kök ksilemine doğru iyon taşınımı taşıyıcı protein ile iyon kanallarından yada biyolojik seçiciliğe bağlı olmaksızın pasif olarak gerçekleştirilmektedir (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Taha ve ark. (2000), kültür çeşidi ile karşılaştırıldığında tuza daha toleranslı *L.pennellii* domates türünün daha az enerji harcayarak Na'u ihraç edip K biriktirme yeteneğine sahip olduğunu, bu türün fazla Na'u vakuollerde biriktirerek ozmotik düzenlemeyi sağladığını bildirmektedir.

Fide aşamasındaki domateslerde, kısa dönemli tuz uygulamalarının meydana getirdiği fizyolojik değişimlerin incelendiği çalışmada; *L.esculentum* ve *L.pennellii* materyal olarak kullanılmıştır. Fidelere 4 gün boyunca, başlangıç 50 mM ve günlük 50 mM artırılmak koşulu ile 4 gün boyunca tuz uygulamaları yapılmıştır. Araştırma sonunda; her iki domates türünde de tuz dozlarındaki artışa paralel olarak yaprak kısımlarında Na^+ iyonu birikimi artmıştır. Ancak bu artışlar *L.pennellii*'de daha yüksek (2.5 kat) gerçekleşmiştir. Yaprak kısımlarındaki Cl^- iyonu birikimi yine *L.pennellii*'de daha yüksek olduğu bulunmuştur. Tuza toleransta önemli bir mekanizma olan osmotik düzenlemeye katkı sağlayan inorganik maddelerin (Na^+ , Cl^- , K^+ , NO_3^-) *L.pennellii* yapraklarında daha fazla biriktiği ve *L.pennellii*'nin tuza toleransta, tuzu kabullenme mekanizmasını kullandığı; buna karşın, yine osmotik düzenlemede önemli katkısı olan organik maddelerin (şekerler, organik asitler, amino asitler) *L.esculentum* yapraklarında daha fazla biriktiği ve *L.esculentumun*'da tuza toleransta sakınma mekanizmasını kullandığı bildirilmiştir (Cruz ve ark. 1997).

Alian ve ark. (2002) yaptıkları araştırmada, fide aşamasındaki F121, F144, Fireball ve Patio domates fidelerine 4 hafta boyunca 135 mM tuz konsantrasyonları

uygulamışlardır. Genotiplerin tuza toleranslarının karşılaştırılmasında yapraklardaki iyon birikiminin daha iyi sonuç verdiğini, Fireball çeşidinin tuz stresine karşı tam bir osmotik düzenleme gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu dört çeşit arasında büyüme parametreleri, iyon birikimi, genç yapraklarda osmotik düzenleme temel alındığında Fireball çeşidinin en toleranslı olduğu ve prolin miktarındaki artış Fireball çeşidinde sadece tuz stresinde meydana geldiği de belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre; Fireball çeşidinin ıslah programlarında potansiyel bir kaynak olarak kullanılabilceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Mennen ve ark. (1990), diğer türlerde olduğu gibi *L. esculentum*'un hücre vakuol zarı ve hücre zarındaki Na^+/H^+ antiport işlemleri sayesinde Na iyonunun domates köklerinden aktif olarak çıkartılmasının mümkün olduğunu bildirmişlerdir. Vakuol zarı ve hücre zarında Na^+/H^+ antiport işlemleri sayesinde domates dokularındaki tuz konsantrasyonunun minimize edilmesi, tuzlu koşullarda bitki büyümesine yardımcı olmaktadır. Bu olayda; sitoplazmadaki Na iyonları vakuol zarı aracılığı ile vakuollere alınarak, vakuolde biriktirmektedir. Wilson ve Shannon (1995) yaptıkları çalışmada, *L. esculentum* ve *L. chesmannii*'nin tuza maruz köklerini alarak incelemiş, köklerdeki hücre zarı izole edilmiş ve zarın Na^+/H^+ antiport özelliği ortaya konmuştur. Bununla birlikte her iki çeşit normal tuzsuz ortamda yetiştirilmiş ve bu özelliğe rastlanamamıştır. Kontrol ve tuzlu ortamda yetiştirilen bitkilerde hücre vakuol zarındaki Na^+/H^+ antiport özellik bir delil olarak gösterilmemiştir. Buğday köklerindeki HKT1-taşıyıcı ile K iyonu arasındaki ilişki yüksek, Na^+ iyonu ile bu taşıyıcı arasındaki ilişki zayıftır. Bu da köklere Na^+ girişinde bir yol olarak görülebilir, bu yol ise henüz kanıtlanmamıştır. Na'un aktif ve pasif taşınımındaki gelişmeler tuza toleranslı bitkilerin geliştirilmesinde yardımcı olmaktadır (Cuartero ve Fenandez-Munoz 1999).

Sodyumun hücre içersinde birikimi kalsiyum tarafından düzenlenir. Sodyumun fazla olması potasyum iyonun birikimini olumsuz etkiler. Çünkü sodyum ve potasyum iyonları alım ve taşınım mekanizmasında antogonistik etkiye sahiptir (Rains ve Epstein 1967). Kalsiyum (Ca) ise hücre içi birikimde K/Na oranını attırmaktadır. Kalsiyum iyonun tuza toleransta iki önemli rolü vardır. Bunlardan biri tuz stresine karşı gösterilen adaptasyonda önemli bir işaret olması, diğeri ise hücre içersine sodyumun girişinin engellenmesidir (Maathuis ve ark. 1996, Rains ve Epstein 1967).

Rengel (1992) adlı araştırıcı, son yıllarda, tuza duyarlı bitkilerin büyüme ve gelişmelerinin arttırılması çalışmalarında kalsiyumun rolü üzerine odaklanıldığını bildirilmekte olup; NaCl tuzuna maruz kalmış bitkilerde, Na alımının azaltılması ve Ca + K iyon alımlarının arttırılmasında, Ca iyonunun önemli rolü bulunduğu belirtmektedir.

Bitki hücreleri tuz stresine maruz kaldıklarında sitoplazmadaki Ca iyonları artış gösterir. Bu da bitkilerde stres işaretidir. Ca iyonu bitkileri NaCl'ün olumsuz etkilerine karşı korur, ilave kalsiyum uygulaması köklere Na iyonu akımını sınırlandırmaktadır. Ayrıca Ca iyonu, NaCl şoklarından sonra köklerden K iyon kaybını azaltır ve hücre içersinde K iyonu miktarını yükseltir (Aziz ve ark. 1999).

Topçuoğlu (2000), besin çözeltilisine artan oranlarda uygulanan NaCl çözeltisi ile ilgili olarak domates bitkisinin yaprak ayası ve yaprak sap dokularında yaptığı analizler sonunda; her iki dokuda da Na, Cl, suda çözünebilir Ca miktarlarının arttığını, nitrat ve okzalik asit miktarlarının azaldığını ve yaprak sapı kısımlarında ise azot ve potasyum içeriklerinin düştüğünü belirlemiştir. Artan tuz konsantrasyonu ile suda çözünebilir kalsiyum içeriğinde belirlenen artışın, okzalik asit oluşumundaki ve fizyolojik etkili okzalik asit miktarlarındaki azalışın bir fonksiyonu olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Domates ve kırmızı lahana da yapılan çalışmalarda ise; tuzlu koşullarda K iyonu eksikliğinin, Na iyonunun rekabetinden kaynaklandığı, yani Na iyonun K iyonu alımını engellediği saptanmıştır (Guerrier 1984). Tuz konsantrasyonun yüksek olduğu ortamlarda sadece K alımı azalmadığı, bunun yanında Ca ve Mg iyonlarının alımının da önemli derecede azaldığı domates, kavun ve patlıcanlarda yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir. Bu iki besin elementinin eksikliğinde ortamdaki yüksek miktarda bulunan Na iyonlarının etkisi yüksek bulunmuştur (Savvas ve Lenz 2000).

Ca ve K iyonlarının köklerdeki değişimi tuzlu ve tuzsuz koşullardaki yetiştiriciliğe göre farklılık göstermektedir. Genelde Ca ve K iyonları tuzlu koşullara bağlı olarak değişim gösterir. Fakat bu tüm genotiplerde aynı değildir. Edkawi domates genotipinde tuzlulukla birlikte iyon konsantrasyonları değişmeden kalır. *L.pennellii*'de hafif bir artış gösterir. Köklerdeki Ca artışı, K iyonunun da artmasını veya aynı kalmasını teşvik etmektedir. Ayrıca Ca iyonu varlığı hücrede K alımını ve Na yerine K alımının tercih edilmesini sağlamaktadır. Na/K ve Na/Ca oranları da tuza toleransın

belirlenmesinde iyi belirteçlerdir. Dayanıklı bitkilerde Na/K ve Na/Ca oranları düşüktür (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Hücresel geçirgenliğini koruyabilmesi K, Na ve Ca iyonları arasındaki dengeye bağlı (K/Na ve Ca/Na) olduğu ve bu dengede Na iyonunun artması ile hücre zarının sodyuma (Na) karşı geçirgenliğinin arttığı, bunun da hücrenin zararlanmasına neden olduğu saptanmıştır. Bu durumda sodyum (Na) iyonunu bünyesinden uzak tutarak sakınan bitkinin nispeten yüksek tuz konsantrasyonlarında Na tuzlarına karşı düşük geçirgenliğe sahip olması beklenmektedir ve hücresel geçirgenliğin korunmasında da Ca'un temel katyon olduğu bilinmektedir (Yeo 1983, Cheeseman 1988).

Daşgan ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada, 55 adet farklı domates genotipine 200 mM tuz konsantrasyonu uygulamışlardır. Sürgün kısımlarında Na birikimi belirlenmiş, K/Na , Ca/Na oranları ile sürgünlerdeki zararlanma derecesi arasındaki ilişki incelenmiştir. K/Na, Ca/Na oranları yüksek olan genotiplerde daha az sürgün zararlanması tespit edilerek, bu genotiplerin tuza toleranslı olduğu kanısına varılmıştır. Na birikimi ve K/Na, Ca/Na oranlarının tuza toleranslı bitkilerin seçiminde iyi bir parametre olduğu bildirilmiştir.

Bitkilerdeki K/Na ve Ca/Na oranlarının tuza toleransın belirlenmesinde uygun bir seçim kriteri olabileceği ileri sürülmüştür (Levitt 1980, Chauhan ve Kumar 1980, Hajibaghari ve ark. 1987). Bitkilerin tuzlu koşullarda almış oldukları Na, Ca, K miktarı bitkilerin K/Na ve Ca/Na oranlarına etki yapmaktadır. Bitki bünyelerinde bu oranların yüksek olması tuza toleransı artırmaktadır. K/Na oranının yüksek olması, bitkinin Na iyonu yerine K iyonunu tercih ettiğini ve bunu ya dışarıdan aldığını veya yaşlı yapraklardan genç yapraklara taşıdığını göstermektedir. Qadar (1988), sürgünlerdeki potasyum miktarının tuza toleransı gösteren indeks olabileceğini bildirmiştir. K iyonunun tercih edilmesi sonunda Na iyonu azalmakta ve bununda tuza dayanımı arttırdığı yine aynı araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır. Muhammed ve ark. (1987), Maathuis ve Amtmann (1999), bitkilerin tuzlu koşullarda Na iyonu yerine K ve Ca iyonlarını almayı tercih etmelerini sağlayan seçicilik özelliğinin gelişmiş olması ve buna bağlı olarak ölçülen yüksek K/Na ve Ca/Na oranları tuza toleranslı genotiplerin seçiminde güvenilir bir parametre olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir.

Juan ve ark. (2005), domates çeşitlerinin tuza karşı toleranslarının belirlenmesinde, bazı besin elementleri ve biyokimyasal parametrelerin rolünü araştırmışlardır. Bu amaçla yapılan çalışmada, 10 domates çeşidini (Cencara, Tesoro, Sesanta, Mariba, Caramba, Zinac, Daniela, Royesta, Brillante ve Jaguar) kullanmışlardır. Fideler, 17 cm'lik (vermukulit doldurulmuş) saksılara şaşırtılmış ve 21 gün boyunca 100 mM NaCl içeren besin çözeltisi ile sulanarak yetiştirilmiştir. Yapılan analizler sonunda; Brillant ve Jaguar çeşitlerinin yapraklarında en az Na iyonu biriktirdiği, K iyonun bu çeşitlerin yapraklarında yüksek olduğu, dolayısı ile K/Na oranı yüksek bulunduğu tespit edilerek tuza en dayanıklı çeşitler oldukları bildirilmiştir. Yapraklarında Na iyonu birikimi en yüksek çeşit Royesta olduğu, buna bağlı olarak K/Na oranının düşük bulunduğu saptanmıştır ve sonuçta, araştırmacılar tarafından bu çeşit tuza en dayanıksız olarak bulunmuştur. Ayrıca K/Na oranının tuza toleransın belirlenmesinde iyi bir gösterge olduğu araştırmacılarca bildirilmiştir. Diğer biyokimyasal analizlerde bu tezi destekler nitelikte olup; Brillant ve Jaguar çeşitlerinde sukroz, karotenoid miktarının yine yüksek bulunduğu araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

Domates kök hücreleri, yüksek tuz konsantrasyonuna karşı, hücre zarının elektrostatik özelliklerinde değişiklikler yapar ve bu da uzun süreli tuz alımını etkilemektedir. Pozitif zar yüzeyinin fazlalığı anyonlar için daha çekici olmaktadır. Tuz iyonlarının yüksek olduğu koşullarda hücreye zarar verecek anyonların zar tarafından çekilmesi, zararlı katyonların çekilmesinden daha olumludur (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Kenya'da, domates kültür çeşitleri ve ülke genelinden toplanmış genotiplerin tuza toleranslarının araştırıldığı bir çalışmada, fidelere ilk aşamada 0.5 ve 9.1 dS/m tuz konsantrasyonları ve 2. aşamada ise 0.5, 7.4, 14.2 dS/m tuz konsantrasyonları uygulanmıştır. Elektriksel iletkenliği yüksek olan topraklardan alınmış genotiplerin tuza karşı daha toleranslı olduğu belirlenmiştir. Tuza dayanıklı bitkilerin (14.2 dS/m) meyvelerindeki K iyonu birikiminin, kök ve sürgün kısımlarına göre daha yüksek olduğu, bunun sonucunda da Na/K oranının daha düşük bulunduğu, kök ve sürgün kısımlarındaki Ca ve Mg iyonlarının, meyvelere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, sürgün ve kök kısımlarındaki Ca/Na, Mg/Na oranlarının yüksek olduğu da belirlenmiştir. 9.1 dS/m tuz konsantrasyonlarında çoğu genotipin meyve

meydana getirdiği ve dozun 14.1 dS/m seviyesine çıkması ile meyve oluşunun görülmediği de yapılan tespitler arasındadır (Agong ve ark. 1997, Asins ve ark. 1993).

Cuartero ve ark. (1992) adlı araştırcıların, *L.esculentum* (MoneyMaker, Edkawy), *L.peruvianum* ve *L.pimpinellifolium*, *L.cheesmanii*, *L.pennellii* domates türleri arasındaki, tuza tolerans ve buna bağlı fizyolojik karakterleri inceledikleri araştırmalarında, domates türlerinden elde edilen fidelere %2 ve %40'lık suni deniz suyu dozları uygulanmıştır. Tuz uygulamaları 34 gün kadar srmuş ve bu srenin sonunda bitkiler hasat edilerek yaş ve kuru ağırlıkları ile sodyum ve potasyum iyonları belirlenmiştir. Yaş ve kuru ağırlıklar ile yaprak alanındaki büyüme bakımından yapılan ölçümlerde *L.esculentum* (MoneyMaker, Edkawy) ve *L.pimpinellifolium* birbirine benzer olarak en iyi performansı gösterdikleri, en yüksek Na içeriğine *L.pimpinellifolium*'un sahip olduğu, en düşük Na içeriğine de *L.esculentum* türünde (MoneyMaker, Edkawy) rastlanıldığı bildirilmiştir. Araştırma sonunda, domateste tuza toleransın belirlenmesinde bitkilerin Na iyonuna karşın, K iyonunu daha çok almasının bir kriter olduğu vurgulanmıştır *L.pimpinellifolium*'un tuza en toleranslı tür olduğu bulunmuş ve bu türün *Lycopersicon* cinsi içersinde *L.esculentum*'a en yakın tür olduğu, dolayısı ile tuza en dayanıklı tür olan *L.pimpinellifolium*'dan dayanıklılık karakterlerinin *L.esculentum* türüne aktarılabilereği bildirilmiştir.

Ellialtıoğlu ve Tıyrıdamaz (1998), domateste tuz stresine karşı tolerans düzeyini belirlemek için yaptıkları araştırmada, 20 adet kültür domatesi ve *L.peruvianum*, *L.pimpinellifolium* yabani türlerine ait bitkilere kontrol ve 150 mM tuz dozları uygulamışlardır. Bu stres koşullarında yetiştirilen genotipler arasında tuza tolerans bakımından belirgin farklılıkların saptandığını, ele alınan çeşitler içersinde Rio Grande VF2'nin en dayanıklı ve Apla F₁ çeşitinin de en dayanıksız olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aşılanmış domates bitkilerinin tuz stresi altında anacın sürgün gelişimine etkilerinin incelendiği başka bir çalışmada; Kyndia domates çeşidi zerine MoneyMaker ve UC-82B eşitleri aşılanmıştır. MoneyMaker ve UC-82B, her ikisi de kendi üzerine aşılanmış ve kontrol bitkileri olarak kabul edilmiştir. Aşılı fidelere, 35 gün boyunca 0-50-100 mM tuz dozları uygulanmıştır. Elde edilen büyüme ve fizyolojik parametrelere göre, tuz konsantrasyonlarındaki artış ile sürgün yaş ağırlığı, yaprak su miktarı azalmış, en az kayıplara Kyndia zerine aşılanan UC-82B ve sonrada MoneyMaker bitkilerinde

rastlanmıştır. Yine benzer sonuçlar Na ve Cl iyon birikimi ile Na/K oranlarından da elde edilmiştir, en düşük Na/K oranı Kyndia üzerine aşılana UC-82B bitkilerinden alınmıştır. UC-82B anacı üzerine UC-82B'nin kalem olarak kullanıldığı bitkilerde Na/K oranı üç kat fazla arttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada domates yapraklarındaki Na/K oranı tuza toleransın belirlenmesinde iyi bir indikatör olduğu, toleranslı domates bitki yapraklarında bu oranın toleransız olanlara göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Cruz ve ark. 2002).

Bu çalışmalarla birlikte, bitkilerin tuza maruz kalması ile bu ortamlara karşı adaptasyon kabiliyetlerini geliştirebildiği durumlarda vardır. Bu amaçla yapılan bir araştırmada, tuza dayanıklı olarak bilinen *L.pimpinellifolium Mill.* domates türünde kısa süreli tuz uygulamalarının K iyonu alımını arttırdığı belirlenmiştir (Guerrier 1996). Yine domates de seksen saat süre ile 150 mM tuz uygulamasının Na ve K miktarlarında bir değişiklik oluşturmadığı tespit edilmiştir (Hernandez ve ark. 2000).

Domates fidelerinin tarlaya dikilmeden önce bazı uygulamalar yapılarak tuz şoklarına karşı dayanımlarının artırılacağı saptanmıştır. Yirmi dört saat boyunca su içersinde tutulan fidelerin, hızlı bir şekilde tarlaya dikilmesi ile yapılan uygulama sonunda; fidelerin normal koşullara göre kurak ve tuzlu ortamlarda daha iyi bir gelişme gösterdiği belirtilmektedir. Eğer domates bitkileri tuzlu ortamlarda yeterli su alabiliyorsa, bu uygulamaların fide aşamasındaki bir bitkide 30-40 gün etkili olabileceği belirtilmektedir (Cuartero ve Fernandez-Munoz1999).

Carvajal ve ark. (1988) yaptıkları araştırmada, tuz stresine maruz kalmış domates bitkilerine ilave K iyonu uygulaması yapmışlar ve sonuçta yapraklarda Na iyon miktarının bu uygulama ile azaldığını tespit etmişlerdir.

Domates bitkilerinin tuz stresine karşı adaptasyon kabiliyetlerinin geliştirilmesi için bir araştırmada Cayuela ve ark. (2001) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, *L.esculentum L. Mill var. GC 72* materyal olarak kullanılmıştır. Domates fidelerinde adaptasyon için ön uygulama, 15 gün boyunca (2 yapraklı aşamadan 5 yapraklı aşamaya kadar) 50 mM tuz konsantrasyonlarında yetiştirilmesi ile yapılmıştır. Ön uygulama yapılmış ve yapılmamış (kontrol) fideler 20 gün boyunca 100 mM tuz konsantrasyonlarına maruz bırakılarak, ön uygulama görmüş ve kontrol bitkilerinde tuz stresinin meydana getirdiği büyüme ve fizyolojik değişimler incelenmiştir. Araştırma sonunda; adapte edilmiş bitkilerde tuz stresi ile artan büyüme ve fizyolojik değişimlerin,

bitkilerin hayat döngüsü boyunca etkisini gösterdiği ve domateslerde bu tür adaptasyon işlemlerinin tuza toleransta ilginç bir strateji oluşturduğu bulunmuştur. Aynı şekilde, Balibrea ve ark. (1996), domateslerin tuza karşı adaptasyon kabiliyetlerinin yüksek olduğunu, erken gelişim aşamasında yapılacak ön tuz uygulamaları ile domates bitkilerinin tuza karşı adaptasyon kabiliyetlerinin geliştirilebileceğini vurgulamışlardır.

Caines ve Shennan (1999), tuzlu koşullarda yetiştirilen domates bitkilerinin adaptasyon kabiliyetlerinin geliştirilmesi için yapılan çalışmada, iki domates hattı (*L.esculentum*, hat113 ve hat 67) materyal olarak kullanılmıştır. Otuz üç günlük fidelere, tuz uygulamaları 24 günlük sürede ve uygulamalarda NaCl dozları; 1. aşamada 1.1 mM, 100 mM, 150 mM olup, kalsiyumda her bir tuz dozuna 1.51 mM ve 10 mM CaCl₂ ayrı ayrı eklenerek yapılmıştır. 2 aşama ise; besin çözeltisine 150 mM NaCl eklenmiş, ayrıca 150 mM tuz çözeltisine ayrı ayrı olmak üzere 1.51 mM, 10 mM CaCl₂ ve 10 mM CaSO₄ katılarak farklı kombinasyonlar oluşturulmuştur. Sonuçta, her iki hatta da toplam kuru ağırlıklar (sürgün+kök) üzerine artan tuz konsantrasyonlarının etkileri negatif olmuştur. Büyüme depresyonunda en önemli etkinin Na toksitesinden kaynaklandığı, tuz dozları ile birlikte 10 mM CaCl₂ uygulanan bitkilerde sürgün büyümesinin azaldığı ve ilave Ca uygulamaları ile sürgün büyümesindeki azalmanın telafi edilemediği saptanmıştır. Bunun nedeni olarak, yüksek tuz konsantrasyonlarında yetişen bitkilerin ortamdaki Ca iyonunu alamaması ve ortamda yüksek miktarda bulunan Cl iyonu (CaCl₂'den kaynaklanan ilave Cl iyonu) toksitesi olduğu vurgulanmıştır. Tuzlu ortama 10 mM CaSO₄ uygulaması ile, bitkilerde sürgün büyümesi ve zararlanması telafi edildiği bulunmuş ve bu ilişki hat 67'de , hat 113'e göre daha anlamlı gerçekleşmiştir. Yüksek tuz konsantrasyonlarında kök gelişimi ve uzamasındaki olumsuzlukların 10 mM CaCl₂ veya 10 mM CaSO₄ ortama katılması ile telafi edilebileceği bulunmuştur. Bu sonuçlar, Islam ve ark. (1987) tarafından da desteklenmekte olup, yüksek tuz konsantrasyonlarında ortama 3 mM CaCl₂ ilavesi ile mısır ve pamukta %30 kadar bir verim düşüşü elde edilirken, aynı ortamda ve aynı bitkilere 3 mM CaSO₄ ilavesi ile verimde anlamlı düşüşler olmadığı tespit edilmiştir.

Richard (1983), doğal olarak tuzlu topraklarda tuz dağılımının değişken olması nedeni ile genotiplerinde tuza dayanım çalışmaları yapılmasının pratik sonuçlar vermeyeceğini, Papadopulos ve Rending (1983), bu koşullarda domates kökleri daha az tuzlu toprak hacminde yayılma eğiliminde olduğunu, bu nedenle araştırmalar NaCl

konsantrasyonunun tam bilindiği besin çözeltileri ile sulanan topraksız kültür ortamında yapılması gerektiğini ve ancak bu tür ortamlarda genotiplerin tuza toleranslarının geliştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Bir çok bitkide, bitkinin bir gelişme aşamasındaki tolerans ile başka gelişme aşamasındaki tolerans bağlantılı olmayabilir (Lauchli ve Epstein 1990, Jhonson ve ark. 1992). Bununla birlikte domates dahil birçok bitki türünde yapılan tuz denemelerinde genç bitkiler kullanılmaktadır (Al-Karaki 2000, Akita ve Cabuslay 1990 , Alarcon ve ark. 1994). Qureshi ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada tuz stresi altında çimlenme, fide ve olgunluk aşaması arasındaki farklılıkları incelemişler, tuz stresine maruz kalan bitkilerin fide aşaması ve olgunluk aşaması arasında besin maddesi alımı bakımından anlamlı ilişkiler bulmuşlardır. Fide aşamasındaki denemelerin daha az iş gücüne ve az zamana ihtiyaç duyması sebebi ile daha az masraflı olduğunu ve daha güvenilir olduğunu bildirmektedirler.

2.2. Domateste Islah Çalışmaları ve Tuza Tolerans

Başarılı bir ıslah çalışmasının temelinde; tanıma (var olan ve gelişecek karakterlerin tanınması), aynı tür içinde ve bağlantılı türlerdeki karakterler için varyabilitenin varlığı, yüksek kalıtıma sahip karakterlerin (çevre tarafından daha az etkilenen karakterler) ortaya çıkarılmasının bulunduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır. Domateste tuza tolerans konusunda yapılacak ıslah çalışmalarında da a) çimlenme: çimlenme yüzdesi ve hızı, tohumların ABA, GA içeriği, b) köklerde; kuru ağırlık, besleyici kökler, kök/sürgün kuru ağırlığı, yüzey alanı ve Na iyonu içeriği, c) sürgünlerde: gövde uzunluğu ve kuru ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, su miktarı, su kullanım etkisi, genç ve yaşlı yapraklarda Na iyon dağılımı, Na, Cl, Ca, nitrat birikimi, yapraklarda iyon dağılım indeksi, prolin, myo-inisitol ve stres semptomları, d) meyvelerde: meyve çapı, canlılık, verim, meyve sayısı, polen kalitesi, çiçeklenme özellikleri, e) tüm bitkide canlılık, verim, bitki kuru ağırlığı, verim ve EC ile bağlantılı modeller gibi kriterler kullanılabileceği bildirilmiştir (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999).

Domateslerde tuza tolerans çalışmaları yabancı türlerde daha çok yapıldığı bildirilmekte olup, bunun nedeni olarak; bu türlerde tuza dayanıklı olanlara daha çok rastlanılması gösterilmiştir. Bununla birlikte, tuza tolerans çalışmalarının bir çoğunun fizyolojik alanlarda yapıldığı ve tuza toleransta geniş farklılıkları olanların seçildiği aynı araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Lyon 1941, Tal 1971, Rush ve Epstein 1976).

Domateste tuza tolerans ile ilgili karakterlerin tek bir donör bitkide bulunma olasılığının zayıf olduğu, ancak bunların birkaç bitkide bulunabileceği bildirilmiştir. Donörlerin toplanması da ıslah çalışmalarında en önemli işlerden birisi olarak görülmektedir. Çünkü bu donörlerden tuza toleranslı karakterler toplanarak daha önce var olmayan tuza dayanıklı bitki elde edileceği görüşü yaygındır (Yeo ve Flowers 1989).

Tuza toleransla ilgili karakterlerin tanınması için bir çok araştırma yapılmış ve bu karakterlerin tanınmasında önemli başarılar sağlanmıştır. Bunlara örnek olarak; Botella ve ark. (1994) tarafından, peroksidaz aktivitesinde TPXI genin etkisi ve P5CR genin de prolin akümülyasyonundaki etkisi, tuz toksitesinde ise HAL1 geni ve HAL1-HAL2 genlerinin K/Na oranları üzerine olan etkileri örnek olarak (Kishor ve ark. 1995) gösterilebilir. Maathuis ve Amtmann (1999), tuza toleransta bitki içersinde Na ve K iyonlarının taşınması önemlidir ve bu konuda taşıyıcı genlerin etkileri tuza toleransta önemli bir mekanizmayı oluşturmaktadır. Bitki içersinde Na iyonunun taşınmasının kontrolünde, NHX1 (Zhang ve Blumwald 2001), SOS1 (Zhu 2003) ve HKT1 (Rus ve ark. 2004) taşıyıcıları dikkati çekmektedir ve bunların tümü *Arabidopsis*'de bulunmuştur.

Bununla birlikte bu karakterlerin ana çeşide aktarılma imkanı mevcuttur. İstenen karakterlerin ana çeşide aktarılmasında, ıslah metodu olarak geriye melezleme gösterilmektedir (Cuartero ve Fernandez-Munoz. 1999). Burada, geliştirilecek ebeveyn, F₁ generasyonlarında üretilerek tuza toleransla ilgisi tespit edilmiş bir karakteri içeren donör ile melezlenmektedir ve tuz stresi altındaki seleksiyon BC₁ bitkileri arasında yapıldığı bildirilmektedir. Karakteristikleri çok iyi bir şekilde ortaya çıkaran bitkiler, BC₂ generasyonu eldesi için tekrarlanan ebeveyn ile tozlanır. Ebeveyn bir çeşit ise 3 geriye melezleme yeterlidir. Fakat donör yabancı türlerden elde edildi ise, homolog kromozomlar arasındaki crosing over'in azalması nedeniyle altı kez geriye melezlemeye

ihtiyaç duyulduğu araştırıcı tarafından bildirilmiştir (Rick 1969). Bu önerilen tekrarlamalı seleksiyon metodu ve doku kültürleri yardımı ile tuza dayanıklı çeşitler elde edildiği gibi bazı hastalıklara dayanıklı çeşitler de elde edilebilmektedir (Cuartero ve ark. 1996). Bunlara ek olarak *Agrobacterium* yolu ile gen transferi yapılabilmektedir (Foolad ve Lin 1997).

Domateste tuza toleransın kalıtım yolu ile geliştirme çalışmaları ilk olarak Lyon (1941) tarafından yapılmıştır. *L.esculentum* ve *L.pimpinellifolium*'dan elde edilen melezlerde, hibritlerin meyve veriminin yüksek olduğu ve tuzlu koşullardan ebeveynlere göre daha çok etkilendikleri belirlenmiştir. Kültür ve yabancı domateslerin melezlerinde tuza tolerans mekanizması karmaşık bir yapı gösterdiği araştırıcı tarafından vurgulanmıştır. Üç yabancı tür (*L.cheesmanii*, *L.pennellii*, *L.perivianum*) ile *L.esculentum* hibritlerinde tuzlu koşullarda, daha yüksek gövde uzaması görüldüğu Tal ve Shannon (1983) tarafından bildirilmiştir. Saranga ve ark. (1991) yaptıkları çalışmalarda, *L.pennellii* ile elde edilen hibritlerde de yine tuzlu koşullarda gövde uzamasının dominant bir karakter olduğu fakat *L.cheesmanii*'nin kullanıldığı hibritlerde aynı dominant etkinin bulunamadığını, *L.esculentum* ve *pennellii*'den elde edilen diğer hibritlerde de kuru madde üretiminde hibrit gücüne rastlanıldığını saptamışlardır.

Toleransın geliştirilmesi için yapılan bir çok ışlah çalışmasında bazı güçlüklerin yaşandığı araştırıcılar tarafından vurgulanmaktadır. Bu güçlüklerin altında yatan en büyük sebeplerden birisi de, bitkilerin hayat döngüsü boyunca tuza farklı hassasiyet göstermesi nedeni ile tuza toleransın geliştirilmesinin çok kompleks bir işlem olmasıdır. Tuzlu koşullarda yetiştirilen çeltikte, tane veriminin vegetatif gelişmeye göre çok daha fazla azalması ve çimlenme aşamasındaki çeltiğin tuza oldukça dayanıklı olması bu görüşü desteklemektedir (Khatun ve Flowers 1995). Bu konuda diğer bir araştırmada domateste yapılmış ve tuzlu koşullar altında tohumlardaki çimlenme ile bitki büyümesi arasında bir ilişki tespit edilememiştir, sonuçta; tuzlu koşullarda çimlenme ve bitki büyümesinin farklı mekanizmalar tarafından kontrol edildiği, fakat diğer genotipler arasında her iki parametrede de benzer ilişkinin bulunmasının mümkün olabileceği araştırıcılar tarafından bildirilmektedir (Foolad ve ark. 1998).

Genetik deliller yanında tuza toleransın kompleks olduğunu gösteren fizyolojik delillerde vardır. Halofitler tuza dayanımda morfolojik özelliklerden biyokimyasal özelliklere kadar geniş bir adaptasyon kabiliyeti gösterirler. Tuz tolerans çalışmalarında

fizyolojik olaylar konusunda da çalışmalar yapılmıştır. Bu konuda özellikle tuzlu topraklarda dominant olarak bulunan Na iyonu konusunda ve K gibi diğer iyonlarda da geniş çerçeveli araştırmalar yapılmıştır. Bitkilerde tuza tolerans sürgünlerdeki Na iyonu ile yakından ilgilidir. Foolad (1997) yaptığı çalışmada, domateslerde ana, baba ve döl karşılaştırması yapıldığında tuzlu koşullardaki Na birikiminin genetik kontrol altında olduğunu tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada, tuzlu koşullarda yetişen bitkinin sürgünlerinde yapılan analizlerinde, potasyum ve sodyum konsantrasyonları arasında bir bağlantı bulunamamasına rağmen Na ve K iyonlarının birikiminin kalıtsal olduğu ve bunun da çeltikte K ve Na iyonlarının birikim yollarının ayrı olduğunu gösterdiği bulunmuştur (Garcia ve ark. 1997). Yüksek derecedeki heterosis ve önemli çevresel faktörlerin Na/K oranı üzerindeki etkileri kantitatif özellikler olarak çeltik bitkisinin tuza toleransında karakteristik olduğu da vurgulanmaktadır (Gregorio ve Senadhira 1993).

Lyon (1941) yaptığı bir araştırmada, Johannifeuer, Red Currant domates çeşitleri ve bunların F₁ generasyonları bitki materyali olarak kullanmıştır. Bunlardan elde edilen fidelere 35 gün boyunca besin çözeltisi ile birlikte ilave edilen 40, 80 ve 120 miliequivalent/lit konsantrasyonlarında Na₂SO₄ çözeltisi uygulanmıştır. Deneme sonuçlarına göre; tuz konsantrasyonlarının artması ile bitki boyu, kök ve sürgün kuru ağırlıkları, meyve ağırlığı ve meyve verimi gibi parametrelerde düşüşler görülmüştür. En yüksek azalmaların 120 miliequivalent dozunda gerçekleştiği bildirilmiştir. Bunun yanında F₁ generasyonlarında bitki boyu, meyve sayısı ve ağırlığı, kuru ağırlıklar bazında heterosise rastlanarak bu parametreler açısından F₁ generasyonun ebeveyn hatlarını önemli miktarda geçtiği bildirilmiştir. En yüksek Na₂SO₄ konsantrasyonu uygulaması ile üç çeşit karşılaştırıldığında ise, kök kuru ağırlığı, meyve verimi, meyve ağırlığı bakımından Johannifeuer ve F₁ generasyonlarının paralellik gösterdiği, fakat bu azalmaların Red Currant çeşidinde daha az gerçekleştiği bulunmuştur.

Benzer bir çalışmada, kültür domatesi (*L.esculentum*) ile tuza toleranslı *L.pennelli*'nin melezlenmesi ve ebeveynler ile bunların hibritlerinin tuzluluğa karşı büyüme ve fizyolojik tepkisinin belirlenmesi şeklinde yapılmıştır. Bitkilerden elde edilen yaprak kallusu 40 gün boyunca 0, 35, 70, 105, 140, 175, 210 mM NaCl konsantrasyonlarında büyütülmüştür. Kallusun tuzlu ortamda gösterdiği yaş ağırlığı melez bitkilerde en yüksek bulunmuş, en düşük yaş ağırlıkta kültür domatesinde

saptanmıştır. Yapılan iyon analizlerinde de yaş ağırlıklarla benzer sonuçlar alınmış ve gerek kalsiyum gerekse sodyum iyonları melez bitkilerde daha yüksek bulunmuştur. Ca ve Na iyonları *L.pennelli*'de, mezlere göre daha düşük ve *L.esculentum*'da da en düşük olduğu tespit edilmiştir (Perez-Alfocea ve ark. 1993).

Igartua (1995)'de ıslah çalışmalarında karakteristiklerin kalıtımı için seleksiyon önerildiğinde kullanılacak tuz konsantrasyonu 0-9 dS/m arasında olması gerektiğini bildirmiştir.

2.3. Diğer Bazı Bitkilerde Yapılan Tuza Tolerans Çalışmaları

Tuz stresi etkilerinin incelendiği sebzelerden biri de biberdir. Çalışmada, 2 biber (Sonar ve Lamuya) hibrit çeşidi kullanılmıştır. Biber fideleri, 8.5 litrelik içersine kum + perlit doldurulmuş viyollere ekilmiş ve 3 gerçek yapraklı aşamada Hoagland besin çözeltisine katılan 0, 10, 25, 50, 100, 150 mM tuz konsantrasyonlarındaki sularla sulanmıştır. Tuz uygulamalarının 6. haftasında bitki yüksekliği, yaprak alanı ve kuru ağırlıklar ile Na, Cl ve K iyonları kök ve yapraklarda belirlenmiştir. Bitki yüksekliği, yaprak alanı ve kuru ağırlıklarda 25 mM tuz dozuna kadar önemli bir azalma saptanmamış, fakat bu dozdan sonra 50, 100 ve 150 mM dozlarda giderek artan oranlarda önemli düşüşler görülmüştür. Bu azalmalar Lamuya biber çeşidinde daha şiddetli olmuştur. Na ve Cl iyon konsantrasyonu tuzluluktaki artış ile kök ve yapraklarda artarken, bu artış köklerde yapraklara göre daha fazla gerçekleşmiştir. K iyonu ise tuz dozlarındaki artış ile kök ve yapraklarda hafif azalma gösterirken, yine bu azalma köklerde daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca bu verilerin sonuçlarına göre, Lamuya çeşidinin, Sonar çeşidine göre yüksek tuz dozlarına daha hassas olduğu bildirilmiştir (Chartzoulakis ve Klapaki 2000).

Turhan (2002), farklı çilek türlerinde yaptığı çalışmada; tuz uygulamaları sonucu bitkilerin toprak üstü organlarında Na, Cl, Fe ve Mn miktarının arttığını; K miktarının azaldığını buna karşın Ca, Mg, P, Zn miktarının değişmeden kaldığını tespit etmiştir. Toprak altı organlarında ise; Na, Cl, Zn ve Cu miktarları artmış, buna karşın K ve Mg miktarları azalmıştır. Ca, P, Fe, Mn miktarları da değişmemiştir. Ayrıca tuz uygulamalarının bitkinin farklı organlarındaki Na/Ca oranını artırdığı, K/Na oranını düşürdüğü yapılan diğer tespitler arasındadır. Araştırmacı, çeşitlerin tuza dayanımlarının

belirlenmesi için kök ve yaprak kuru ağırlığı bazında tolerans indekslerini de dikkate almıştır.

Domateslerin yanında patlıcanlarda da tuza tolerans çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada, otuz sekiz adet patlıcan genotipinden elde edilen fideler materyal olarak kullanılmış ve bu fidelere 14 gün boyunca 150 mM tuz stresi uygulanmıştır. Alınan veriler ışığında; genotiplerin tuz stresine karşı geniş varyasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Tuzlu koşullarda gövde ağırlıkları ve bitki boyundaki azalmaların, kök ağırlığından yüksek olduğu gözlenmiştir. Tuz stresi ile birlikte yapraklarda sodyum birikiminin arttığı ve yapraklarında daha az sodyum iyonu biriktiren genotiplerin tuza toleranslı bulunduğu belirtilmiş, buna karşın yapraklarında daha yüksek potasyum iyonu biriktiren genotiplerin yine daha toleranslı oldukları bildirilmiştir. Yapraklarda K/Na oranı yüksekliği toleranslı genotiplerin seçiminde iyi gösterge olduğu ve K/Na oranı ile biyomas değerleri arasında yüksek korelasyon bulunduğu araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Yaşar 2003).

Yıldırım ve ark. (2006) yaptıkları araştırmada, tuz stresinin kabaklarda (*Cucurbita pepo* L. Zucchini 'Grey') meydana getirdiği bazı etkileri incelemiştir. Araştırmacılar, kabak fidelerine yirmi bir günlük bir sürede 0, 50 ve 100 mM farklı tuz konsantrasyonları uygulamışlardır. Araştırma sonunda tuz konsantrasyonlarındaki artış ile birlikte, bitki ağırlığının azaldığı, yaprak organlarında Na iyonu miktarının arttığı buna karşın K ve Ca miktarlarının azaldığı bulunmuştur. Ayrıca tuz konsantrasyonunun 100 mM seviyesinde K/Na oranının da önemli miktarda düştüğünü saptamışlardır. Bununla birlikte bazı biyolojik uygulamalar ile tuz stresi altındaki bitkilerde Na alımının azaltılabileceği, buna karşın K iyonunun alımının artırılabilceği araştırmacılar tarafından bildirilmektedir.

Sivritepe (1995)'de yaptığı çalışmada, tuzun yapraklarda nekroz ve dökülmelere neden olduğunu ve artan konsantrasyonlara bağlı olarak tuzun bu zararlandırıcı etkilerinin şiddetlendiğini bildirmiştir. Aynı zamanda yüksek tuz seviyeleri yapraklarda kalınlaşmaya da sebep olmaktadır.

Sivritepe ve Eriş (1998a), tuza dayanıklı 1613 asma anacının tuza hassas olan 5BB'den farklı olarak kökleri ile daha az Na absorbe ettiğini ve Na'u yapraklarında uzak tutabildiğini, yaprak ayasında K/Na oranının yüksek; köklerinde belirlenen Na/Ca oranının ise düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu özellikleri 1613 anacının

tuza dayanıklı olmasında etkili faktör olarak değerlendirmişlerdir. Tozlu ve ark. (2000) ise, üç yapraklı turunçgil anacının yapraklarında Na akümülyasyonunu geciktirebilme yeteneğine sahip olduğunu bildirmektedirler.

Sivritepe ve Eriş (1998b) ise, Çavuş, Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitleri arasında, tuz uygulamalarına en yüksek toleransı Çavuş üzüm çeşidinin gösterdiğini ve bunu Sultani Çekirdeksiz ile Müşküle üzüm çeşitlerinin izlediğini saptamışlardır. Araştırmacılar tuza dayanıklı olduğu tespit edilen üzüm çeşitlerinin tuzlu ortamlarda büyüme oranlarını koruyabildiklerine ve klorofil noksanlığı gibi metabolik bozukluklardan sakınabildiklerine dikkat çekmişlerdir.

Çavuş, Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde *in vitro* koşullarda artan NaCl konsantrasyonları ve uygulama süresine bağlı olarak eksplantlarda çoğalma oranı, büyüme, toplam klorofil miktarı ve canlılığının azaldığı bulunmuştur (Sivritepe ve Eriş 1999).

Sivritepe (2000) tuza dayanıklı Çavuş, hassas Müşküle ve orta tolerant Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerine ait köklü çeliklerde yaptığı çalışmada, Müşküle ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde stoma iletkenliğinin ve transpirasyonun, tuz stresi ile önemli miktarda engellendiğini, Çavuş üzüm çeşidinde ise bu aktivitenin devam ettiğini bildirmiştir. Araştırmacı, tuz uygulamaları ile Müşküle üzüm çeşidinde yaprak su kapsamının azaldığını ve turgor kaybının arttığını, Sultani Çekirdeksizde de benzer sonuçların elde edildiğini, buna karşın Çavuş çeşidinde yaprak su kapsamının ve turgorunun korunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Çavuş üzüm çeşidinde, tuza hassas diğer çeşitlerden farklı olarak osmotik düzenleme kabiliyetinin olduğu araştırmacı tarafından yapılan tespitler arasındadır.

Küçükahmetler (2003) süs bitkilerinde yaptığı araştırmada, *Lisianthus* çeşitlerini generatif ve vegetatif olmak üzere iki farklı büyüme ve gelişme döneminde tuza maruz bırakmıştır. Tuz stresinin bitki büyüme ve gelişme aşamalarında, gerek morfolojik gerekse fizyolojik bakımdan değişimlere neden olduğunu belirlemiştir. Bitkilerde tuza tepki olarak boy ve yaprak alanının artan tuz konsantrasyonlarına paralel olarak azaldığı tespit edilmiştir. Tuz stresine dayanımda çeşitler arasındaki farklılıklar tolerans indeksi hesaplamaları ile ortaya konmuş ve tolerans indeksleri daha yüksek bulunan Pure White ve Pink Picotee çeşitleri tuza toleranslı bulunmuştur. Bitkilerin toprak altı ve toprak üstü

kısımlarındaki K/Na ve Ca/Na kapsamaları da bu değerlendirmeleri doğrular nitelikte olduğu vurgulanmıştır.

Yüksek tuz konsantrasyonlarında buğday ve eltik bitkilerinde Ca, Zn, Mn iyonlarının bitki bünyesindeki içerikleri azalmıştır (Alparslan ve ark. 1998). Taban ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada da, mısır bitkisinde tuzlu koşullarda Fe, Cu, Zn iyonlarının içeriklerinin çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bulmuşlardır.

Türkiye’de yaklaşık 1.5 milyon hektarda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunduğu bildirilmiştir. Özellikle Harran ovası ve çevresinde yapılan araştırmada, toprak tuzluluğunda önemli artışlar olduğu saptanmıştır (Çullu ve ark. 2000). Ülkemizde Harran ovası yanında, Amik, Konya ve Aşağı Seyhan ovalarında da tuzluluk sorunu bulunmaktadır (Kanber ve ark. 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2003-2006 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada, tuz uygulamaları Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü seralarında, melezleme çalışmaları Tat Tohum A.Ş.'de ve laboratuvar işlemleri ise Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri ve Toprak Bölümünde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Çalışma iki bölüm olarak gerçekleştirilmiştir. Birinci bölümde, genotiplerde tuza tolerans çalışmaları yapılmış ve burada 33 adet domates genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Domates genotiplerinin tamamı ülkemizin farklı yörelerinde yetiştirilen yerel populasyonlar olup, Ege Tarımsal Araştırma Merkezinden elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan domates genotiplerine ait bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan domates genotiplerinin numarası, kayıt kodu, alındığı il ve yöresi.

No	Kayıt kodu	Alındığı İl	Yöre
1.	TR 47839	Adıyaman	Kahta-karadut köyü
2.	TR 66330	Afyon	Sandıklı
3.	TR 52263	Ağrı	Eleşkirt-Körpe çayırı
4.	TR 69185	Aksaray	Güzelyurt-Ihlara
5.	TR 70425	Amasya	Göynücek-Tuzsuz köyü
6.	TR 69796	Ankara	Kızılcahamam-Akdoğan
7.	TR 61658	Aydın	Çine-Mutaflar köyü
8.	TR 68513	Bartın	Ulus-Kumluca beldesi
9.	TR 62573	Balıkesir	Dursunbey-Hacılar köyü
10.	TR 68519	Burdur	Bucak- Dağarak
11.	TR 62367	Çanakkale	Kepez-Aşağı okçular köyü
12.	TR 69800	Çankırı	Kızılırmak-Alagöz
13.	TR 69785	Çorum	Ortaköy-Cevizli

Çizelge 3.1. (devamı)

No .Kayıt kodu	Alındığı İl	Yöre
14. TR 61796	Denizli	Çameli- İmamlar köyü
15. TR 40395	Diyarbakır	Şeyhkent köyü
16. TR 52428	Erzurum	Tortum Kale köyü
17. TR 43484	İstanbul	Çatalca-Karaca köyü
18. TR 49646	İzmir	Kiraz Karaburç
19. TR 69165	Karaman	Merkez- Taşkale
20. TR 52361	Kars	Kötek
21. TR 46349	Kayseri	Bünyan- Karahıdır köyü
22. TR 69807	Kırıkkale	Yahşihan- Kılıçlar kasabası
23. TR 69805	Kırşehir	Mucur- Aydoğmuş
24. TR 40351	Mardin	Derik
25. TR 61675	Muğla	Bodrum Güvercinlik
26. TR 49449	Samsun	Tekkeköy- Kutlukent köyü
27. TR 40443	Siirt	Sağlarca köyü
28. TR 70452	Sinop	Gerze
29. TR 47865	Urfa	Bozova- Geçitbaşı köyü
30. TR 46511	Tokat	Pazar-Erkilet köyü
31. TR 55711	Trabzon	Araklı-Yalıboyu
32. TR 40507	Van	Erçiş-Gölağzı köyü
33. TR 69162	Konya	Doğanhisar- Çınaroba

Çalışmanın ikinci bölümünde ise, birinci bölümde tuza toleransı en yüksek (40395, 40443, 47839) ve en düşük (62573, 70452) olarak belirlenen genotipler resiprokal olarak melezlenmiş ve elde edilen melezlerde tekrar tuza tolerans çalışmaları yapılmıştır. İkinci bölümde materyal olarak kullanılan melez kombinasyonlara ait bilgiler çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Tuza toleranslı ve hassas olarak belirlenmiş genotiplerin melezlenmesinden elde edilmiş melez kombinasyonları

1. Melezleme Sezonu		2. Melezleme Sezonu	
Melez Sıra No	Melezler	Melez Sıra No	Melezler
1	40395 X 62573	1	40395 X 62573
2	40395 X 70452	2	40395 X 70452
3	40443 X 62573	3	40443 X 62573
4	40443 X 70452	4	40443 X 70452
5	47839 X 62573	5	47839 X 62573
6	47839 X 70452	6	47839 X 70452
7	62573 X 40395	7	62573 X 40395
8	62573 X 40443	8	62573 X 40443
9	62573 X 47839	9	62573 X 47839
10	70452 X 40395	10	70452 X 40395
11	70452 X 40443	11	70452 X 40443
12	70452 X 47839	12	70452 X 47839

3.2. Yöntem

3.2.1. Domates Genotiplerinde Tuza Tolerans Çalışmaları

3.2.1.1. Fidelerin Yetiştirilmesi ve Denemenin Kuruluşu

Genotiplere ait domates tohumları, içersinde torf ve vermukulit bulunan 45'lik viyollere ekilmiştir. Çimlenme sırasında sıcaklık 25 °C ve nem %90 civarında tutulmuştur. İlk kökçüğün görülmesi ile viyoller sera ortamına alınmıştır. Sera ortamında fideler 25 °C ve %70 nem koşullarında 35 gün boyunca geliştirilmiştir. Fideler 3-4 yapraklı olgun aşamaya geldiklerinde 14 cm'lik plastik saksılara alınmıştır. Saksılarda yetiştirme ortamı olarak torf-perlit karışımı kullanılmıştır. Saksılara fide dikimleri gerçekleştirildikten sonra, saksılar sera ortamına alınmıştır. Deneme yeri olarak sera zemini çakıl döşendikten sonra üzeri siyah polietilen örtü ile örtülmüştür.

Saksılar tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak 25x25 cm sıra arası ve üzeri mesafelerde yerleştirilmiştir.

Saksılara dikim yapılmasından hemen sonra bitkiler çeşme suyu ile sulanmış, daha sonraki yetiştirme süresince Hoagland besin çözeltisi kullanılmıştır (Çizelge 3.3). Sulamalar bireysel saksılara damlama sulama sistemi ile %30-40 drenaj esas alınarak yapılmıştır (Lieten 1993). Bitkilere gerekli bakım işlemleri düzenli bir şekilde uygulanmıştır.

Çizelge 3.3. Denemelerde kullanılan Hoagland besin çözeltisi

Kimyasal Kaynaklar	100 Lt Suya Gerekli Miktarlar
KNO ₃	7.90 kg
MAP	1.67 kg
Amonyum Nitrat	0.63 kg
MgSO ₄ 7H ₂ O	2.50 kg
Fe-EDTA	73.2 kg
MnSO ₄	9.2 kg
H ₃ B ₃	6.10 g
CuSO ₄ 5H ₂ O	1.10 g
ZnSO ₄ 7H ₂ O	1.40 g
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ 4H ₂ O	0.30 g

3.2.1.2. Domates Genotiplerinde Tuz Uygulamaları

Araştırmanın ana hedefleri genotipler düzeyinde tuza tolerans bakımından farklılıkların bulunup bulunmadığını saptamaktır. Bu amaçların gerçekleştirilmesi için deneme iki kez tekrarlanmıştır.

Birinci deneme, ön seçim aşaması olarak ele alınmış ve bu aşamada incelenen parametreler çerçevesinde 33 adet domates genotipi tuza toleransları bakımından değerlendirilmiştir. Tuz uygulama süresine bağlı olarak 1. deneme Mayıs-haziran 2004 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

2. deneme ise, mayıs-haziran 2005 tarihleri arasında yapılmıştır. 1. deneme sonunda yapılan değerlendirmede elde edilen sonuçlara göre, tolerant 6 (40395, 40443, 47839, 47865, 66330, 69785) ve hassas 6 (55711, 62573, 61658, 68513, 70425, 70452) toplam 12 adet genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerde, bir önceki çalışmada incelenen parametreler bir kez daha tekrarlanmıştır.

Her iki deneme de tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, uygulamalar itibarı ile ayrı ayrı olmak üzere 3 tekerrürlü, ve her tekerrürde 4 bitki bulunacak şekilde düzenlenmiştir. Tüm deneme periyotlarında, besin çözeltisine tuz, NaCl (Merck) formunda ilave edilmiştir. Bitkiler 3-4 yapraklı olunca tuz uygulamalarına başlanmış ve uygulanan tuz dozları; kontrol, 8 dS/m, 12 dS/m konsantrasyonlarında olmuştur. NaCl ilave edilen besin çözeltisi ile yapılan sulamalar 40 gün boyunca sürdürülmüştür. Ortamın elektriksel iletkenliği EC metre ile kontrol koşullarında 1.5 dS/m olarak ölçülmüştür.

Denemeler boyunca sera iklim koşullarına ait veriler Çizelge 3.4’de sunulmuştur.

Çizelge 3.4. Denemeler süresince sera iklim koşulları

Deneme Periyodu	Sıcaklık (°C)			Nem (%)		
	Max.	Min.	Ortalama	Max.	Min.	Ortalama
1. Deneme (40 gün) (Ön Seçim)	39.8	17.7	28.7	93.0	47.0	70.0
2. Deneme (40 gün)	35.9	16.0	26.0	90.0	51.2	70.7

3.2.2. Tuza Toleranslı ve Hassas Olarak Belirlenen Genotiplerin Melezlenmesi ve Elde Edilen Melezlerde Tuza Tolerans Çalışmaları

3.2.2.1. Genotiplerin Melezlenmesi

Melezleme çalışmaları iki tekrarlamalı olarak yapılmıştır. 1. deneme (1. melezleme sezonu); 2005 yılı ilkbahar-yaz aylarında tuza toleranslı (40395, 40443, 47839) ve hassas (62573, 70452) genotiplerin karşılıklı (resiprokal) melezlenmesi, 2.

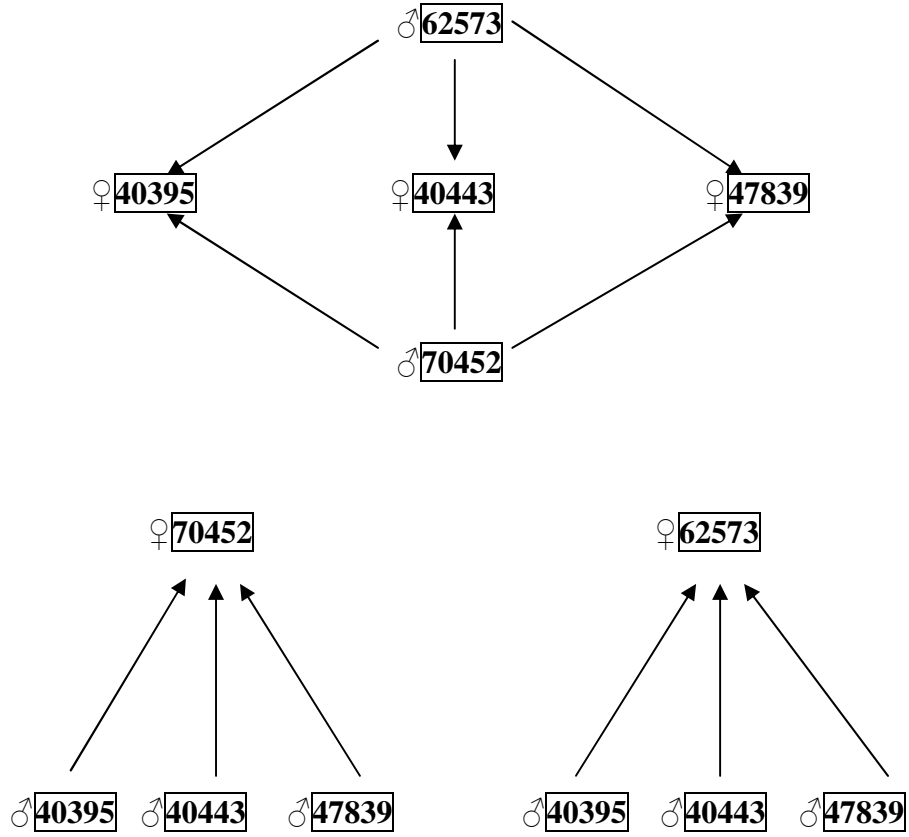
deneme de (2. melezleme sezonu) ise yine aynı genotiplerin 2005 yılı yaz- sonbahar aylarında karşılıklı (resiprokal) melezlenmesi şeklinde yürütülmüştür.

Fidelerin Yetiştirilmesi; 40395, 40443, 47839, 70452, 62573 genotiplerine ait tohumlar içersinde tohum ekim torfu bulunan viyollere ekilmiştir. Daha sonra fideler 4-5 gerçek yapraklı aşamaya gelene kadar fide yetiştirme seralarında tutulmuştur. Fideler 4-5 gerçek yapraklı aşamaya geldiğinde seradaki esas yetiştirme yerlerine 50X60X100cm mesafelerde dikilmiştir. Dikimlerde; tuza dayanıklı ve dayanıksız bitkilerin ayrı ayrı seralarda yer alması sağlanmıştır. Bitkiler tek gövde halinde gelişmeleri esas alınmış ve denemeler süresince gerekli kültürel işlemler (koltuk alma, ilaçlama, gübreleme v.b.) düzenli olarak yapılmıştır (Sevgican 1989, Şeniz 1992, Vural ve ark. 2000).

Melezleme İşlemleri: Melezleme çalışmasında öncelikle ana baba hatları ayrıldıktan sonra çeşitlerin tanınması için hazırlanan gerekli bilgilerin bulunduğu etiketler bitkilere bağlanmıştır. Melezleme ana gövde üzerinde ilk 3 salkımda yapılmaktadır. Her salkımda ise 3 adet çiçek melezlenmiştir. Tüm denemelerde melezlemelere yetecek kadar çiçek olduğunda melezlemenin ilk aşaması olan emaskulasyonlara başlanmıştır. Emaskulasyonda ilk iş ana bitkiler üzerinde kendiliğinden açan çiçeklerin tamamının temizlenmesidir. Bundan sonraki aşama uygun çiçek tomurcuklarının emaskule edilmesi aşamasıdır. Güneşli günlerde, saat 3'den sonra emaskulasyon işlemine başlanmıştır. Bu işlem taç yaprakların henüz açmadığı 2. ve 3. devrede bulunan çiçeklerde (Yordanov ve ark.1983, Shinohara 1989) belirttiği şekilde yapılmıştır. Çiçeklerin erkek organları ucu sivri pens yardımı ile çiçekten ayrılmış ve dişi organ bir başka çiçeğin çiçek tozu ile tozlanmasını önlemek için parşömen kağıdından yapılan keseler ile keselenmiştir. Bu işlemler yapılırken, çiçek tozlarının çiçekten çiçeğe olabilecek bulaşmasını önlemek için kullanılan pens ve eller her işlemde sonra alkole batırılarak kuruması beklenmiştir.

Emaskulasyondan sonra polenlerin toplanmasına geçilmiştir. Bu amaçla, melezlemeden bir gece önce akşam üzeri baba bitkilerden alınan çiçeklerin taç yaprakları temizlenerek sadece polen tüpleri kalacak şekilde petri kaplarına konmuştur. Yaş polenlerin bir miktar neminin alınarak emaskule edilmiş çiçeklere daha rahat uygulanması için, içinde polen tüplerinin olduğu petri kapları sönmemiş kireç bulunan bir kapa koyularak ağzı hava almayacak bir şekilde kapatılmıştır. Sabah erken saatlerde

petriler açılarak polenler içerisi siyaha boyanmış fincanlara dökülüp hafifçe ezilmiştir. Böylece siyah fincan içersine dağılan sarı polenlerin daha rahat görülmesi sağlanmıştır. Fincan içersindeki polenler, emaskulasyon yapılan çiçeklere ince uçlu fırça ile stigmaya 3 kez dokundurularak sureti ile yapılmıştır. Tüm bu işlemlere sabah erken saatlerde başlanılarak en geç saat 9.00'a kadar tozlama tamamlanmıştır. Tozlamadan sonra çiçekler tekrar parşömen kağıdından yapılan keseler ile keselenmiştir. Meyveler fındık büyüklüğüne geldikten sonra keseler çıkartılmıştır. Böylece tozlama işlemi başarısız olmuşsa dışarıdan gelebilecek başka çiçek tozu ile tozlanmanın olma olasılığı ortadan kaldırılmıştır (Sakin 1986, Shinohara 1989). Bu şekilde melezleme işlemleri karşılıklı (resiprokal) olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1.Domates genotiplerinde resiprokal melezlemelerin yapılışı.

3.2.2.2. Melezlerde Tuz Uygulamaları

Melezlerde yapılan tuz uygulamalarında, fidelerin yetiştirilmesi ve denemelerin kuruluş işlemleri genotiplerde olduğu gibi tekrarlanmıştır.

Her iki denemede elde edilen melez kombinasyonlara aynı deneme deseni içerisinde farklı tuz uygulamaları yapılmıştır. Tuz uygulama süresine bağlı olarak deneme periyodu Mayıs-Haziran 2006 tarihleri arasında 40 gün sürmüştür. Denemeler, tesadüf parselleri deneme desenine uygun kurulmuş, uygulamalar itibarı ile 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Denemelerde melez kombinasyonlara, kontrol, 8 dS/m, 12 dS/m olmak üzere üç farklı tuz dozu NaCl formunda (Merck) uygulanmıştır. Farklı tuz dozları ilave edilen besin çözeltisi ile yapılan sulamalar 40 gün boyunca sürdürülmüştür. Ortamın elektriksel iletkenliği EC metre ile kontrol koşullarında 1.5 dS/m olarak ölçülmüştür.

Deneme süresince sera iklim koşulları Çizelge 3.5’de sunulmuştur.

Çizelge 3.5. Tuz denemesi süresince sera iklim koşulları.

Deneme Periyodu	Sıcaklık (°C)			Nem (%)		
	Max.	Min.	Ortalama	Max.	Min.	Ortalama
1 ve 2. Deneme (40 gün)	38.1	18.4	28.25	91.5	49.2	70.35

3.2.3. Domates Genotipleri ve Bunların Melezlerinde Yapılan Tuz Uygulamalarında İncelenen Parametreler

Bitki Yaprak Sayısı ve Bitki Boyu: Tuz uygulaması yapılan domates bitkilerinde yaprak sayıları, bitki üzerinde bulunan tüm yaprakların sayılması ile adet olarak tespit edilmiştir. Bitki boyu ise, kotiledon yapraktan sürgün ucuna kadar olan kısmın ölçülmesi ile belirlenmiştir (cm).

Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları: Saksılardan sökülüp kökleri yıkanarak temizlenen bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımları ayrılmıştır. Gövde ve yaprakları ayrı ayrı tartılarak bunlara ait yaş ağırlık değerleri (g) elde edilmiştir.

Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları: Kök, gövde ve yapraklar kısımları ayrı ayrı 70 °C sıcaklıktaki etüvde 48 saat süresince kurutulmuştur. Daha sonra kök, gövde ve yaprakların ayrı ayrı kuru ağırlıkları 1 g hassasiyetteki terazi (Sartorius) ile ölçülmüştür.

İyon Analizleri: Deneme periyotları sonunda sodyum (Na), potasyum (K), kalsiyum (Ca) iyonları bitkilerin toprak altı (kök) ve toprak üstü (yaprak, gövde) kısımlarında ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu işlemde ilk önce, örnekler 70 °C'de 48 saat boyunca kurutulmuş ve sonrasında da öğütülmüştür. Öğütülen örnekler Nitrik-Perklorik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulmuş ve Kaçar (1972)'ın belirttiği şekilde hazırlanan ekstraktlarda Na, K, Ca iyonları Eppendorf Elex 6361 model Fleymfotometre kullanılarak ölçülmüştür.

Analiz sonuçlarına göre, Na, K, Ca iyonları arasındaki oranlar hesaplanmış ve K/Na ve Ca/Na oranları bulunmuştur.

Tolerans İndeksi (T.İ.): Denemeye alınan tüm çeşitlerin NaCl konsantrasyonlarına karşı genel tavrını ortaya koyabilmek ve çeşitlerin karşılaştırılabilmesinde çeşit özelliklerinden kaynaklanabilecek gelişme farklılıklarını elimine edip sadece tuza karşı performanslarını kıyaslayabilmek için, Larosa ve ark. (1989) tarafından geliştirilen “ Tolerans İndeksi “ kullanılmıştır. Tolerans indeksi, kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ile K/Na ve Ca/Na oranları toprak altı (kök) ve toprak üstü (gövde ve yaprak) organlarında NaCl uygulamalarına bağlı olmak üzere aşağıdaki formülle her çeşit için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

$$T.İ = 100 + \sum^n [X (T_X/T_0) 100]$$

n= (uygulama sayısı)

X= 1.5, 8.0, 12 dS/m NaCl

$T_X = (X \text{ dS/m})$ NaCl uygulanmış bitkinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı (g) ile kök, gövde, yaprak K/Na ve Ca/Na oranları

$T_0 =$ NaCl uygulanmamış bitkinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı (g) ile kök, gövde, yaprak K/Na ve Ca/Na oranları

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulan denemelerden elde edilen sayısal değerler, varyans analizine tabi tutulmuş ve uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemlilik dereceleri ortaya konmuştur. Bunun için Duncan testi yapılmış, farklılık dereceleri %5 önemlilik düzeyinde harflendirme yoluyla gösterilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Domates Genotiplerinde Tuza Tolerans Çalışmaları

4.1.1. Ön Seçim Aşaması

2004 yılı ilkbahar döneminde sera ortamında 33 adet domates genotipinden yetiştirilen fidelere kontrol (1.5 dS/m), 8, 12 dS/m NaCl uygulaması yapılmış ve bu genotiplere ait çeşitli fizyolojik ve biyokimyasal değişimler kaydedilmiştir. Ölçüm ve analizler tuz uygulamasından kırk gün sonra yapılmıştır. Kontrol ve stres uygulama guruplarından elde edilen örneklerde; bitki yaprak sayıları, bitki boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlıkları ile kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Bitkinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve sodyum (Na) iyonları ile K/Na ve Ca/Na oranları tespit edilmiştir.

4.1.1.1. Ön Seçim Aşamasında Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Genotiplerindeki Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri

4.1.1.1.1. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerindeki Bitki Yaprak Sayıları ve Bitki Boyu

Tuz stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinde belirlenen bitki yaprak sayıları Çizelge 4.1'de ve bitki boyu Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 ve 4.2'den de anlaşılacağı gibi, artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak bitki yaprak sayıları ve bitki boyu önemli derecede azalmıştır. Uygulanan değişik tuz dozları genotipler arasında gerek yaprak sayısı gerekse bitki boyu açısından farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Bu farklılıklarda yapılan varyans analizi sonuçlarında görülmektedir. Ek Çizelge 1'de yer alan varyans analizi sonuçlarından da görüleceği gibi tuz doz ortalamalarının bitki yaprak sayıları ve boyu üzerine etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamalarından en yüksek ortalama bitki yaprak sayısı (34.17 adet) ve bitki boyu (76.38 cm) elde edilmiş iken, bu değerler 8 dS/m uygulamasında bitki yaprak sayısında 15.55 adete ve bitki boyunda da 45.83 cm'e kadar gerilemiştir. En yüksek tuz dozu olan 12 dS/m konsantrasyonunda ise en düşük

ortalama değerler saptanmış olup ortalama bitki yaprak sayısı 11.65 adet ve bitki boyu da 35.24 cm olarak bulunmuştur. Bitki yaprak sayıları ve bitki boyu, araştırmada kullanılan genotiplere göre de önemli farklılıklar göstermiştir. Bitki yaprak sayısı bakımından en yüksek genotip ortalamalar 52428 ve 69800 genotiplerinden sırası ile; 33.11 ve 31.22 adet olarak elde edilmiştir. Bitki boyu parametresinde ise en yüksek genotip ortalaması 47839 (65.00 cm), 40507 (62.44 cm), 40395 (62.22 cm) genotiplerinde saptanmıştır.

Domates genotiplerinin yaprak sayıları ve bitki boyu özelliklerine ait genotip x tuz interaksyonu varyans analizi sonuçları Ek Çizelge 1'de verilmiştir. Söz konusu interaksiyon irdelendiğinde; 12 dS/m tuz konsantrasyonlarında, 52428, 40395, 47865, 69807, 69165, 47839 genotiplerinden sırası ile, 19.33, 16.33 16.33, 15.33, 15.33, 15.00 adet ile en yüksek yaprak sayıları elde edilmiştir. Buna karşılık, söz konusu genotipler 8 dS/m tuz dozunda yaprak sayısı bakımından orta sıralarda yer almışlardır. Kontrol koşullarında ise, 52428 genotipi 62.33'lük yaprak sayısı ile en yüksek yaprak sayısı veren genotip olurken, 45.67 adetlik yaprak sayısı ile 40395 ve 33.67 adetlik yaprak sayısı ile 69807 genotipleri orta sıralarda, 31.67 adet ile 69165 ve 30.33 adet ile 47839 genotipleri de bu iki genotipe göre daha alt sıralarda yer alan genotipler arasında bulunmuşlardır (Çizelge 4.1).

Bununla birlikte, 70452, 62573, 49449, 69162 genotipleri 12 dS/m uygulamasında sırası ile, 8.32, 9.00, 9.00, 9.33 adet ile en düşük yaprak sayısı vererek incelenen parametre bazında tuz dozlarına karşı en hassas grubu meydana getirmişlerdir. 8 dS/m konsantrasyonlarında, söz konusu dört genotipin yaprak sayıları 12 dS/m'e göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Nitekim, 8 dS/m'de 62573 genotipi 16.67 adet ve 69162 genotipi 17.00 adet yaprak sayısı ile orta sıralarda yer almışlardır. 70452 genotipi 13.67 adet ve 49449 genotipi 13.33 adetlik yaprak sayıları ile de gerek 62573 gerekse 69162 genotipinden daha düşük sayısal değerler veren genotipler olarak belirlenmişlerdir. Kontrol koşullarında da benzer ilişkileri görmek mümkün olmuş, 49449 genotipi 25.33 ve 70452 genotipi 28.33 adetlik yaprak sayısı ile düşük yaprak sayısı elde edilen genotiplerden olurken, 32.67'lik yaprak sayısı ile 62573 ve 69162 genotipi de 33.67 adet ile orta düzeyde yaprak sayıları bulunduran genotipler olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1).

En yüksek tuz dozu olan 12 dS/m uygulamalarına karşı genotiplerden alınan sayısal verilerin tolerans mekanizmasında önemli bir parametre olduğu kanısına varılmıştır. Bu verilere göre en yüksek ve en düşük yaprak sayıları elde edilen 8 genotip sırası ile verilmiştir. Bu sıralamaya göre; 52428, 47865, 40395, 69807, 69165, 47839, 52361, 68513 genotipleri en yüksek, 70452, 49449, 62573, 69162, 40351, 40443, 46349, 61658 genotipleri de en düşük yaprak sayıları veren genotipler olarak sınıflandırılmıştır.

Genotip x tuz interaksiyonunun istatistiki bakımından önemli bulunduğu diğer bir özellikte bitki boyudur. 12 dS/m tuz uygulamalarında 40395 genotipi 45.00 cm, 69785 genotipi 44.67 cm, 66330 genotipi 43.33 cm ve 69807 genotipi 42.67 cm ile en yüksek bitki boyuna sahip genotipler olarak belirlenmiştir. 8 ve 12 dS/m tuz dozlarında genotiplerin tepkileri birbirinden farklı bulunmuştur. Nitekim 12 dS/m uygulamasında en yüksek bitki boyunu veren 69785, 66330, 69807 genotipleri sırası ile; 52.00 cm, 47.33 cm, 48.33 cm'lik boy ortalaması 8 dS/m tuz dozunda orta ve yine kontrol uygulamalarında da sırası ile 73.33 cm, 74.00 cm, 84.00 cm boy ortalaması ile orta sıralarda yer almışlardır. Bu genotiplere karşın 40395 genotipi 12 dS/m'de olduğu gibi, 94.00 cm'lik boy ortaması ile kontrol uygulamalarında da en yüksek boy ortalamasına sahip genotipler arasında yer almıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2'den de görüleceği gibi, 12 dS/m tuz uygulamalarında, 70452 (20.67 cm), 55711 (21.00 cm), 62573 (21.00 cm), 69796 (21.00) genotipleri en düşük bitki boyu alınan genotipler olmuşlardır. Genotiplerin 8 ve 12 dS/m uygulamalarında bitki boyu parametreleri bakımından benzer tepki gösterdikleri ve bu parametre açısından değerlendirildiğinde orta düzeyde bitki boyuna sahip genotipler arasında yer aldıkları bulunmuştur. 70452, 55711, 62573, 69796 genotiplerinin 8 dS/m ve kontrol uygulamalarında sırası ile 32.33 cm, 47.67 cm, 36.00 cm, 37.33 cm ve 65.00 cm, 74.33 cm, 78.67 cm, 74.67 cm boy ortalamalarına sahip oldukları belirlenmiştir.

12 dS/m uygulamalarında en yüksek boy ortalamaları veren ilk sekiz genotip sırası ile; 40395, 69785, 66330, 69807, 43484, 46511, 69162, 61796 şeklinde, en düşük boy ortalamaları elde edilen genotiplerde, 70452, 55711, 62573, 69796, 40443, 49449, 61658, 69805 şeklinde sıralanmıştır.

Çizelge 4.1. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak sayıları (adet) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	33.00 e-h	12.00 h	9.67 f	18.22 h-l
40395	45.67 b	17.33 b-e	16.33 ab	26.44 bc
40443	38.67 cd	16.67 c-g	9.67 f	21.67 e-g
40507	33.67 e-h	11.67 h	12.00 b-f	19.11 f-k
43484	31.00 h-j	12.33 gh	12.33 b-f	18.55 h-l
46349	27.00 j-m	13.00 e-h	9.67 f	16.56 k-m
46511	33.67 e-h	13.67 d-h	10.00 f	19.11 f-k
47839	30.33 h-k	18.67 bc	15.00 a-d	21.33 e-g
47865	36.00 d-g	21.33 b	16.33 ab	24.55 cd
49449	25.33 lm	13.33 d-h	9.00 f	15.89 lm
49646	30.00 h-k	14.67 c-h	10.00 f	18.22 h-l
52263	31.00 h-j	14.67 c-h	11.33 c-f	19.00 g-k
52361	42.00 bc	26.33 a	14.67 b-e	27.67 b
52428	62.33 a	17.67 b-d	19.33 a	33.11 a
55711	37.00 d-f	13.33 d-h	10.33 ef	20.22 e-ı
61658	25.33 lm	12.67 f-h	9.67 f	15.89 lm
61675	31.33 h-j	16.67 c-g	11.00 c-f	19.67 f-ı
61796	36.67 d-f	16.67 c-g	12.00 b-f	21.78 ef
62367	24.00 lm	13.00 e-h	11.00 c-f	16.00 lm
62573	32.67 f-ı	16.67 c-g	9.00 f	19.45 f-j
66330	30.33 f-ı	12.00 h	10.33 ef	17.55 ı-m
68513	39.67 c-d	15.33 c-h	12.67 b-f	22.56 de
68519	39.33 cd	17.33 b-e	11.00 c-f	22.55 de
69162	33.67 e-h	17.00 b-f	9.33 f	20.00 e-ı
69165	31.67 g-ı	14.67 c-h	15.33 a-c	20.56 e-h
69185	37.33 de	17.67 b-d	10.33 ef	21.78 ef
69785	26.33 k-m	14.33 c-h	9.67 f	16.78 j-m
69796	22.67 m	12.00 h	10.67 d-f	15.11 m
69800	60.67 a	21.33 b	11.67 c-f	31.22 a
69805	27.00 j-m	11.33 h	10.00 f	16.11 lm
69807	33.67 e-h	18.67 bc	15.33 a-c	22.56 de
70425	30.33 h-k	15.33 c-h	11.33 c-f	19.00 g-k
70452	28.33 ı-l	13.67 d-h	8.32 f	16.77 k-m
Tuz Doz Ort.	34.17 a	15.55 b	11.65 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.81	G.O.= 2.68	İnteraksiyon= 4.64	

Çizelge 4.2. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	68.33 l-o	35.33 p-r	33.33 i-m	45.67 p-s
40395	94.00 ab	47.67 c-1	45.00 a	62.22 a-c
40443	65.00 no	35.00 qr	29.00 m	43.00 s
40507	94.66 a	54.00 b	38.67 c-1	62.44 ab
43484	70.00 k-n	46.33 e-k	41.33 a-e	52.55 i-l
46349	91.67 ab	53.33 bc	39.00 b-1	61.33 b-d
46511	80.33 d-g	48.67 b-g	41.00 a-e	56.67 e-h
47839	95.00 a	64.00 a	36.00 e-l	65.00 a
47865	71.33 j-m	60.00 a	38.33 c-1	56.56 e-h
49449	54.33 p	50.00 b-f	29.00 m	44.44 rs
49646	88.67 bc	53.00 b-d	39.33 a-h	60.33 b-d
52263	63.67 o	45.67 f-l	37.33 d-j	48.89 m-p
52361	65.00 no	52.00 b-e	35.00 f-l	50.67 k-o
52428	76.67 e-j	45.33 f-l	37.00 d-k	53.00 i-l
55711	74.33 h-k	47.67 c-1	21.00 n	47.67 o-r
61658	63.67 o	41.33 j-o	30.67 lm	45.22 q-s
61675	91.33 ab	47.00 e-j	36.33 e-l	58.22 d-g
61796	82.33 de	54.00 b	40.33 a-g	58.89 c-e
62367	78.00 e-h	44.00 g-l	39.33 a-h	53.78 h-k
62573	78.67 d-h	36.00 o-r	21.00 n	45.22 q-s
66330	74.00 h-l	47.33 d-1	43.33 a-c	54.89 g-j
68513	80.33 d-g	40.00 l-q	35.00 f-l	51.78 j-m
68519	72.00 i-l	48.00 c-h	34.33 h-m	51.44 k-n
69162	81.33 d-f	44.33 f-l	40.67 a-f	55.44 f-1
69165	73.67 h-l	40.00 l-q	31.33 k-m	48.33 n-q
69185	76.33 f-j	42.67 h-m	37.33 d-j	52.11 i-m
69785	73.33 h-l	52.00 b-e	44.67 ab	56.67 e-h
69796	74.67 g-k	37.33 m-r	21.00 n	44.33 rs
69800	77.67 e-1	41.00 k-p	31.67 j-m	50.11 l-o
69805	75.33 g-k	36.67 n-r	31.00 lm	47.67 o-r
69807	84.00 cd	48.33 b-h	42.67 a-d	58.33 d-f
70425	66.00 m-o	42.00 i-n	34.67 g-m	47.56 o-r
70452	65.00 no	32.33 r	20.67 n	39.33 t
Tuz Doz Ort.	76.38 a	45.83 b	35.24 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 1.01	G.O.= 3.37	İnteraksiyon= 5.83	

4.1.1.1.2. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi artan tuz dozları gövde yaş ağırlığını önemli derecede azaltmıştır. Genotiplerin, kontrol koşullarında en yüksek ortalama gövde yaş ağırlığı verdiği tespit edilmiştir. Tuz dozunun 8 ve 12 dS/m'e çıkarılması ile gövde yaş ağırlıkları da önemli düzeyde düşmüştür. Gövde yaş ağırlıkları kontrol, 8 ve 12 dS/m'de sırası ile 47.96 g, 13.14 g, 9.18 g olmuştur. Genotiplere uygulanan farklı tuz dozlarının yaprak yaş ağırlığı üzerine etkileri ise istatistiki açıdan önemli bulunamamıştır (Ek Çizelge 1). Gövde ve yaprak yaş ağırlıkları araştırmada kullanılan genotiplere göre de önemli farklılıklar göstermiştir ve bu farklılıkların istatistiki bakımdan önemli olduğu Ek Çizelge 1'den de görülmektedir. En yüksek gövde yaş ağırlıkları genotip ortalaması, 69162 (32.11 g) ve 40395 (31.33 g) genotiplerinden elde edilmiştir. Bununla birlikte 47865 (60.67 g), 66330 (58.44 g), 47839 (57.78 g) genotiplerinin de en yüksek yaprak yaş ağırlığı genotip ortalamasına sahip oldukları Çizelge 4.4'de görülmektedir.

Domates genotiplerinin uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı farklı reaksiyon göstermeleri sonucu yaş ağırlık parametrelerinde genotip x tuz konsantrasyonları interaksyonu istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Ek Çizelge 1). Bu nedenle söz konusu interaksyon irdelenmiştir.

Çizelge 4.3'de yer aldığı gibi en yüksek gövde yaş ağırlığı kontrol koşullarından alınmıştır. Tuz konsantrasyonlarının artması ile gövde yaş ağırlıklarında azalmalar görülmüştür. 12 dS/m uygulamasında 47865 genotipi (14.67 g) en yüksek gövde yaş ağırlığını verirken, aynı genotip 8 dS/m uygulamasında da 17.67 g ile yüksek ağırlık elde edilen genotipler arasında, ancak kontrol uygulamasında ise 52.00 g'lık gövde yaş ağırlığı ile orta sıralarda yer alabilmiştir. 12 dS/m uygulamasında 69162 (14.00 g), 43484 (13.00 g) ve 69785 (12.67 g) genotiplerinde de 47865 genotipi gibi yüksek gövde yaş ağırlıkları tespit edilmiştir ve söz konusu üç genotipte 8 dS/m uygulamasında yine en yüksek gövde ağırlığı veren genotipler arasında yer almışlardır. Kontrol koşullarında ise genotiplerin davranışları birbirinden farklı olmuştur. Nitekim, 69162 genotipi 65.33 g ile en yüksek ağırlığa sahip olan genotipler arasında yer alırken, 69785 genotipi 52.00 g ile, 43484 genotipi 47.67 g ile daha geri sıralarda yer aldığı belirlenmiştir.

12 dS/m uygulamasından bazı genotiplerin diğerlerine göre daha fazla etkilendiği ve sonuçta daha yüksek gövde yaş ağırlık kaybı meydana getirdikleri Çizelge 4.3'de de görülmektedir. 61658 genotipi, 12, 8 dS/m ve kontrol uygulamalarında sırası ile, 5.67 g, 6.67 g, 28.33 g gövde yaş ağırlığı ile en düşük sayısal değerleri veren genotip olmuştur. 70452 genotipi 5.67 g ve 69800 genotipi de 6.00 g ile 12 dS/m uygulamasında en düşük gövde yaş ağırlığı tespit edilen diğer genotipler olarak bulunmuşlardır. Ancak her iki genotipin de 8 dS/m uygulamasından elde edilen gövde yaş ağırlık değerleri 61658 kadar düşük olmamış ve 70452 genotipi ile 69800 genotipi 8 dS/m tuz dozunda, gövde yaş ağırlığı bakımından orta sıralarda yer almıştır. Kontrol koşullarında 70452 genotipi 43.67 g ve 69800 genotipi 55.67 g ile yine orta sıralarda yer alabilmiştir.

12 dS/m uygulamasına göre, en yüksek gövde yaş ağırlık ortalamaları elde edilen genotipler; 47865, 69162, 43484, 69785, 69165, 69807, 47839, 40395 şeklinde, en düşük gövde yaş ağırlık ortalamaları elde edilen genotiplerde, 61658, 70452, 69800, 40443, 69805, 40351, 70425, 68519 şeklinde sıralanmıştır.

Genotiplerin yaprak yaş ağırlıkları artan tuz dozlarından etkilendiği ve 12 dS/m dozundan en düşük yaprak yaş ağırlıklarının alındığı Çizelge 4.4'de görülmektedir. Gövde yaş ağırlığında olduğu gibi 47865 genotipinin 37.00 g ile 12 dS/m uygulamasında en yüksek yaprak yaş ağırlığını verdiği tespit edilmiş, yine 47865 genotipi (52.67 g) 8 dS/m'de de en yüksek sayısal değerleri veren genotipler arasında yer alabilmiştir. Fakat aynı genotipin kontrol uygulamalarında 92.33 g ile daha geri sıralarda yer aldığı saptanmıştır. 36.67 g ile 47839 ve 35.33 g ile 66330 genotipleri de 12 dS/m'de en yüksek yaprak yaş ağırlığı elde edilen genotipler olmuşlardır. 8 dS/m uygulamasında da her iki genotip en yüksek yaprak yaş ağırlığı veren genotipler arasında bulunmuşlardır. Kontrol uygulamasında ise 47839 genotipi 78.33 g'lık yaprak yaş ağırlığı ile sıralamada oldukça geride bulunmuştur. 66330 genotipi de 84.67 g ile 47839 genotipinin bir miktar üzerinde yaprak yaş ağırlığı vermiş ve orta sırada yer aldığı saptanmıştır.

Yaprak yaş ağırlığı parametresi bazında 12 dS/m uygulaması dikkate alındığında en düşük değerlerin 70452, 55711 ve 62573 genotiplerinden alındığı anlaşılmaktadır. Bu genotiplerin kontrol uygulamasında davranışlarının farklı olduğu, 55711 genotipi 85.00 g ve 70452 genotipi 81.00 g yaprak yaş ağırlığı ile orta sıralarda,

62573 genotipinde 96.67 g ile yüksek yaprak yaş ağırlığı veren genotipler arasında bulunduğu saptanmıştır. 8 dS/m uygulaması ile 70452 genotipinin yaprak yaş ağırlığı önemli miktarda düşmüştür (24.30 g). Yine 8 dS/m uygulamasında, 62573 (31.00 g) ve 55711 (27.33 g) genotiplerinde önemli miktarda düşüş olmuş, fakat bu düşüşler 70452 kadar yüksek olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

12 dS/m uygulamalarında en yüksek yaprak yaş ağırlık ortalamaları veren ilk sekiz genotip sırası ile; 47865, 47839, 66330, 40507, 69796, 69185, 62367, 61658 şeklinde, en düşük yaprak yaş ağırlık ortalamaları elde edilen genotiplerde, 70452, 55711, 62573, 40443, 46511, 49449, 68513, 46349 şeklinde sıralanmıştır.

Çizelge 4.3. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	33.33 q	8.67 ı-k	6.67 f-h	16.22 qr
40395	68.33 a	14.67 b-g	11.00 a-g	31.33 ab
40443	44.67 ı-l	8.67 ı-k	6.33 gh	19.89 m-p
40507	57.33 bc	19.00 ab	10.00 a-h	28.78 b-e
43484	47.67 g-j	20.33 a	13.00 a-c	27.00 c-ı
46349	56.67 b-d	13.67 c-h	10.33 a-h	26.89 c-ı
46511	46.67 h-k	13.67 c-h	9.33 b-h	23.22 j-l
47839	36.33 o-q	15.33 b-g	11.33 a-f	21.00 l-n
47865	52.00 d-g	17.67 a-c	14.67 a	28.11 c-f
49449	35.67 o-q	8.67 ı-k	7.67 e-h	17.34 pq
49646	42.33 k-n	13.33 c-ı	9.33 b-h	21.66 k-m
52263	40.00 l-o	12.67 d-j	8.00 d-h	20.22 m-o
52361	53.67 c-f	20.67 a	9.67 b-h	28.00 c-g
52428	58.67 b	13.67 c-h	10.00 a-h	27.45 c-h
55711	39.00 m-p	12.67 d-j	9.00 c-h	20.22 m-o
61658	28.33 r	6.67 k	5.67 h	13.56 r
61675	54.67 b-e	12.00 e-j	9.67 b-h	25.45 f-j
61796	67.00 a	12.00 e-j	8.67 c-h	29.22 bc
62367	56.67 b-d	11.00 g-k	7.67 e-h	25.11 h-j
62573	66.00 a	12.67 d-j	8.00 d-h	28.89 b-d
66330	49.00 f-ı	12.33 d-j	8.33 c-h	23.22 j-l
68513	58.33 bc	11.33 f-k	8.33 c-h	26.00 e-j
68519	56.33 b-d	12.00 e-j	7.33 e-h	25.22 g-j
69162	65.33 a	17.00 a-d	14.00 ab	32.11 a
69165	47.00 h-k	14.00 c-h	11.67 a-e	24.22 ı-k
69185	40.33 l-o	12.67 d-j	9.67 b-h	20.89 l-n
69785	52.00 d-g	16.00 a-f	12.67 a-d	26.89 c-ı
69796	34.33 p-q	16.33 a-e	8.67 c-h	19.78 m-p
69800	55.67 b-e	8.67 ı-k	6.00 h	23.45 j-l
69805	39.33 m-o	8.33 jk	6.33 gh	18.00 o-q
69807	51.00 e-h	16.67 a-e	11.33 a-f	26.33 d-ı
70425	38.67 n-p	9.67 h-k	7.00 e-h	18.45 n-q
70452	43.67 j-m	11.00 g-k	5.67 h	20.11 m-p
Tuz Doz Ort.	47.96 a	13.14 b	9.18 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.86	G.O.= 2.85	İnteraksiyon= 4.94	

Çizelge 4.4. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	76.00 k-n	27.33 l-n	20.00 f-m	41.11 op
40395	94.33 b-e	26.67 mn	23.00 d-h	48.00 h-k
40443	71.00 n	32.33 h-l	15.33 m-o	39.55 p
40507	87.33 g-ı	45.33 c	30.33 bc	54.33 de
43484	75.00 l-n	38.67 e-g	20.00 f-m	44.56 l-n
46349	81.00 jk	44.33 cd	17.33 ı-o	47.55 ı-k
46511	76.67 k-m	36.00 f-ı	16.33 l-o	43.00 no
47839	78.33 kl	58.33 a	36.67 a	57.78 a-c
47865	92.33 b-g	52.67 b	37.00 a	60.67 a
49449	73.00 mn	27.33 l-n	16.67 k-o	39.00 p
49646	94.33 b-e	40.00 d-g	22.00 d-j	52.11 ef
52263	80.33 jk	40.67 c-f	23.33 d-h	48.11 g-k
52361	93.33 b-f	39.00 e-g	20.00 f-m	50.78 f-h
52428	89.00 f-ı	39.67 d-g	24.33 d-g	51.00 fg
55711	85.00 ıj	27.33 l-n	13.00 o	41.78 n-p
61658	87.00 hı	38.00 fg	24.33 d-g	49.78 f-j
61675	91.33 c-h	28.67 k-n	22.33 d-ı	47.44 ı-l
61796	103.67 a	39.67 d-g	21.00 e-l	54.78 d-e
62367	96.33 bc	44.33 cd	25.00 d-f	55.22 cd
62573	96.67 b	31.00 ı-m	14.00 no	47.22 j-m
66330	84.67 ıj	55.33 ab	35.33 ab	58.44 ab
68513	92.33 b-g	30.67 j-m	17.00 j-o	46.67 k-m
68519	80.67 jk	31.00 ı-m	21.67 d-k	44.45 mn
69162	84.00 ıj	43.67 c-e	18.67 h-n	48.78 g-k
69165	78.67 kl	24.00 n	20.33 f-m	41.00 op
69185	87.33 g-ı	36.67 f-h	25.67 c-e	49.89 f-j
69785	92.67 b-f	37.33 f-h	21.00 e-l	50.33 f-ı
69796	76.67 k-m	30.33 j-m	26.67 cd	44.56 l-n
69800	86.33 hı	32.67 h-k	19.00 h-n	46.00 k-m
69805	91.00 d-h	35.33 g-j	19.67 g-m	48.67 g-k
69807	95.67 b-d	51.33 b	20.67 e-l	55.89 b-d
70425	90.33 e-h	36.00 f-ı	23.33 d-h	49.89 f-j
70452	81.00 jk	24.33 m	12.67 o	39.33 p
Tuz Doz Ort.	83.86	37.15	21.93	
LSD (%5)		G.O.= 2.94	İnteraksiyon= 5.09	

4.1.1.1.3. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları

Ön seçim aşaması sonunda kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 4.5, 4.6 ile 4.7’de ve bu özelliklere ait varyans analiz sonuçları da Ek Çizelge 2’de sunulmuştur. Deneme periyodunda artan tuz konsantrasyonları ile kuru ağırlıkların önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Kontrol koşullarından en yüksek kuru ağırlıklar elde edilirken, söz konusu parametreler tuz dozunun 8 ve 12 dS/m düzeyine çıkarılması ile istatistiki açıdan önemli düşüşler göstermiştir. Kontrol koşullarında kök kuru ağırlığı 3.07 g, gövde kuru ağırlığı 6.20 g, yaprak kuru ağırlığı da 11.34 g olarak belirlenmiştir. Kök kuru ağırlığı 8 dS/m uygulaması ile birlikte azalarak 1.59 g’a, gövde kuru ağırlığı 2.94 g’a ve yaprak kuru ağırlığı da 6.39 g’a kadar gerilemiştir. 12 dS/m’te de kök kuru ağırlığı aynı oranda azalmış ve 0.82 g olarak tespit edilmiştir. Gövde ve yaprak kuru ağırlığındaki düşüşler 12 dS/m uygulamalarında yavaşlayarak devam etmiş ve sırası ile 2.08 g ve 4.76 g olarak saptanmıştır. Kuru ağırlıklar genotip ortalamaları da istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kök kuru ağırlığı bazında; 47865 (2.47 g), 40395 (2.32 g), 47839 (2.31 g), 66330 (2.22 g), 52361 (2.19 g), gövde kuru ağırlığı bazında; 40395 (4.82 g), 47865 (4.68 g), 46349 (4.64 g), 69162 (4.55 g), 69185 (4.48 g), 55711 (4.41 g), 69807 (4.31 g), 69785 (4.30 g) ve yaprak kuru ağırlığında ise; 40507 (8.98 g), 47865 (8.74 g), 66330 (8.69 g), 47839 (8.60 g), 69785 (8.26 g) genotipleri en yüksek kuru ağırlıkların bulunduğu genotipler olmuşlardır.

Ek Çizelge 2’de kuru ağırlıklara ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi genotiplerin tuz konsantrasyonlarına farklı tepkiler göstermeleri sonunda kuru ağırlıklar açısından genotip x tuz interaksyonu önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5’de yer alan genotiplerin kök kuru ağırlıkları 3.87 g ile 0.43 g arasında geniş değişim göstermiştir. Genotiplere uygulanan en yüksek tuz dozu 12 dS/m’de, 47865 genotipi 1.37 g, 47839 genotipi 1.30 g, 40395 genotipi 1.13 g, 66330 genotipi 1.07 g, 52361 genotipi 1.07 g, 69162 genotipi 1.03 g ve 40443 genotipi 1.00 g ile en yüksek kök kuru ağırlık değerlerine sahip genotipler oldukları bulunmuştur. 8 dS/m uygulamasında da 47865 (2.60 g) ve 40395 (2.60 g), 47839 (2.53 g), 66330 (2.47

g), 69162 (1.93 g) genotiplerinin 12 dS/m'de olduğu gibi en yüksek kök kuru ağırlığı veren genotipler oldukları saptanmıştır. Söz konusu genotiplerin kontrol uygulamasındaki kök kuru ağırlıkları farklı olmuş ve 52361 genotipi 3.80 g, 47865 genotipi 3.43 g, 69162 genotipi 3.30 g ile yüksek kök kuru ağırlığı veren grupta yer alırken, 40395 genotipi 3.23 g, 66330 genotipi 3.13 g, 47839 genotipi 3.10 g, 40443 genotipi 2.73 g'lık kök kuru ağırlığı ile daha geri sıralarada yer bulabilmişlerdir.

62573 ve 70452 genotiplerinde ise, 12 dS/m uygulamasında 0.43 g ile en düşük kök kuru ağırlıkları saptanmıştır. Söz konusu genotiplerden 8 dS/m uygulamasında da en düşük kuru ağırlıklar elde edilmiştir (0.83 g ve 0.80 g). Kontrolde ise, 62573 genotipi 2.60 g ile alt sıralarda yer alırken, 3.23 g kök kuru ağırlığı ile 70452 genotipi orta düzeyde kök kuru ağırlığı tespit edilen genotiplerden birisi olmuştur (Çizelge 4.5).

12 dS/m uygulamasında yüksek kök kuru ağırlığı ortalamaları veren ilk sekiz genotip şu şekilde sıralanmıştır; 47865, 47839, 40395, 66330, 52361, 69162, 40443, 69805. Bununla birlikte bazı genotiplerde de 12 dS/m uygulamasında diğer genotiplere göre daha düşük kök kuru ağırlığı saptanmıştır, bu genotipleri, 62573, 70452, 55711, 49449, 52263, 68519, 70425, 61658 şeklinde sıralamak mümkündür.

Genel olarak kök kuru ağırlığında olduğu gibi gövde kuru ağırlık değerlerinde, artan NaCl konsantrasyonlarına bağlı olarak azalmalar olduğu görülmüş ve bu kuru ağırlık değerleri 8.77 g ile 1.30 g arasında farklılıklar göstermiştir. 12 dS/m uygulamasında, 40395 (3.10 g), 69807 (3.07 g), 69785 (2.83 g), 47865 (2.83 g) 69185 (2.77 g), 43484 (2.67 g) 66330 (2.65 g) genotipleri verdikleri yüksek gövde kuru ağırlıklar ile dikkati çekmektedirler. 8 dS/m uygulamasında da söz konusu genotiplerde 47865 (4.17 g), 40395 (3.87 g), 69785 (3.30 g), 69807 (3.27 g) yüksek gövde kuru ağırlığı değerleri saptanmıştır. Kontrolde ise; 40395 (7.50 g), 69185 (7.13 g), 47865 (7.03 g) genotipleri yüksek gövde ağırlığı ile ilk sıralarda yer almışlardır. Burada 66330 genotipinin davranışı diğer bahsedilen genotiplerden farklı olmuştur, 12 dS/m uygulamasında genotipte yüksek gövde kuru ağırlığı belirlenmiş iken, 8 ve 12 dS/m'de daha düşük gövde kuru ağırlığı bulunmuştur. 69785 genotipi de 66330 genotipi ile benzer olarak 12 ve 8 dS/m uygulamalarında yüksek gövde kuru ağırlığı veren grupta yer aldığı halde, kontrol uygulamalarında incelenen parametre bazında daha gerilerde yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.6).

12 dS/m uygulamalarında 69796 ve 55711 genotipleri 1.30 g ile en düşük gövde kuru ağırlığı alınan genotipler olmuşlardır. 69796 genotipi 8 dS/m'de 1.60 g ve kontrolde 4.73 g gövde kuru ağırlığı ile yine en az değerleri veren genotipler içersinde yer almıştır. 55711 genotipinin ise, 5.97 g ile 8 dS/m'de en yüksek değere sahip genotip olması oldukça çarpıcı olmuştur. Yine aynı genotip kontrol de 5.97 g'lık gövde kuru ağırlığı ile bu parametre bazında alt sıralarda yer bulabilmiştir (Çizelge 4.6).

12 dS/m uygulamalarında en yüksek gövde kuru ağırlığı ortalamaları veren ilk genotipler sıranırsa; 40395, 69807, 69785, 47865, 69185, 43484, 66330, 69165 şeklinde tablo ortaya çıkar. En düşük gövde kuru ağırlığı elde edilen genotiplerde, 55711, 69796, 61658, 62573, 69800, 70452, 46511, 40443 şeklinde sıralanmıştır.

Deneme sonunda tuz uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi genotiplerin yaprak kuru ağırlıkları 14.77 g'dan başlayarak tuz dozlarındaki artış ve genotiplerin tuza gösterdikleri toleransa göre 3.03 g'a kadar düşmüştür. 12 dS/m uygulaması genotiplerin yaprak kuru ağırlığı verileri üzerine etkilerinde bazı farklılıklar ortaya çıkarmıştır. 12 ve 8 dS/m her iki tuz uygulamasında da 47865 (6.57 g – 7.53 g), 47839 (6.50 g – 7.17 g), 66330 (6.33 g – 7.63 g) yüksek yaprak kuru ağırlığı tespit edilen genotipler olmuşlardır. Aynı genotipler kontrol'de sırası ile, 12.13 g, 12.13 g, 12.10 g ile daha alt sıralarda yaprak kuru ağırlığı elde edilen genotipler arasında yer almışlardır. 40395 genotipinde ise 6.40 g ile 12 dS/m uygulamasında yüksek yaprak kuru ağırlığı tespit edilmiştir, genotipin 8 dS/m'de 6.77 g ve kontrolde ise 11.03 g yaprak kuru ağırlığı ile daha geri sıralarda yer aldığı anlaşılmaktadır.

70452 ve 55711 genotipleri 3.03 g yaprak kuru ağırlığı ile 12 dS/m uygulamasında diğer genotiplere göre en düşük değerlerin tespit edildiği genotiplerdir. 70452 genotipinin kontrol uygulamasında 12.77 g gibi yüksek yaprak kuru ağırlığı saptanmış olmasına rağmen, tuz dozunun 8 dS/m'e çıkarılması ile genotipin yaprak kuru ağırlığı yüksek oranda düşmüştür. 55711 genotipi ise benzer özellikler göstererek kontrolde 12.47'lik yaprak kuru ağırlık ortalaması ile üst sıralarda yer almış, 8 dS/m'de de 6.47 g ile biraz daha geri sıralara düşmüştür (Çizelge 4.7).

47865, 47839, 40395, 66330, 40507, 69805, 69785, 6918512 genotipleri 12 dS/m uygulamasında en yüksek yaprak kuru ağırlığı ortalamaları veren ilk sekiz genotip olarak saptanmışlardır, yine aynı tuz dozunda 55711, 70452, 62573, 69765,

61658, 68513, 49449, 61796 genotipleride en düşük yaprak kuru ağırlığı elde edilen genotipler olarak belirlenmişlerdir.

Çizelge 4.5. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	2.23 k	1.53 c-g	0.83 a-e	1.53 g-ı
40395	3.23 b-g	2.60 a	1.13 a-c	2.32 ab
40443	2.73 g-k	1.63 c-f	1.00 a-e	1.79 d-h
40507	2.87 d-j	1.40 c-ı	0.77 b-e	1.68 f-h
43484	3.47 a-c	1.63 c-f	0.80 a-e	1.97 c-f
46349	2.97 c-j	1.47 c-g	0.77 b-e	1.74 e-h
46511	3.17 c-h	1.47 c-g	0.77 b-e	1.80 d-h
47839	3.10 c-h	2.53 a	1.30 ab	2.31 ab
47865	3.43 a-d	2.60 a	1.37 a	2.47 a
49449	3.27 b-g	1.33 d-j	0.63 c-e	1.74 e-h
49646	2.77 f-k	1.90 b-d	0.87 a-e	1.85 d-g
52263	2.80 e-k	1.23 f-j	0.63 c-e	1.55 g-ı
52361	3.80 ab	1.70 c-f	1.07 a-d	2.19 a-c
52428	3.17 c-h	1.53 c-g	0.73 b-e	1.81 d-h
55711	3.20 c-g	1.03 g-j	0.50 de	1.58 g-ı
61658	2.77 f-k	1.53 c-g	0.70 c-e	1.67 f-h
61675	3.50 a-c	1.57 c-g	0.80 a-e	1.96 c-f
61796	3.17 c-h	1.33 d-j	0.80 a-e	1.77 d-h
62367	3.37 a-e	1.63 c-f	0.87 a-e	1.96 c-f
62573	2.60 h-k	0.83 ı-j	0.43 e	1.29 ı
66330	3.13 c-h	2.47 ab	1.07 a-d	2.22 a-c
68513	3.13 c-h	1.50 c-g	0.87 a-e	1.83 d-g
68519	2.47 ı-k	0.87 h-j	0.63 c-e	1.32 ı
69162	3.30 a-g	1.93 bc	1.03 a-d	2.09 b-d
69165	2.83 e-j	1.60 c-g	0.77 b-e	1.73 e-h
69185	3.03 c-ı	1.43 c-h	0.70 c-e	1.72 e-h
69785	3.03 c-ı	1.43 c-h	0.87 a-e	1.78 d-h
69796	3.00 c-j	1.87 c-d	0.90 a-e	1.92 c-f
69800	2.43 j-k	1.43 c-h	0.87 a-e	1.58 g-ı
69805	3.07 c-h	1.83 c-e	0.90 a-e	1.93 c-f
69807	3.87 a	1.50 c-g	0.73 b-e	2.03 b-e
70425	3.33 a-f	1.27 e-j	0.63 c-e	1.74 e-h
70452	3.23 b-g	0.80 j	0.43 e	1.49 hı
Tuz Doz Ort.	3.07 a	1.59 b	0.82 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.01	G.O.= 0.33	İnteraksiyon= 0.57	

Çizelge 4.6. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	4.70 l	1.90 k-m	1.97 b-1	2.86 k-m
40395	7.50 bc	3.87 bc	3.10 a	4.82 a
40443	5.73 h-k	2.07 j-m	1.53 f-1	3.11 h-k
40507	6.87 c-f	2.20 ı-m	2.10 b-1	3.72 e-g
43484	5.90 g-j	2.97 c-j	2.67 a-c	3.85 d-g
46349	7.37 b-d	4.17 b	2.37 a-g	4.64 ab
46511	6.97 b-e	2.60 f-l	1.50 g-1	3.69 e-g
47839	6.30 e-h	3.27 b-h	2.43 a-f	4.00 c-f
47865	7.03 b-e	4.17 b	2.83 ab	4.68 ab
49449	3.77 m	1.77 lm	1.73 d-1	2.42 m
49646	6.27 e-h	2.83 d-j	1.87 c-1	3.66 e-g
52263	5.07 ı-l	3.43 b-f	1.70 d-1	3.40 g-j
52361	8.50 a	3.60 b-e	2.23 a-h	4.78 a
52428	7.27 b-d	2.43 g-m	2.33 a-h	4.01 c-f
55711	5.97 f-1	5.97 a	1.30 ı	4.41 a-c
61658	6.53 d-h	2.83 d-j	1.43 hı	3.60 f-h
61675	6.87 c-f	2.37 h-m	2.03 b-1	3.76 e-g
61796	6.60 c-h	2.57 f-l	2.10 b-1	3.76 e-g
62367	5.90 g-j	2.70 e-k	2 .00 b-1	3.53 f-1
62573	6.87 c-f	2.23 ı-m	1.43 hı	3.51 f-1
66330	5.80 h-k	2.80 d-k	2.65 a-c	3.75 e-g
68513	6.73 c-g	2.57 f-l	2.13 b-1	3.81 d-g
68519	5.13 ı-l	3.00 c-1	2.20 a-1	3.44 g-j
69162	7.87 ab	3.27 b-h	2.50 a-e	4.55 ab
69165	6.57 d-h	2.83 d-j	2.60 a-d	4.00 c-f
69185	7.13 b-e	3.53 b-e	2.77 a-c	4.48 a-c
69785	6.77 c-g	3.30 b-g	2.83 ab	4.30 a-d
69796	4.73 l	1.60 m	1.30 ı	2.54 lm
69800	5.13 ı-l	2.33 ı-m	1.43 hı	2.96 j-l
69805	5.03 j-l	3.70 b-d	1.60 e-1	3.44 g-j
69807	6.60 c-h	3.27 b-h	3.07 a	4.31 a-d
70425	4.90 kl	2.47 g-m	1.63 e-1	3.00 ı-l
70452	8.77 a	2.33 ı-m	1.43 hı	4.18 b-e
Tuz Doz Ort.	6.20 a	2.94 b	2.08 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.16	G.O.= 0.53	İnteraksiyon= 0.92	

Çizelge 4.7. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	11.63 c-h	5.97 b-1	4.20 f-k	7.27 e-k
40395	11.03 f-k	6.77 a-g	6.40 a-c	8.07 a-f
40443	10.80 f-l	5.83 c-1	4.20 f-k	6.94 ı-k
40507	12.90 b-d	8.10 a	5.93 a-e	8.98 a
43484	9.67 kl	7.97 a	5.30 a-h	7.65 c-j
46349	10.83 f-l	7.17 a-d	4.50 e-k	7.50 d-k
46511	11.83 b-h	7.60 ab	4.70 d-k	8.04 a-g
47839	12.13 b-h	7.17 a-d	6.50 ab	8.60 a-c
47865	12.13 b-h	7.53 ab	6.57 a	8.74 ab
49449	11.10 e-k	6.13 b-g	3.70 h-k	6.98 h-k
49646	12.37 b-g	6.60 a-g	5.63 a-f	8.20 a-e
52263	11.43 d-1	5.20 f-1	4.43 e-k	7.02 h-k
52361	10.63 h-l	6.73 a-g	4.57 e-k	7.31 d-k
52428	10.77 g-l	7.53 ab	5.53 a-g	7.94 b-h
55711	12.47 b-f	6.47 a-g	3.03 k	7.32 d-k
61658	13.37 ab	5.43 e-1	3.40 ı-k	7.40 d-k
61675	11.57 c-h	6.20 b-g	4.73 c-j	7.50 d-k
61796	11.37 d-j	6.20 b-g	3.90 g-k	7.16 f-k
62367	12.33 b-g	7.30 a-c	4.80 c-1	8.14 a-e
62573	12.10 b-h	4.43 h1	3.12 jk	6.55 kl
66330	12.10 b-h	7.63 ab	6.33 a-d	8.69 ab
68513	12.10 b-h	5.53 d-1	3.67 h-k	7.10 g-k
68519	9.73 j-l	6.10 b-h	4.83 b-1	6.89 jk
69162	14.77 a	5.17 f-1	4.40 e-k	8.11 a-f
69165	9.23 l	4.30 1	3.30 ı-k	5.61 l
69185	9.80 ı-l	7.03 a-e	5.70 a-f	7.51 d-k
69785	12.10 b-h	6.97 a-e	5.70 a-f	8.26 a-d
69796	12.43 b-g	5.70 c-1	5.20 a-h	7.78 b-j
69800	11.27 d-k	6.07 b-h	4.57 e-k	7.30 d-k
69805	11.90 b-h	6.83 a-f	5.77 a-f	8.17 a-e
69807	12.17 b-h	6.57 a-g	4.93 a-1	7.89 b-1
70425	13.17 a-c	5.57 d-1	4.40 e-k	7.71 c-j
70452	12.77 b-e	5.10 g-1	3.03 k	6.97 ı-k
Tuz Doz Ort.	11.34 a	6.39 b	4.76 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.29	G.O.= 0.97	İnteraksiyon= 1.67	

4.1.1.2. Ön Seçim Aşamasında Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Genotiplerindeki Bitki Besin Maddeleri Üzerine Etkileri

4.1.1.2.1. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki K/Na Oranları

Deneme periyodu sonunda tuz uygulamalarına bağlı olarak domates genotiplerinin toprak altı ve toprak üstü organlarındaki K/Na miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.8, 4.9, 4.10'da, bu özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları ise Ek Çizelge 3'de sunulmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde genotiplerin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranı tuz dozlarındaki artış ile azalma göstermiştir. Yaprak organlarındaki K/Na oranı, kök organlarına göre daha yüksek, fakat gövde organlarına göre bir miktar daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu da K iyonunun köklere göre gövde ve yapraklarda daha fazla biriktiğini göstermektedir. Na iyonu yerine organlarında daha çok K iyonu biriktirebilen genotiplerin tuza daha dayanıklı oldukları bilinmektedir. Tuz doz ortalamalarının kök ve gövde kısımlarındaki K/Na oranına etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunamamış, bununla birlikte yaprak organlarında ise önemli bulunmuştur. Ancak kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na genotip ortalamaları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kök organlarında en yüksek K/Na genotip ortalaması veren ve Na iyonu yerine K iyonunu tercih eden genotipler; 43484 (3.80), 40351 (3.20), 61796 (3.18), 68519 (3.15), 69185 (3.08), 47865 (3.06) olarak, gövde organlarında; 47865 (6.64), 70425 (5.99), 46511 (5.91), şeklinde, yaprak organlarında da; 47839 (4.92), 49449 (4.66), 61658 (4.48) şeklinde sıralanmıştır.

Genotip x tuz interaksiyonu yönünden sonuçlar irdelenirse, kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu görülür. Burada genotiplerin tuz konsantrasyonlarına karşı gösterdikleri farklılıklar interaksiyonunda farklı çıkmasına sebep olmuştur. İnteraksiyondan ortaya çıkan gerçek, adı geçen genotiplerin yüksek tuz konsantrasyonunda diğer genotiplere göre daha yüksek tolerans göstermesidir.

Domates genotiplerinin kök organlarındaki K/Na oranı bakımından elde edilen veriler irdelenirse, kontrolde üst sıralarda yer almayan genotiplerin 8 ve 12 dS/m dozlarında ilk sıralarda buldukları anlaşılır. Diğer bir deyişle bazı genotipler artan tuz dozlarına karşı kök organlarındaki K/Na oranını diğer genotiplere göre daha az

düşürmüştür. Örneğin, kontrol uygulamasında 47839 genotipinin K/Na değerleri bazı genotiplere göre daha düşük bulunmuştur (5.38). Buna karşın 8 dS/m uygulamasında en yüksek K/Na oranı 47839 genotipinde saptanmıştır ve 12 dS/m uygulamalarında aynı genotipte 0.69 gibi en yüksek K/Na oranı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının kök K/Na İyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	8.08 b	1.13 h	0.39 b-g	3.20 b
40395	5.25 j	1.80 b-d	0.54 a-c	2.53 d-f
40443	2.81 s	1.88 bc	0.23 e-g	1.64 n
40507	3.23 r	1.20 h	0.43 a-g	1.62 n
43484	9.30 a	1.81 b-d	0.29 c-g	3.80 a
46349	6.35 g	2.33 a	0.47 a-e	3.05 b
46511	2.95 rs	1.28 f-h	0.33 b-g	1.52 n
47839	5.38 j	2.55 a	0.69 a	2.87 c
47865	6.96 d	1.62 c-e	0.60 ab	3.06 b
49449	5.82 ı	1.29 f-h	0.29 c-g	2.47 e-g
49646	3.80 q	2.29 a	0.51 a-e	2.20 hı
52263	4.18 op	1.59 de	0.16 g	1.98 k-m
52361	6.21 gh	1.22 gh	0.26 c-g	2.56 d-f
52428	2.92 s	1.51 ef	0.27 c-g	1.57 n
55711	1.68 t	0.64 k	0.18 f-g	0.83 o
61658	6.35 g	1.15 h	0.37 b-g	2.62 de
61675	6.43 fg	1.27 f-h	0.33 b-g	2.68 d
61796	6.64 ef	2.42 a	0.48 a-e	3.18 b
62367	6.82 de	0.77 jk	0.44 a-g	2.68 d
62573	5.41 j	1.07 hı	0.25 d-g	2.24 hı
66330	4.83 k	1.78 b-e	0.43 a-g	2.35 gh
68513	6.64 ef	0.59 k	0.39 b-g	2.54 d-f
68519	7.28 c	1.72 b-e	0.46 a-f	3.15 b
69162	5.97 h-ı	1.05 h-j	0.29 c-g	2.44 fg
69165	4.47 mn	1.53 d-f	0.54 a-c	2.18 ij
69185	8.03 b	0.69 k	0.52 a-d	3.08 b
69785	4.24 m-p	1.53 d-f	0.29 c-g	2.02 j-l
69796	4.01 pq	1.92 b	0.47 a-e	2.13 ı-k
69800	5.76 ı	1.03 h-j	0.45 a-f	2.41 fg
69805	4.30 m-o	0.84 ı-k	0.34 b-g	1.83 m
69807	4.20 n-p	1.08 hı	0.40 b-g	1.89 lm
70425	4.50 lm	1.50 e-g	0.38 b-g	2.13 ı-k
70452	4.78 kl	0.83 ı-k	0.23 e-g	1.95 lm
Tuz Doz Ort.	5.32	1.42	0.38	
LSD (%5)	G O.= 0.16 İteraksiyon= 0.28			

Kontrol uygulamasında 47865 genotipi 6.96'lık K/Na oranı ile 47839 genotipine göre daha üst sıralarda yer almış ve genotipin K/Na oranı tuz dozunun 8 dS/m'e çıkarılması ile düştüğü ve 1.62 olarak bulunduğu saptanmıştır. 47865 genotipinin 12 dS/m uygulamasında 0.60 K/Na oranı ile en yüksek değeri veren genotipler arasında yer aldığı görülmektedir. 46349 (6.35), 40395 (5.25), 69165 (4.47), 69796 (4.01) genotipleri de kontrol uygulamalarında daha düşük K/Na oranı elde edilen genotipler arasında yer almışlardır. 46349 (2.33) ve 40395 (1.80) genotipleri 8 dS/m uygulamasında yüksek miktarları vererek sıralamada üst grupta bulunmuşlardır. Yine aynı genotipler 40395 (0.54), 69165 (0.54), 69796 (0.47) ve 46349 (0.47) 12 dS/m uygulamasında yüksek K/Na oranı elde edilen genotipler olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 4.8.).

Kontrol uygulamasında 55711 genotipinin 1.68'lik kök K/Na oranı ile en düşük değeri veren genotip olduğu Çizelge 4.8'de görülmektedir. Söz konusu genotip 8 dS/m uygulamasında da 0.64 K/Na oranı ile en alt sırada bulunmuş ve 12 dS/m'de eğilim değişmemiş olup 0.18 ile en alt sıralarda yer alan genotip olmuştur. 62573 genotipi incelendiğinde, genotip 5.41 K/Na oranı ile kontrolde 55711 genotipine göre daha yüksek değer vermekle birlikte, 8 dS/m'de 1.07 ve 12 dS/m'de 0.25 oranı ile yine düşük K/Na alınan genotipler arasında yer almıştır. 52263 genotipi, kontrol koşullarında 4.18 değeri ile düşük K/Na değeri veren genotip olduğu halde, 1.59 değeri ile 8 dS/m'de orta sıralarda ve 12 dS/m'de ise 0.16 ile en alt sıralarda yer alan genotiplerden birisi olmuştur.

12 dS/m uygulamasında, kök K/Na oranları bakımından en düşük değerlerin görüldüğü ilk sekiz genotip; 47839, 47865, 40395, 69165, 69185, 49646, 61796, 69796 olarak saptanmış olup, en düşük kök K/Na miktarı elde edilen genotiplerde, 52263, 55711, 70452, 40443, 62573, 52361, 52428, 43484 olarak belirlenmiştir.

Domates genotiplerinin gövde organlarındaki K/Na oranları tespit edilmiş ve bu sonuçlara göre 47865 genotipinin diğer genotiplerden farklı olarak hem kontrol uygulamasında (13.62), hemde 8 dS/m (4.49) ve 12 dS/m (1.81) uygulamalarında yüksek K/Na oranlarına sahip genotip olduğu saptanmıştır. 47865 genotipinden farklı olarak, 47839 genotipinin ise kontrolde 12.0 ve 8 dS/m'de 3.21'lik düşük K/Na oranı ile daha gerilerde kaldığı, fakat 1.64'lük oldukça yüksek miktar ile 12 dS/m uygulamasında ilk sıralarda bulunduğu tespit edilmiştir. 40395 genotipinin kontrol ve 8 dS/m

uygulamalarında 3.24 ve 1.22 gibi en düşük değerleri vermesi, 12 dS/m uygulamasında ise 1.25'lik oran ile en üst sıralarda yer alması oldukça dikkati çekici olmuştur. 66330 genotipinin kontrol uygulamasında, yüksek K/Na oranı elde edilmesine rağmen, bu oran tuz konsantrasyonunun 8 dS/m düzeyine çıkarılması ile yüksek oranda düşmüş ve 1.90 olarak gerçekleşmiştir. 12 dS/m uygulamasında 66330 genotipi 1.31 gibi yüksek bir K/Na oranı ile yine en yüksek değerler veren genotipler arasında bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Gövde K/Na'da en düşük sayısal değerler bazı parametrelerde olduğu gibi 12 dS/m uygulamasında 55711 (0.16), 62573 (0.26), 70452 (0.28) genotiplerinden elde edilmiştir. 62573 (0.56) ve 70452 (0.98) genotipleri 8 dS/m uygulamasında da en düşük K/Na oranı alınan genotiplerden olmuşlardır. 8 dS/m uygulamasında 55711 (1.64) genotipinden diğer iki genotipe göre daha yüksek değer elde edilmiştir. Her üç genotipte kontrol uygulamasında K/Na oranı bakımından 8 ve 12 dS/m'e göre daha üst sıralarda yer almışlardır (Çizelge 4.9).

Bazı genotiplerin özellikle uygulanan en yüksek tuz dozu olan 12 dS/m'de, diğer genotiplere göre daha yüksek gövde K/Na oranlarına sahip oldukları saptanmıştır. Bu genotiplerden ilk sekizi; 47865, 47839, 66330, 40395, 61658, 40443, 69800, 69796 şeklinde, en düşük gövde K/Na oranına sahip genotiplerde, 55711, 62573, 70452, 40507, 40351, 70425, 61675, 43484 şeklinde sıralanmışlardır.

Çizelge 4.9. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının gövde K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	6.10 p	1.01 o-s	0.39 h-l	2.50 s
40395	3.24 q	1.22 p-r	1.25 a-d	1.90 t
40443	5.92 p	2.10 j-l	1.17 b-e	3.06 q-r
40507	9.06 lm	1.55 l-q	0.33 ı-l	3.65 op
43484	10.26 h-j	1.30 o-r	0.44 g-l	4.00 mn
46349	11.13 e-g	4.16 b-d	0.69 d-l	5.33 e-g
46511	13.45 b	3.64 d-f	0.65 e-l	5.91 bc
47839	12.00 cd	3.21 e-g	1.64 ab	5.62 c-e
47865	13.62 b	4.49 b	1.81 a	6.64 a
49449	8.10 n	3.75 c-e	1.05 c-e	4.30 j-m
49646	8.83 m	2.74 g-ı	0.86 c-ı	4.14 k-n
52263	10.61 gh	2.39 ı-k	0.83 c-j	4.61 h-j
52361	12.44 c	3.14 f-h	0.74 d-k	5.44 d-g
52428	9.80 jk	3.88 cd	0.46 f-l	4.71 hı
55711	9.93 ı-k	1.64 l-p	0.16 l	3.91 no
61658	12.21 c	2.38 ı-k	1.18 b-e	5.26 fg
61675	5.76 p	1.56 l-q	0.42 h-l	2.58 s
61796	9.67 k	5.28 a	0.95 c-h	5.30 e-g
62367	6.03 p	2.62 h-j	0.99 c-g	3.21 qr
62573	7.92 n	0.56 s	0.26 kl	2.91 r
66330	13.07 b	1.90 k-n	1.31 a-c	5.43 d-g
68513	7.34 o	1.96 k-m	0.76 c-k	3.35 pq
68519	10.66 f-h	1.50 m-r	0.83 c-j	4.33 j-l
69162	11.24 e	3.26 e-g	1.03 c-e	5.18 g
69165	9.90 ı-k	1.34 n-r	0.90 c-h	4.05 l-n
69185	13.15 b	2.99 gh	1.02 c-f	5.72 b-d
69785	8.70 m	3.84 cd	0.82 c-k	4.45 ı-k
69796	9.49 kl	3.13 f-h	1.09 b-e	4.57 h-j
69800	11.22 ef	1.8 l-o	1.14 b-e	4.72 hı
69805	11.44 de	4.27 bc	0.92 c-h	5.54 d-f
69807	10.38 hı	3.07 gh	0.89 c-ı	4.78 h
70425	16.18 a	1.38 n-r	0.40 h-l	5.99 b
70452	9.55 kl	0.98 rs	0.28 j-l	3.60 op
Tuz Doz Ort.	9.95	2.55	0.84	
LSD (%5)	G.O.= 0.32 İnteraksiyon= 0.56			

Yaprak organlarındaki K/Na birikimi kontrolde 47865 (5.35), 66330 (3.56), 40395 (3.51) genotiplerinde düşük seviyelerde kaldığı Çizelge 4.10'da da görülmektedir. Söz konusu genotiplerin 8 dS/m'de K/Na oranları açısından üst sıralarda

bulunmaları ve 12 dS/m'de ise en yüksek K/Na değerini veren genotipler olmaları oldukça çarpıcı olmuştur. Kontrolde 8.46 ile 47839 genotipinden diğer üç genotipe göre oldukça yüksek K/Na oranı elde edilmiştir. Yine 8 ve 12 dS/m uygulamalarında 47839 genotipi 5.13 ve 1.16 K/Na değeri ile incelenen parametre bazında en yüksek değerler alınan genotipler arasındadır. 40395 (3.51) ve 66330 (3.56) genotipleri kontrol koşullarında K/Na bakımından en düşük değerleri veren genotipler olmuşlar, tuz dozunun 8 dS/m'e çıkması ile genotiplerin K/Na oranlarında kontrole göre oldukça az bir düşme saptanmıştır, genotipler 3.49 ve 3.50 K/Na oranları ile 8 dS/m'de üst sıralarda yer almışlardır. 12 dS/m'de de 66330 (1.16) ve 40395 (1.04) genotipleri yüksek tuz dozundan diğer genotiplere göre daha az etkilenmiş ve en üst sırayı paylaşan genotipler arasında oldukları saptanmıştır.

12 dS/m uygulamasında, 62573 ve 70452 genotiplerinin yaprak organlarında sırası ile 0.32 ve 0.24 K/Na oranları tespit edilmiştir. Anılan genotiplerde tespit edilmiş bu K/Na değerleri, 12 dS/m uygulamasında genotiplerde saptanan en düşük değerlerdir. 8 dS/m uygulamasında da 62573 (1.02) ve 70452 (0.73) genotiplerinde düşük K/Na oranları belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında ise, söz konusu genotiplerden farklı sonuçlar alınmıştır. Her iki genotipte de, kontrol uygulamasında yüksek K/Na oranları saptanmıştır.

47865, 66330, 47839, 49449, 40395, 61658, 69800, 68519 genotiplerinin yaprak organlarında saptanmış olan K/Na oranlarının diğer genotiplere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (12 dS/m). Buna karşın yine 12 dS/m uygulamasında, 70452, 62573, 69796, 40507, 61796, 40351, 52263 genotiplerinin de yaprak organlarında diğer genotiplere göre daha düşük K/Na değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının yaprak K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	3.64 u	1.15 p	0.44 lm	1.74 v
40395	3.51 u	3.49 d	1.04 b-d	2.68 p-s
40443	6.91 lm	3.44 d	0.88 d-h	3.74 g
40507	5.67 q	1.91 kl	0.42 lm	2.67 q-s
43484	7.71 j	2.21 ij	0.81 f-j	3.58 hı
46349	6.79 m	2.73 g	0.69 ij	3.40 jk
46511	7.41 k	4.24 b	0.96 d-f	4.20 e
47839	8.46 ef	5.13 a	1.16 ab	4.92 a
47865	5.35 r	3.79 c	1.32 a	3.49 ij
49449	9.06 b	3.75 c	1.15 bc	4.66 b
49646	8.22 gh	3.74 c	0.93 d-h	4.30 d
52263	5.82 pq	2.01 k	0.47 lm	2.77 op
52361	6.53 n	1.99 k	0.94 d-g	3.15 l
52428	5.73 q	1.77 lm	0.65 jk	2.72 p-r
55711	5.68 q	1.73 mn	0.51 kl	2.64 rs
61658	9.19 b	3.27 ef	0.99 c-e	4.48 c
61675	6.20 o	3.42 de	0.51 kl	3.38 k
61796	5.14 s	1.34 o	0.42 lm	2.30 u
62367	4.49 t	2.55 h	0.77 h-j	2.60 s
62573	8.58 de	1.02 p	0.32 mn	3.31 k
66330	3.56 u	3.50 d	1.16 ab	2.74 pq
68513	7.98 ı	0.73 q	0.44 lm	3.05 m
68519	6.56 n	3.17 f	0.97 d-f	3.57 hı
69162	8.81 c	2.64 gh	0.84 e-ı	4.10 f
69165	5.79 pq	3.12 f	0.52 kl	3.14 lm
69185	6.34 o	1.73 mn	0.50 kl	2.86 no
69785	5.91 p	1.91 kl	0.79 g-j	2.87 n
69796	5.47 r	1.59 n	0.33 mn	2.46 t
69800	7.04 l	2.76 g	0.97 d-f	3.59 h
69805	8.11 hı	2.24 ı	0.94 d-g	3.76 g
69807	8.64 d	2.69 gh	0.94 d-g	4.09 f
70425	8.32 fg	2.06 jk	0.84 e-ı	3.74 g
70452	9.55 a	0.73 q	0.24 n	3.51 hı
Tuz Doz Ort.	6.73 a	2.53 b	0.75 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.029 G.O.= 0.10 İnteraksiyon= 0.17			

4.1.1.2.2. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Ca/Na Oranları

Ön seçim aşamasında, domates genotiplerinin toprak altı ve toprak üstü organlarındaki Na, Ca ve bunlara bağlı olarak Ca/Na oranları bakımından elde edilen sayısal veriler ve bunların istatistiksel değerlendirmelerine ilişkin harflendirmeler Çizelge 4.11, 4.12, 4.13’de sunulmuştur. Ayrıca aynı özelliklere ait varyans analiz sonuçları da Ek Çizelge 3’de verilmiştir.

8 ve 12 dS/m tuz uygulaması yapılan domates fidelerinde ve tuz ilave edilmeyen kontrol grubundaki bitkilerden alınan örneklerde Na ve Ca iyonları miktarları belirlenmiştir. Tuz dozlarındaki artış ile tüm domates genotiplerinin kök, gövde, yaprak kısımlarındaki Na miktarı artmış, Ca miktarı ise düşmüştür. Buna karşın bazı genotipler Na iyonunu bünyelerine alma konusunda seçici davranmış ve organlarından uzak tutmuşlardır. Aynı zamanda bu genotiplerin kök, gövde ve yaprak gibi organlarında Ca iyonu miktarı daha yüksek bulunmuştur. Sonuçta tolerant bitkilerde Ca/Na hassas genotiplere göre daha yüksek olmakta ve bu da genotiplerin tuza toleransında önemli kriter olarak değerlendirilmektedir.

Tuz doz ortalamalarının Ca/Na oranları üzerine etkileri incelendiğinde, kök organlarında en yüksek oransal değerlerin bulunduğu ve bunu gövde ve yaprakların takip ettiği belirlenmiştir. 8 dS/m uygulamalarında ise en yüksek Ca/Na oranına yapraklarda rastlanmıştır, bunu da sırası ile kök ve gövde organları izlemiştir. 12 dS/m ise tüm organlarda Ca/Na oranları en düşük seviyede kalmış ve söz konusu oran yaprak ve gövde de birbirine oldukça yakın, fakat kök organlarında daha düşük olduğu saptanmıştır. Kök ve yaprak kısımlarındaki tuz doz ortalamalarının etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Gövde organlarında tuz doz ortalamasının etkileri ise önemli bulunmuştur. Gerek kök gerekse gövde ve yaprak organlarında Ca/Na oranları araştırmada kullanılan genotiplere göre de önemli farklılıklar göstermiştir. Kök organlarında en yüksek Ca/Na genotip ortalaması elde edilen genotipler, 47865 (5.18), 52263 (4.22), 61658 (4.18), 66330 (4.12), 40351 (4.05), gövde organlarında; 66330 (4.16), 47865 (3.86), 52263 (3.85), yaprak organlarında; 47839 (4.30), 46511 (3.96), 69807 (3.86), 49449 (3.84) şeklinde dizilim gösterdiği saptanmıştır.

Genotip x tuz konsantrasyonu interaksiyonları istatistiksel açıdan önemli bulunduğu Ek Çizelge 3’de görülmektedir.

Çizelge 4.11. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının kök Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	9.68 c	1.64 ı-k	0.84 ab	4.05 bc
40395	4.98 n	2.10 gh	0.62 a-f	2.57 j-l
40443	3.58 s	2.36 e-g	0.67 a-d	2.20 m
40507	4.21 pq	1.62 ı-k	0.50 a-g	2.11 m
43484	7.31 gh	1.92 h-j	0.70 a-d	3.31 e
46349	8.21 ef	2.78 b-d	0.66 a-e	3.88 c
46511	4.41 op	1.74 ı-k	0.35 d-g	2.17 m
47839	5.71 l	3.30 a	0.85 a	3.29 e
47865	11.61 a	3.10 ab	0.84 ab	5.18 a
49449	8.14 f	3.27 a	0.28 fg	3.90 c
49646	6.55 ı	2.50 c-e	0.58 a-g	3.21 ef
52263	9.88 c	2.40 e-g	0.38 c-g	4.22 b
52361	7.53 g	1.60 jk	0.72 a-c	3.28 e
52428	4.75 no	2.12 f-h	0.63 a-f	2.50 l
55711	2.54 t	1.00 op	0.25 g	1.26 o
61658	10.40 b	1.97 hi	0.48 c-g	4.18 b
61675	7.42 gh	2.43 d-g	0.71 a-c	3.52 d
61796	4.81 n	3.09 ab	0.52 a-g	2.81 hı
62367	6.26 ij	1.39 k-n	0.64 a-e	2.76 ij
62573	3.85 rs	1.04 no	0.31 e-g	1.73 n
66330	8.81 d	2.82 bc	0.72 a-c	4.12 b
68513	7.17 h	0.56 q	0.39 c-g	2.71 ı-k
68519	8.54 de	2.38 e-g	0.67 a-d	3.86 c
69162	6.17 jk	1.05 no	0.38 c-g	2.53 kl
69165	5.35 m	1.42 k-m	0.55 a-g	2.44 l
69185	7.22 gh	0.67 pq	0.50 a-g	2.80 hı
69785	4.66 no	1.50 kl	0.49 b-g	2.22 m
69796	4.90 n	2.43 d-g	0.57 a-g	2.63 ı-l
69800	7.55 g	1.20 l-o	0.39 c-g	3.05 fg
69805	7.28 gh	1.47 k-m	0.63 a-f	3.13 e-g
69807	5.98 j-l	1.51 kl	0.66 a-e	2.72 ı-k
70425	5.84 kl	2.46 d-f	0.65 a-e	2.98 g-h
70452	4.05 qr	1.12 m-o	0.24 g	1.80 n
Tuz Doz Ort.	6.53	1.94	0.56	
LSD (%5)	G.O.= 0.20 İnteraksiyon= 0.35			

12 dS/m uygulamalarında kök organlarında en yüksek kalsiyum/sodyum (Ca/Na) değerine sahip ve Na yerine Ca iyonunu tercih ederek bünyesine alan ilk sıradaki genotipleri, 47839 (0.85), 47865 (0.84), 40351 (0.84), 66330 (0.72), 52361 (0.72) şeklinde sıralamak mümkündür. Bu genotiplerin diğer tuz dozlarındaki performansları incelendiğinde bazı farklılıkların olduğu anlaşılır. Örneğin, kontrol uygulamasında, 47839 genotipinde düşük Ca/Na oranı (5.71) tespit edilmiştir. Buna karşın 8 dS/m’de genotipin Ca/Na oranı sınırlı bir düşüşle 3.30’a gerilemiştir ve söz konusu bu değer 8 dS/m’de genotiplerden elde edilen en yüksek değerdir. 47865’de ise 12 dS/m uygulamasında olduğu gibi 8 dS/m ve 12 dS/m uygulamasında da yüksek Ca/Na oranı saptanmıştır, genotipin 8 dS/m ve 12 dS/m aldığı Ca/Na oranı 3.10 ve 11.61 olarak bulunmuştur. 12 dS/m’de yüksek değerler veren bir başka genotipte 40351’dir ve genotip 8 dS/m’de daha düşük değerler veren genotipler arasında yer almasına rağmen, 9.68 Ca/Na oransal değeri ile kontrol uygulamasında yine ön sıralarda bulunmuştur. 66330 genotipinin ise, 12 dS/m’de olduğu gibi 8 dS/m ve kontrol uygulamalarında da 2.82 ve 8.81 oransal değerleri ile üst sıralarda yer aldığı saptanmıştır. 52361 genotipinde, kontrol ve özellikle 8 dS/m uygulamalarında düşük Ca/Na oranları saptanmıştır. Fakat genotipin 12 dS/m uygulamasında 0.72’lik yüksek oransal değer olarak üst sıralarda yer alması kayda değer olmuştur (Çizelge 4.11).

Tuzlu koşullarda kök Ca/Na oranının Ca iyonu aleyhine bozulduğu, Na iyonunun gereğinden fazla bitki tarafından alındığı belirlenmiştir. Na iyonu daha fazla biriktiren, buna karşın Ca iyonu bünyesine daha az alan genotiplerin tuza daha az toleranslı olduğu söylenebilir. Nitekim, kök organlarında Ca/Na oranı düşük, dolayısı ile incelenen parametre bazında tuz konsantrasyonlarına en dayanıksız 70452, 55711, 49449 ve 62573 genotiplerinin olduğu Çizelge 4.11’den de görülmektedir. Söz konusu genotiplerin kontrol uygulamalarında sırası ile; 4.05, 2.54, 8.14 ve 3.85 Ca/Na oranları belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonunun 8 dS/m düzeyine çıkarılması ile 70452 genotipinde oran 1.12, 55711 genotipindeki oran 1.50’e, 49449 genotipinde 3.27 seviyesine ve 62573 genotipinde de 1.04 seviyesine kadar gerilemiştir. En yüksek gerileme 12 dS/m uygulaması ile meydana gelmiştir. Bu tuz dozunda, 70452, 55711, 49449, 62573 genotiplerinin otuz üç genotip içersinde en belirgin ortak özellikleri en düşük Ca/Na oranına (sırası ile, 0.24, 0.25, 0.28, 0.31) sahip olmalarıdır.

12 dS/m uygulamalarında en yüksek kök Ca/Na oranı veren ilk sekiz genotip sırası ile; 47839, 47865, 40351, 66330, 52361, 61675, 43484, 68519 şeklinde, en düşük kök Ca/Na oranı elde edilen genotiplerde, 70452, 55711, 49449, 62573, 46511, 52263, 69162, 68513 şeklinde sıralanmıştır.

Otuzüç adet domates genotipinin kullanıldığı deneme periyodunda, bitki gövde organlarında belirlenen Ca/Na oranlarına göre yapılan karşılaştırmada; 12 dS/m uygulamasında 47865 genotipinin 1.16 ile en üst sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.12). 47865 genotipi 8 dS/m'de 2.52 ve kontrolde de 7.91 oran ile bir miktar geri sıralarda kalmasına rağmen yine de yüksek Ca/Na oranı alınan genotip grubu içerisinde bulunabilmiştir. 40443 genotipi 4.92'lik Ca/Na oranı ile kontrolde oldukça gerilerde olmasına rağmen, aynı genotip 8 dS/m'de 2.04 ve 12 dS/m'de 1.12 değerleri ile Ca/Na oranı en yüksek olan grup içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. 47839 genotipi de artan tuz konsantrasyonlarına karşı benzer özellikler göstermiştir ve genotipin kontrolde 5.90 gibi düşük Ca/Na oranına sahip olduğu saptanmış, söz konusu değer 8 dS/m'de 1.85 ve 12 dS/m'de de 1.01 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler ile 47839 genotipi diğer genotiplerle karşılaştırıldığında, 8 dS/m'de orta sıralarda ve 12 dS/m uygulamasında ise üst sıralarda bulunduğu anlaşılır.

Çizelge 4.12'den de görüldüğü gibi 70452 (0.20) ve 62573 (0.28) genotiplerinde, 12 dS/m uygulamasında en düşük gövde Ca/Na oranları saptanmıştır. Her iki genotipin 8 dS/m uygulamasında davranışları farklı olmamış ve yine (62573= 0.43, 70452= 0.67) en düşük gövde Ca/Na oranını veren genotipler oldukları görülmektedir. Kontrol uygulamalarında 70452 genotipi 5.80 seviyesine ulaşan Ca/Na oranı ile 62573 genotipinin üzerinde yer almıştır. Kontrol uygulamasında ise, 62573 genotipinin Ca/Na oranı 4.24 olarak tespit edilmiştir.

12 dS/m uygulamalarında en yüksek gövde Ca/Na oranı veren ilk sekiz genotip sırası ile; 47865, 40443, 47839, 69800, 69785, 68519, 62367, 52263 şeklinde, en düşük gövde Ca/Na oranı elde edilen genotiplerde, 70452, 62573, 49646, 69165, 40351, 68513, 70425, 55711 şeklinde sıralanmıştır.

Çizelge 4.12. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının gövde Ca/Na İyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	8.62 b	1.13 f-j	0.40 c-e	3.38 cd
40395	3.56 mn	0.91 h-k	0.75 a-e	1.74 q-s
40443	4.92 h-j	2.04 a-d	1.12 ab	2.69 h-k
40507	4.44 ı-l	1.62 c-g	0.59 a-e	2.22 m-p
43484	5.97 fg	1.63 c-g	0.63 a-e	2.74 g-k
46349	4.32 j-l	1.80 c-f	0.57 a-e	2.23 l-p
46511	7.38 cd	1.87 a-e	0.55 a-e	3.27 c-e
47839	5.90 fg	1.85 b-e	1.01 a-c	2.92 e-ı
47865	7.91 c	2.52 ab	1.16 a	3.86 ab
49449	4.74 ı-l	1.96 a-d	0.74 a-e	2.48 j-n
49646	4.71 ı-l	1.23 e-j	0.36 c-e	2.10 n-q
52263	9.15 b	1.64 c-g	0.76 a-e	3.85 ab
52361	7.76 cd	1.25 e-ı	0.64 a-e	3.22 c-e
52428	5.94 fg	2.53 a	0.58 a-e	3.02 d-h
55711	5.83 fg	0.89 h-k	0.46 b-e	2.39 k-o
61658	7.51 cd	1.15 f-j	0.60 a-e	3.09 d-g
61675	2.39 o	1.28 e-ı	0.65 a-e	1.44 s
61796	5.06 hı	2.03 a-d	0.52 a-e	2.44 j-n
62367	3.14 n	1.17 f-j	0.78 a-d	1.70 rs
62573	4.24 kl	0.43 k	0.28 d-e	1.65 rs
66330	10.69 a	1.16 f-j	0.64 a-e	4.16 a
68513	4.16 lm	1.38 d-h	0.41 c-e	1.98 p-r
68519	5.88 fg	1.12 g-j	0.78 a-e	2.59 ı-m
69162	5.78 g	1.77 c-g	0.68 a-e	2.74 g-k
69165	4.86 ı-k	0.57 jk	0.38 c-e	1.94 p-r
69185	5.58 gh	1.72 c-g	0.57 a-e	2.62 ı-l
69785	3.36 n	1.76 c-g	0.88 a-d	2.00 o-r
69796	6.11 fg	1.49 c-h	0.61 a-e	2.74 g-k
69800	8.59 b	1.15 f-j	0.96 a-c	3.57 bc
69805	7.16 de	1.79 c-g	0.48 b-e	3.14 d-f
69807	6.50 ef	2.14 a-c	0.49 a-e	3.04 d-h
70425	7.16 de	0.82 h-k	0.44 c-e	2.81 f-j
70452	5.80 g	0.67 ı-k	0.20 e	2.22 m-p
Tuz Doz Ort.	5.91 a	1.47 b	0.63 c	
LSD (%5)	T.D.O.= 0.12 G.O.= 0.39 İnteraksiyon= 0.68			

Artan tuz dozlarının domates genotiplerindeki yaprak Ca/Na birikimine etkisi önemli olmuştur. En düşük Ca/Na değerleri 12 dS/m uygulaması ile elde edilmiştir. 12 dS/m uygulamasında bazı genotiplerin diğerlerine göre daha yüksek Ca/Na oranına sahip oldukları saptanmış ve bu genotiplere de 47865 (1.35), 47839 (1.34), 40395

(1.25), 40443 (1.09) örnek verilmiştir (Çizelge 4.13). Bu genotipler içersinde bulunan 40395 genotipi kontrol uygulamasında, 3.51 oranı ile en düşük değer veren genotip olarak bulunmuş, 8 dS/m'de 2.20 oranı ile orta sıralara yükselmiş, fakat 12 dS/m uygulamasında en yüksek Ca/Na oranına sahip genotiplerin içersine girmiştir. 40443 genotipinin de kontrolde 6.43 ve 8 dS/m'de 2.49 Ca/Na oranları ile yüksek değerler tespit edilen genotipler arasında yer almamasına rağmen 12 dS/m'de incelenen parametre bazında ise yüksek Ca/Na oranına sahip olduğu bulunmuştur. 47839 genotipi diğer üç genotipe göre kontrolde 6.86 oranı ile daha üst sıralarda yer almış, 8 dS/m'de ise 4.69 ile en yüksek Ca/Na oranı veren genotip olmuş ve 12 dS/m'de üst sıralardaki yerini korumuştur. 47865 genotipinde de benzer özellikleri görmek mümkündür. Kontrol uygulamasında, genotipte 5.67 gibi yüksek olmayan Ca/Na oranı tespit edilirken, bu miktar 8 dS/m'de 3.62 ile yüksek bulunmuştur. 47865 genotipi 1.35 oransal değeri ile de 12 dS/m uygulamasında en yüksek performansı gösteren genotip olarak belirlenmiştir.

12 dS/m uygulamasında yaprak Ca/Na parametresi bazında en düşük değerlerin tespit edildiği genotipler 70452, 62367 ve 62573'dir. Her üç genotipte de Ca/Na oranlarının 0.26 olduğu Çizelge 4.13'den de görülmektedir. Söz konusu üç genotip 12 dS/m'de olduğu gibi 8 dS/m'de de en düşük Ca/Na oranı saptanan genotipler arasında bulunmuşlardır. Kontrol uygulamasında 62367 genotipi 4.10 ile alt sıralarda yer alırken, 70452 genotipi de 4.50 ile daha üst sırada bulunmuştur. 62573 genotipi ise diğer iki genotipe göre en yüksek Ca/Na oranını vermiş olmakla birlikte tüm genotipler düşünüldüğünde ancak 5.54 değeri ile orta sıralarda yer bulabilmiştir.

12 dS/m uygulamasında en az yaprak Ca/Na oranı saptanan genotip dizisi sırası ile; 70452, 62367, 62573, 69796, 68513, 52263, 46349, 69805 şeklinde, en yüksek yaprak Ca/Na oranı saptanan genotip dizisi de, 47865, 47839, 40395, 40443, 61675, 61658, 69785, 49449 şeklindedir .

Çizelge 4.13. Ön seçim aşamasında farklı NaCl uygulamalarının yaprak Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40351	5.42 kl	3.27 c	0.55 g-l	3.08 ı
40395	3.51 s	2.20 f-h	1.25 ab	2.32 l-o
40443	6.43 hı	2.49 de	1.09 a-c	3.34 gh
40507	7.28 de	3.27 c	0.73 e-h	3.76 cd
43484	4.35 n-p	1.80 jk	0.63 f-j	2.26 m-p
46349	4.78 m	1.38 lm	0.36 j-m	2.17 op
46511	6.60 gh	4.68 a	0.61 f-k	3.96 b
47839	6.86 fg	4.69 a	1.34 a	4.30 a
47865	5.67 k	3.62 b	1.35 a	3.55 ef
49449	8.59 b	2.13 gh	0.80 d-g	3.84 bc
49646	6.08 j	3.09 c	0.65 f-ı	3.27 gh
52263	9.22 a	1.32 m	0.34 k-m	3.63 de
52361	4.27 n-q	1.93 h-j	0.53 g-m	2.24 n-p
52428	7.53 cd	2.03 g-j	0.67 f-ı	3.41 fg
55711	6.25 ij	2.10 g-ı	0.58 f-l	2.89 j
61658	7.51 cd	2.60 d	1.00 b-e	3.70 c-e
61675	6.26 ij	3.79 b	1.08 a-d	3.71 c-e
61796	4.08 p-r	1.00 no	0.50 h-m	1.86 qr
62367	4.10 p-r	0.85 op	0.26 m	1.74 r
62573	5.54 k	0.63 p	0.26 m	2.14 p
66330	3.99 qr	2.16 f-h	0.70 f-h	2.28 m-p
68513	5.49 k	0.82 op	0.33 k-m	2.21 op
68519	5.19 l	2.49 de	0.73 e-h	2.80 j
69162	7.14 ef	2.10 g-ı	0.48 h-m	3.24 hı
69165	4.40 no	1.63 kl	0.71 f-h	2.25 m-p
69185	5.46 kl	1.21 mn	0.52 g-m	2.40 l-n
69785	3.95 r	2.43 d-f	0.84 c-f	2.41 k-m
69796	4.24 o-q	1.35 lm	0.32 l-m	1.97 q
69800	4.55 mn	2.28 e-g	0.61 f-k	2.48 kl
69805	6.24 ij	1.82 ı-k	0.41 ı-m	2.82 j
69807	7.73 c	3.29 c	0.57 f-l	3.86 bc
70425	6.01 j	1.22 mn	0.47 m	2.57 k
70452	4.50 m-o	0.83 op	0.26 m	1.86 qr
Tuz Doz Ort.	5.72	2.20	0.65	
LSD (%5)	G.O. = 0.16 İnteraksiyon= 0.28			

4.1.1.3. Ön Seçim Aşamasında Domates Genotiplerinin Kuru Ağırlıkları ve Bitki Besin Maddelerine Ait Tolerans İndeksleri

4.1.1.3.1. Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları Tolerans İndeksi

Domates genotiplerinde kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksi verileri üzerine tuz uygulamalarının etkilerinin istatistiki bakımdan önemli olduğu Ek Çizelge 4’de sunulan varyans analizi sonuçlarında da görülmektedir.

Çizelge 4.14’den de görüldüğü gibi en yüksek kök kuru ağırlığı tolerans indeksi 47839 (1462.39) genotipinde bulunmuştur. 47839 genotipi ile aynı istatistiki grupta bulunan 47865 (1347.04), 40395 (1313.96), 40351 (1299.94), 69800 (1285.63), 66330 (1281.67) genotipleri de kök kuru ağırlığı bazında en yüksek tolerans indeklerini vererek, incelenen parametrede tuz konsantrasyonlarına en dayanıklı grubu meydana getirmişlerdir. 49646 (1252.12), 40443 (1143.74) genotipleri ise bu grubu takip eden ve yüksek tolerans indeksine sahip genotipler olarak belirlenmişlerdir. Bazı genotiplerin uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı yüksek hassasiyet göstermeleri sonucu, tolerans indekslerinin de diğer genotiplere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu genotiplerde; 70452 (602.15), 62573 (694.44), 55711 (697.27), 70425 (796.67), 69807 (803.39), 49449 (810.85), 68519 (868.05), 61796 (879.79) şeklinde sıralanmışlardır.

Tuz stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinden elde edilen gövde kuru ağırlıklarına göre tolerans indekleri hesaplanmıştır. Genel olarak gövde kuru ağırlığı indeks değerlerinin genotiplere göre farklılık gösterdiği Çizelge 4.14’de de görülmektedir. Söz konusu indeks değerleri 1314.70 ile 669.48 arasında değişim göstermiştir. Tuz stresinden en az etkilenen ve yüksek indeks değerine sahip genotipler; 55711 (1314.70), 68519 (1239.23), 43484 (1231.63), 69805 (1221.95), 52263 (1220.56), 69807 (1209.23), 47865 (1206.89), 66330 (1196.26) olarak belirlenmiştir. 70452 (669.48), 62573 (768.31), 46511 (806.69), 69796 (859.54), 61658 (860.19), 40507 (877.30), 61675 (880.28), 40443 (891.33) genotipleri de tuz uygulamalarından en fazla etkilenen bununla birlikte en düşük indeks değerleri saptanan genotipler olmuşlardır.

Yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksi bakımından tuz stresinden etkilenme durumları dikkate alındığında, en az etkilenen sekiz genotip sırası ile; 43484 (1569.89), 69185 (1511.79), 52428 (1439.06), 40395 (1419.65), 47865 (1402.22), 68519

(1381.90), 66330 (1381.91), 47839 (1366.31) şeklinde dizilim göstermiştir. Tuz stresinden oldukça fazla etkilenerek en düşük tolerans indeksi değerlerini veren 8 sekiz genotip ise, 70452 (829.65), 61658 (849.13), 62573 (868.99), 69162 (881.88), 55711 (957.01), 68513 (968.24), 70425 (989.78), 69165 (1041.58) genotipleri olmuştur. Tuz stresinden oldukça fazla etkilenen 70452 (829.65) ve en az etkilenen 43484 (1569.89) genotipi arasındaki yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksleri Çizelge 4.14’de açıkça görülmektedir.

4.1.1.3.2. Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki K/Na ile Ca/Na Tolerans İndeksleri

Tuz stresi altında yetiştirilen domates genotiplerinden alınan bitki örneklerinde belirlenen kök, gövde, yaprak kısımlarındaki K/Na ve Ca/Na tolerans indeksleri Çizelge 4.15’de sunulmuştur.

Tolerans indeksleri incelendiğinde, farklı genotiplerin tuz stresinden farklı düzeyde etkilendiği görülür. Bunun yanında tuz stresinden etkilenme düzeyi bakımından domates genotipleri arasında farklılıkların bulunduğu ve farklılıklarında istatistiki bakımından önemli olduğu Ek Çizelge 5’den anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.15’den de yer aldığı gibi, kök K/Na tolerans indeks değerleri 899.38 ile 391.76 arasında değişim göstermektedir. 49646 (899.38) ve 40443 (883.14) genotiplerinde yüksek indeks değerleri tespit edilmiştir. Bunları da, 47839 (783.59), 69796 (777.75), 52428 (775.97) genotipleri takip etmiştir. 46511 (731.88) ve 40507 (708.62) genotipleri de yukarıda bahsedilen genotiplere nazaran daha düşük indeks değerleri vermelerine rağmen yine de yüksek indekse sahip genotipler arasında yer alabilmişlerdir. 33 adet genotip içersinde kök K/Na tolerans indeksi en düşük genotipler; 68513 (391.76) ve 69185 (396.94)’dir. 62367 (417.62), 40351 (420.37), 43484 (443.48), 70452 (447.48), 69162 (448.35), 52361 (457.25) şeklinde belirlenmiştir. Kök organlarındaki Ca/Na tolerans indeksinde ise, 40443 (1002.11) genotipinin yüksek indeks değerlerine sahip olduğu Çizelge 4.15’den görülmektedir. Bu genotipi de sırası ile, 61796 (894.77), 47839 (891.50), 69796 (784.26), 52428 (764.74), 40395 (736.67), 70425 (722.10) genotiplerinin izlediği belirlenmiştir. 68513 (378.61) genotipi kök K/Na indeksinde olduğu gibi bu parametrede de en düşük değerleri verdiği

tespit edilmiştir. Yine 69185 (407.26), 69800 (440.86), 61658 (456.62), 69162 (461.82), 40351 (488.86), 52263 (491.05), 69805 (515.55) genotipleri de 68513 genotipini takip ederek en düşük indeks değerlerini verdikleri saptanmıştır.

Gövde K/Na tolerans indeksi bakımından en yüksek değerlere sahip olan ilk sekiz genotip sırası ile; 40395 (1014.83), 61796 (804.15), 62367 (794.36), 49449 (774.74), 40443 (772.63), 69785 (721.38), 47865 (673.68), 69796 (651.28), 69805 (646.19), 47839 (628.28) ve Ca/Na tolerans indeksinde ise en yüksek değerleri alan genotipler; 61675 (1004.29), 69785 (987.17), 40443 (854.94), 62367 (843.11), 49449 (767.62), 46349 (742.08), 40395 (708.38), 52428 (707.13) olarak belirlenmiştir. En düşük K/Na tolerans indeksi değerleri alan genotipler; 62573 (345.56), 70425 (348.17), 70452 (367.30), 55711 (401.57), 43484 (403.75), 68519 (426.22), 40507 (430.61), 40351 (458.91) ve en düşük Ca/Na tolerans indeksi veren genotiplerde de; 70452 (384.35), 66330 (408.62), 62573 (408.91), 40351 (411.00) 70425 (414.69), 69165 (437.26), 55711 (466.50), 61658 (469.04), şeklinde sıralandıkları görülmektedir (Çizelge 4.15).

Tuz stresi altında yetiştirilen genotiplere ait yaprak K/Na tolerans indeks değerleri Çizelge 4.15’de sunulmuştur. Farklı tuz uygulamalarından en az etkilenen ve dolayısı ile en yüksek tolerans indeksi bulunan ilk sekiz genotip, 66330 (1428.00), 40395 (1403.18), 47865 (1112.72), 62367 (911.09), 47839 (900.03), 46511 (863.64), 68519 (812.65), 40443 (801.79) genotipleri olmuştur. Yaprak organlarındaki Ca/Na oranı tolerans indeksinde ise en yüksek değerleri alan genotipler; 40395 (1176.65), 47865 (1044.85), 47839 (1031.29), 69785 (997.84), 61675 (942.92), 46511 (929.32), 66330 (907.32), 40351 (855.09) olarak belirlenmiştir. 70452 (341.56), 62573 (388.99), 68513 (389.12), 69796 (554.61), 61796 (557.61), 69185 (563.93), 70425 (569.59), 55711 (601.90) ise yaprak K/Na tolerans indeksi bazında en düşük tolerans indeksi veren genotiplerdir. Yaprak Ca/Na tolerans indeksinde ise en düşük değerleri vererek, bu parametrede en toleransız grubu oluşturan 62573 (346.44), 52263 (408.16), 68513 (441.25), 70452 (465.71), 62367 (495.03), 70425 (505.90), 69185 (541.37), 49449 (559.92) genotipleri olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Ön seçim aşamasında kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indeksleri

Genotipler	Kök kuru ağırlığı	Gövde kuru ağırlığı	Yaprak kuru ağırlığı
40351	1299.94 a-c	1080.94 b-j	1099.03 g-m
40395	1313.96 ab	1158.48 a-f	1419.65 a-d
40443	1143.74 b-d	891.33 ı-m	1317.79 a-g
40507	963.89 d-h	877.30 ı-m	1323.26 a-g
43484	911.89 e-h	1231.63 ab	1569.89 a
46349	934.68 d-h	1089.61 b-ı	1319.12 a-g
46511	897.20 e-ı	806.69 k-m	1254.25 b-h
47839	1462.39 a	1130.09 a-f	1366.31 a-f
47865	1347.04 ab	1206.89 a-c	1402.22 a-d
49449	810.85 g-j	1182.56 a-d	1083.40 g-n
49646	1252.12 bc	988.44 c-l	1226.59 c-ı
52263	907.91 e-h	1220.56 ab	1079.23 g-n
52361	977.91 d-h	902.89 h-l	1271.44 b-h
52428	959.81 d-h	902.36 h-l	1439.06 a-c
55711	697.27 ij	1314.70 a	957.01 j-n
61658	1011.27 d-g	860.19 j-m	849.13 mn
61675	936.92 d-h	880.28 ı-m	1163.78 d-j
61796	879.79 f-ı	960.04 e-l	1163.44 d-j
62367	981.83 d-h	1021.43 b-k	1130.47 e-k
62573	694.44 ij	768.31 lm	868.99 l-n
66330	1281.67 a-c	1196.26 a-c	1381.91 a-e
68513	951.75 d-h	935 .32g-l	968.24 ı-n
68519	868.05 f-ı	1239.23 ab	1381.90 a-e
69162	1102.41 c-e	972.23 d-l	881.88 k-n
69165	1034.00 d-f	1070.17 b-j	1041.58 h-n
69185	914.51 e-h	1115.28 a-h	1511.79 ab
69785	940.06 d-h	1180.44 a-e	1286.88 b-h
69796	1090.08 c-e	859.54 j-m	1118.51 f-l
69800	1285.63 a-c	946.50 f-l	1161.62 d-j
69805	1097.94 c-e	1220.95 ab	1310.06 a-g
69807	803.39 g-j	1209.23 a-c	1171.06 d-j
70425	796.67 h-j	1052.72 b-j	989.78 ı-n
70452	602.15 j	669.48 m	829.65 n
LSD (%5)	210.70	222.90	261.50

Çizelge 4.15. Ön seçim aşamasında kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri

Genotipler	Kök		Gövde		Yaprak	
	K/Na	Ca/Na	K/Na	Ca/Na	K/Na	Ca/Na
40351	420.37 pq	488.86 rs	458.91 j-l	411.00 op	647.87 i-k	855.09 ef
40395	646.76 e-g	736.67 de	1014.83 a	708.38 de	1403.18 a	1176.65 a
40443	883.14 a	1002. 11 a	772.63 b	854.94 b	801.79 e	763.40 gh
40507	708.62 cd	699.55 fg	430.61 lm	701.45 de	610.21 l	730.14 hi
43484	443.48 o-p	575.45 m-o	403.75 mn	594. 16 g-ı	605.87 lm	754.35 gh
46349	631.44 f-h	617.46 kl	624.89 ef	742.08 cd	693.36 gh	570.93 k-m
46511	731.88 c	662.41 h-j	525.09 hi	542.12 j-k	863.64 d	929.32 d
47839	783.59 b	891.50 b	628. 28 ef	704.95 de	900.03 c	1031.29 b
47865	538.84 jk	551.07 n-q	673.68 d	679.75 ef	1112.72 b	1044.85 b
49449	487.56 l-n	612.84 kl	774.74 b	767.62 c	733.69 f	559.92 l-n
49646	899.38 a	665. 93 g-ı	616.84 ef	553.09 ij	749.57 f	786.08 gh
52263	599.87 h-ı	491.05 rs	523.58 hi	494.16 k-m	623.04 kl	408.16 r
52361	457.25 n-p	533.84 pq	523.67 hi	477.57 mn	665.89 h-j	759.98 gh
52428	775. 97 b	764.74 cd	624.00 ef	707.13 de	634.95 i-l	572.88 k-m
55711	684.45 d-e	682.60 gh	401.57 mn	466.50 mn	601.90 lm	631.82 jk
61658	465.07 m-o	456.62 st	521.88 hi	469.04 mn	663.54 hj	686.83 ij
61675	469.43 m-o	627.82 jk	554.10 gh	1004.29 a	789.13 e	942.92 cd
61796	628.43 fh	894.77 b	804.15 b	695.06 de	557.61 n	592.35 k-m
62367	417.62 pq	551.15 n-q	794.36 b	843.11 b	911.09 c	495.03 o-q
62573	464.85 m-o	562.20 n-p	345.56 o	408.91 op	388.99 o	346.44 s
66330	653.33 e-g	604.32 k-m	487.06 i-k	408.62 op	1428.00 a	907.32 de
68513	391.76 q	378.61 v	587.76 fg	635.27 f-g	389.12 o	441.25 qr
68519	514.91 kl	567.35 n-p	426.22 kl	560.47 h-j	812.65 e	803.76 fg
69162	448.35 n-p	461.82 st	594.24 fg	639.98 fg	604.65 lm	565.41 l-n
69165	669.62 d-f	585.55 l-n	468.00 j-l	437. 26 no	789.09 e	739.21 hi
69185	396.94 q	407.26 uv	526.14 h-ı	622.56 g	563. 93 n	541.37 m-o
69785	623.81 gh	636.11 i-k	721.32 c	987.17 a	668. 08 hi	997.84 bc
69796	777.75 b	784.26 c	651.28 de	565.42 hj	554.61 n	604.94 kl
69800	489.10 l-n	440.86 tu	500.01 ij	491.44 lm	728. 32 fg	811.52 fg
69805	501.50 k-m	515.55 qr	646.19 de	529.91 j-l	609.45 l	561.67 l-n
69807	572.12 ij	585.97 l-n	591.35 fg	604.22 gh	629.59 j-l	680.27 ij
70425	618.36 gh	722.10 ef	348.17 o	414.69 op	569.59 mn	505.90 n-p
70452	447.48 n-p	543.52 o-q	367.30 no	384.35 p	341.56 p	465.71 p-r
LSD (%5)	41.94	36.27	41.78	48.85	36.31	61.00

4.1.1.4. Ön Seçim Aşaması Sonunda Domates Genotiplerinde Tuza Tolerant ve Hassas Olanların Seçimi

Denemeye alınan genotiplerin uygulanan tüm NaCl konsantrasyonlarına karşı genel tavrını ortaya koyabilmek ve çeşitlerin karşılaştırılmasında genotip özelliklerinden kaynaklanabilecek gelişme farklılıklarını elemine edip sadece tuza karşı performanslarını kıyaslayabilmek için La Rosa ve ark. (1989) tarafından geliştirilen ‘Tolerans İndeksi’ kullanılmıştır. Tolerans indeksi tüm parametreler için her genotip bazında ayrı ayrı hesaplanmış ve değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır.

Genel olarak herhangi bir parametre bakımından incelendiğinde tuza toleransı yüksek olan bir domates genotipi incelenen diğer parametreler bakımından da buna benzer davranışlar sergilemiş olmakla birlikte; bazı durumlarda tolerant grup içerisinde yer alan genotip diğer bir parametre temel alınarak yapılan grupta tuza toleransı düşük genotipler arasında da bulunabilmiştir. Bu durumda denemenin ön seçim aşamasında tuza tolerant ve hassas çeşitlerin seçiminde tartılı derecelendirme sistemine benzer bir yol kullanılmıştır (Yaşar 2003). Çizelge (4.16 ve 4.17)’de görüleceği gibi tolerans indeksi sonuçları; Duncan testi sonuçlarındaki harflendirmelere göre sıralanmış, her domates genotipine her bir parametre için bulunduğu sıraya göre rakamlar verilmiş ve böylece genotiplerin bir parametrede bulunduğu sıraya göre o parametre bazında bir skor oluşturulmuştur. Genotiplerin tüm parametrelerdeki sıranumalarına göre oluşturulan skorlar toplanmıştır ve skorların toplamından oluşan her genotipe ait bir sıkala değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.18). Denemede incelenen tüm parametreler birlikte değerlendirildiğinde en yüksek toplam skora ulaşanlar tuza tolerant, en düşük skora sahip olanlar hassas olarak belirlenmiştir.

Buna göre tuza tolerans denemesinin ikinci tekrarında kullanılmak üzere seçilen genotipler şunlar olmuştur; 40395, 47839, 40443, 47865, 69785, 66330 (tolerant genotipler), 70452, 62573, 68513, 61658, 70425, 55711 (hassas genotipler).

Çizelge 4.16, 4.17’den de anlaşılacağı gibi, 40395 genotipi, kök kuru ağırlığı, gövde kuru ve yaprak kuru ağırlığı parametresinde olsun, kök Ca/Na, gövde K/Na ve Ca/Na, yine yaprak K/Na ve Ca/Na parametrelerinde de sahip olduğu yüksek tolerans indeksi değerleri ile tuz konsantrasyonlarına en dayanıklı genotipler arasına alınmıştır. Benzer şekilde 47865 genotipi de, gerek kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığında gerekse

gövde Ca/Na, yaprak K/Na ve Ca/Na tolerans indekslerinde yüksek değerleri ile tolerant grupta yer almıştır. 40443 genotipinin, kök kuru ağırlığı, kök K/Na ve Ca/Na oranları, gövde K/Na ve Ca/Na ile yaprak K/Na oranları bazında hesaplanan tolerans indekslerinde en yüksek değerleri verdiği saptanmıştır. 47839 genotipi de, kök ve yaprak kuru ağırlığı, kök K/Na ve Ca/Na ile yaprak K/Na ve Ca/Na tolerans indeksleri parametrelerinde yüksek değerler veren genotipler arasındadır. 66330 genotipi ise, kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları bazında yüksek tolerans indekslerine sahip olurken, kök K/Na ile yaprak K/Na ve Ca/Na oranlarında da yüksek tolerans indeksine sahip olmuştur. 69785 genotipi de, gövde kuru ağırlığı, gövde K/Na ve Ca/Na ile yaprak Ca/Na oranları yüksek tolerans indeksi değerleri ile tuz konsantrasyonlarına en dayanıklı gruba dahil edilmiştir. Çizelge 4.18'de yer alan sıkalarda da 40395 (32), 47839 (33) 40443 (49), 47865 (53), 69785 (58), 66330 (70) genotiplerinin diğerlerine göre daha üst sıralarda yer aldıkları ve dolayısı ile daha tolerant oldukları belirlenmiştir.

Bazı genotiplerin tolerans indekslerine göre yapılan sınıflandırmada diğer genotiplere göre en alt sıralarda buldukları saptanmış ve bu genotiplerde tuz konsantrasyonlarına en dayanıksız genotip grubu olarak isimlendirilmiştir. Bu grup içerisinde yer alan 70452 ve 62573 genotipleri 170 ve 165 sıklala değerleri ile yapılan sınıflandırmada en alt sırada yer aldığı görülmektedir. Aynı genotipler çizelge 4.16, 4.17'nin incelenmesi ile de görüleceği gibi, kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ve yaprak ile gövde K/Na ve Ca/Na tolerans indeksi bazında da en düşük değerleri vererek en hassas genotipler olmuşlardır. 68513 genotipi de, 139 sıklala değeri ile en toleransız üçüncü genotip olarak saptanmıştır. Söz konusu genotip; yaprak kuru ağırlığı, kök K/Na ve Ca/Na ile yaprak K/Na ve Ca/Na oranları tolerans indekslerinde de en düşük değer alan genotipler arasındadır. 61658 genotipi ise, 133, 70425 genotipi de 125 ve 55711 genotipi ise 107 sıklala değerleri ile yine en hassas grup içerisinde 4, 5, ve 6. sırada yer almışlardır. 61658 genotipi, gövde ve yaprak kuru ağırlığı, kök K/Na ve Ca/Na ile gövde Ca/Na tolerans indeksi parametrelerinde, 70425 genotipi ise, kök ve yaprak kuru ağırlıkları, gövde K/Na ve Ca/Na ile yaprak K/Na ve Ca/Na oranları indeksinde en düşük değerleri alan diğer genotipler olmuşlardır ve dolayısı ile tuz konsantrasyonlarına en hassas grup içerisinde yer almışlardır. 55711 genotipi de gerek sıklala değeri ile gerekse kök ve yaprak kuru ağırlığı, gövde K/Na ve Ca/Na ile yaprak Ca/Na tolerans indeksi değerleri ile diğer beş genotip gibi en hassas gruba dahil edilmiştir.

Çizelge 4.16. Ön seçim aşamasında domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indeksine göre sıralanışı

Kök kuru ağırlığı		Gövde kuru ağırlığı		Yaprak kuru ağırlığı	
Genotip	Tolerans İndeksi	Genotip	Tolerans İndeksi	Genotip	Tolerans İndeksi
47839	1462.39 a	55711	1314.70 a	43484	1569.89 a
47865	1347.04 ab	68519	1239.23 ab	69185	1511.79 ab
40395	1313.96 ab	43484	1231.63 ab	52428	1439.06 a-c
40351	1299.94 a-c	69805	1220.95 ab	40395	1419.65 a-d
69800	1285.63 a-c	52263	1220.56 ab	47865	1402.22 a-d
66330	1281.67 a-c	69807	1209.23 a-c	66330	1381.91 a-e
49646	1252.12 bc	47865	1206.89 a-c	68519	1381.90 a-e
40443	1143.74 b-d	66330	1196.26 a-c	47839	1366.31 a-f
69162	1102.41 c-e	49449	1182.56 a-d	40507	1323.26 a-g
69805	1097.94 c-e	69785	1180.44 a-e	46349	1319.12 a-g
69796	1090.08 c-e	40395	1158.48 a-f	40443	1317.79 a-g
69165	1034.00 d-f	47839	1130.09 a-f	69805	1310.06 a-g
61658	1011.27 d-g	69185	1115.28 a-h	69785	1286.88 b-h
62367	981.83 d-h	46349	1089.61 b-ı	52361	1271.44 b-h
52361	977.91 d-h	40351	1080.94 b-j	46511	1254.25 b-h
40507	963.89 d-h	69165	1070.17 b-j	49646	1226.59 c-ı
52428	959.81 d-h	70425	1052.72 b-j	69807	1171.06 d-j
68513	951.75 d-h	62367	1021.43 b-k	61675	1163.78 d-j
69785	940.06 d-h	49646	988.44 c-l	61796	1163.44 d-j
61675	936.92 d-h	69162	972.23 d-l	69800	1161.62 d-j
46349	934.68 d-h	61796	960.04 e-l	62367	1130.47 e-k
69185	914.51 e-h	69800	946.50 f-l	69796	1118.51 f-l
43484	911.89 e-h	68513	935.32 g-l	40351	1099.03 g-m
52263	907.91 e-h	52361	902.89 h-l	49449	1083.40 g-n
46511	897.20 e-ı	52428	902.36 h-l	52263	1079.23 g-n
61796	879.79 f-ı	40443	891.33 ı-m	69165	1041.58 h-n
68519	868.05 f-ı	61675	880.28 ı-m	70425	989.78 ı-n
49449	810.85 g-j	40507	877.30 ı-m	68513	968.24 ı-n
69807	803.39 g-j	61658	860.19 j-m	55711	957.01 j-n
70425	796.67 h-j	69796	859.54 j-m	69162	881.88 k-n
55711	697.27 ıj	46511	806.69 k-m	62573	868.99 l-n
62573	694.44 ıj	62573	768.31 lm	61658	849.13 mn
70452	602.15 j	70452	669.48 m	70452	829.65 n

Çizelge 4.17. Ön seçim aşamasında domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indekslerine göre sıralanışı

Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
Genotip	Tol. İndeksi	Genotip	Tol. İndeksi	Genotip	Tol. İndeksi	Genotip	Tol. İndeksi	Genotip	Tol. İndeksi	Genotip	Tol. İndeksi
49646	899.38 a	40443	1002.11 a	40395	1014.83 a	61675	1004.29 a	66330	1428.00 a	40395	1176.65 a
40443	883.14 a	61796	894.77 b	61796	804.15 b	69785	987.17 a	40395	1403.18 a	47865	1044.85 b
47839	783.59 b	47839	891.50 b	62367	794.36 b	40443	854.94 b	47865	1112.72 b	47839	1031.29 b
69796	777.75 b	69796	784.26 c	49449	774.74 b	62367	843.11 b	62367	911.09 c	69785	997.84 bc
52428	775.97 b	52428	764.74 cd	40443	772.63 b	49449	767.62 c	47839	900.03 c	61675	942.92 cd
46511	731.88 c	40395	736.67 de	69785	721.32 c	46349	742.08 cd	46511	863.64 d	46511	929.32 d
40507	708.62 cd	70425	722.10 ef	47865	673.68 d	40395	708.38 de	68519	812.65 e	66330	907.32 de
55711	684.45 d-e	40507	699.55 fg	69796	651.28 de	52428	707.13 de	40443	801.79 e	40351	855.09 ef
69165	669.62 d-f	55711	682.60 gh	69805	646.19 de	47839	704.95 de	61675	789.13 e	69800	811.52 fg
66330	653.33 e-g	49646	665.93 g-ı	47839	628.28 ef	40507	701.45 de	69165	789.09 e	68519	803.76 fg
40395	646.76 e-g	46511	662.41 h-j	46349	624.89 ef	61796	695.06 de	49646	749.57 f	49646	786.08 gh
46349	631.44 f-h	69785	636.11 ı-k	52428	624.00 ef	47865	679.75 ef	49449	733.69 f	40443	763.40 gh
61796	628.43 fh	61675	627.82 jk	49646	616.84 ef	69162	639.98 fg	69800	728.32 fg	52361	759.98 gh
69785	623.81 gh	46349	617.46 kl	69162	594.24 fg	68513	635.27 f-g	46349	693.36 gh	43484	754.35 gh
70425	618.36 gh	49449	612.84 kl	69807	591.35 fg	69185	622.56 g	69785	668.08 hı	69165	739.21 hı
52263	599.87 h-ı	66330	604.32 k-m	68513	587.76 fg	69807	604.22 gh	52361	665.89 h-j	40507	730.14 hı
69807	572.12 ij	69807	585.97 l-n	61675	554.10 gh	43484	594.16 g-ı	61658	663.54 hj	61658	686.83 ij
47865	538.84 jk	69165	585.55 l-n	69185	526.14 h-ı	69796	565.42 hj	40351	647.87 ı-k	69807	680.27 ij
68519	514.91 kl	43484	575.45 m-o	46511	525.09 hi	68519	560.47 h-j	52428	634.95 ı-l	55711	631.82 jk
69805	501.50 k-m	68519	567.35 n-p	52361	523.67 hi	49646	553.09 ij	69807	629.59 j-l	69796	604.94 kl
69800	489.10 l-n	62573	562.20 n-p	52263	523.58 hi	46511	542.12 j-k	52263	623.04 kl	61796	592.35 k-m
49449	487.56 l-n	62367	551.15 n-q	61658	521.88 hi	69805	529.91 j-l	40507	610.21 l	52428	572.88 k-m
61675	469.43 m-o	47865	551.07 n-q	69800	500.01 ij	52263	494.16 k-m	69805	609.45 l	46349	570.93 k-m
61658	465.07 m-o	70452	543.52 o-q	66330	487.06 ı-k	69800	491.44 lm	43484	605.87 lm	69162	565.41 l-n
62573	464.85 m-o	52361	533.84 pq	69165	468.00 j-l	52361	477.57 mn	69162	604.65 lm	69805	561.67 l-n
52361	457.25 n-p	69805	515.55 qr	40351	458.91 j-l	61658	469.04 mn	55711	601.90 lm	49449	559.92 l-n
69162	448.35 n-p	52263	491.05 rs	40507	430.61 lm	55711	466.50 mn	70425	569.59 mn	69185	541.37 m-o
70452	447.48 n-p	40351	488.86 rs	68519	426.22 kl	69165	437.26 no	69185	563.93 n	70425	505.90 n-p
43484	443.48 o-p	69162	461.82 st	43484	403.75 mn	70425	414.69 op	61796	557.61 n	62367	495.03 o-q
40351	420.37 pq	61658	456.62 st	55711	401.57 mn	40351	411.00 op	69796	554.61 n	70452	465.71 p-r
62367	417.62 pq	69800	440.86 tu	70452	367.30 no	62573	408.91 op	68513	389.12 o	68513	441.25 qr
69185	396.94 q	69185	407.26 uv	70425	348.17 o	66330	408.62 op	62573	388.99 o	52263	408.16 r
68513	391.76 q	68513	378.61 v	62573	345.56 o	70452	384.35 p	70452	341.56 p	62573	346.44 s

Çizelge 4.18. Ön seçim aşamasında domates genotiplerinin tolerans indeksleri sıralamasına göre oluşturulmuş sıklıkla değerleri

Genotipler	Kuru Ağırlıklar			Bitki Besin Maddeleri						Toplam
	Kök	Gövde	Yaprak	Kök K/Na	Kök Ca/Na	Gövde K/Na	Gövde Ca/Na	Yaprak K/Na	Yaprak Ca/Na	
40351	3	8	13	19	22	12	20	11	7	115
40395	2	6	4	7	5	1	5	1	1	32
40443	5	17	7	1	1	2	2	5	9	49
40507	9	17	7	4	7	13	5	15	10	87
43484	10	2	1	18	16	15	10	16	9	97
46349	9	8	7	8	13	6	4	8	14	77
46511	11	19	8	3	10	9	14	4	5	83
47839	1	6	6	2	2	6	5	3	2	33
47865	2	3	4	12	18	4	6	2	2	53
49449	13	4	14	15	13	2	3	6	15	85
49646	4	13	9	1	9	6	15	6	9	72
52263	10	2	14	10	22	9	16	14	21	118
52361	9	16	8	17	20	9	18	10	9	116
52428	9	16	3	2	4	6	5	12	14	71
55711	15	1	17	5	8	15	18	16	12	107
61658	8	18	20	16	23	9	18	10	11	133
61675	9	17	10	16	12	8	1	5	4	82
61796	12	13	10	8	2	2	5	18	14	84
62367	9	10	11	19	18	2	2	3	18	92
62573	15	20	19	16	17	17	20	19	22	165
66330	3	3	5	7	14	11	20	1	6	70
68513	9	15	16	20	26	7	7	19	20	139
68519	12	2	5	13	17	14	12	5	8	88
69162	6	12	18	17	23	7	7	16	15	121
69165	7	9	15	6	15	12	19	5	10	98
69185	10	7	2	20	25	9	8	18	16	115
69785	9	5	8	9	11	3	1	9	3	58
69796	6	18	12	2	3	5	11	18	13	88
69800	3	14	10	15	24	10	17	7	8	108
69805	6	2	7	14	21	5	15	15	15	100
69807	13	3	10	11	15	7	9	13	11	92
70425	14	9	16	9	6	17	20	17	17	125
70452	16	21	21	17	19	16	21	20	19	170

4.1.2. Genotiplerin Tuza Tolerans Çalışmalarında İkinci Yıla Ait Deneme Sonuçları

2005 yılı ilkbahar döneminde yapılan denemede, ön seçim aşamasında tuza tolerant (40395, 40443, 47839, 47865, 66330, 69785) ve hassas (55711, 61658, 62573, 68513, 70425, 70452) olarak tespit edilmiş on iki adet domates genotipi materyal olarak kullanılmıştır. Tuza en tolerant ve hassas genotipler 2. yıla ait denemede yer almıştır. Bu denemede domates genotiplerine kontrol (1.5), 8, 12 dS/m olmak üzere farklı tuz uygulamaları yapılmıştır. Denemenin kırkıncı gününde analiz ve ölçümler yapılmak üzere bitki örnekleri alınmıştır. Kontrol ve stres uygulama gruplarından alınan yaş bitki örneklerinde; bitki yaprak sayıları, bitki boyu, bitki gövde yaş ağırlığı ve yaprak yaş ağırlığı belirlenmiştir. Ayrıca bu denemede bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları da ayrı ayrı olmak üzere tespit edilmiştir. Bunların yanı sıra bitki kök, gövde ve yaprak kısımlarında yine ayrı ayrı olmak üzere Na, K, Ca miktarları ile bu iyonların K/Na ve Ca/Na oranları belirlenmiştir.

4.1.2.1. Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Genotiplerindeki Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri

4.1.2.1.1. Domates Genotiplerindeki Yaprak Sayıları ve Bitki Boyu

Tuza tolerans çalışmasının 2. periyodu sonunda yapılan hasat ile birlikte yaprak sayıları ile bitki boyu belirlenmiş ve bu değerler Çizelge 4.19 ve 4.20'de verilmiştir. Ayrıca aynı değerlere ait varyans analizi sonuçları da Ek Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.19 ve 4.20'de yer alan verilerin incelenmesinden tuza tolerant ve hassas genotipler arasında tuz stresinden etkilenme düzeylerinin oldukça farklı olduğu anlaşılmaktadır. Artan tuz konsantrasyonlarına göre gerek bitki yaprak sayılarında olsun gerekse bitki boylarında önemli derecede azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, tuz doz ortalamalarının etkileri yaprak sayıları ve bitki boyu parametrelerinde istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Ek Çizelge 6). Kontrol koşullarında en yüksek ortalama bitki yaprak sayısı 39.39 adet olarak elde edilmiş iken bu değerler 8 dS/m NaCl konsantrasyonunda önemli derecede azalma ile 15.53 adete düşmüş ve 12 dS/m

konsantrasyonda ise azalma daha sınırlı 11.64 adet olarak gerçekleşmiştir. Bitki boylarında da aynı eğilimi görmek mümkün olmuştur. Kontrol uygulamalarında saptanan bitki boyu (79.54 cm), tuz dozunun 8 dS/m'e çıkarılması ile önemli miktarda azalmış (45.67 cm) ve bu azalma 12 dS/m uygulamasında da sürerek ortalama 35.08 cm'e kadar düşmüştür. Bitki yaprak sayıları ve bitki boyları araştırmada kullanılan genotiplere göre de önemli farklılıklar göstermiştir ve bu farklılıklar da istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. En yüksek bitki yaprak sayıları genotip ortalaması 40395 genotipinde 28.67 adet olarak elde edilmiştir. Bitki boyu parametresi bazında incelendiğinde en yüksek genotip ortalaması, 62.33 cm ile 47839 ve 69785 genotiplerinden alınmış, 60.11 cm ile 47865 ve 61.00 cm ile 40395 ve genotipleri de bu iki genotipi izlemişlerdir.

Genotiplerin tuz konsantrasyonlarına farklı tepkiler göstermeleri sonucu hem bitki yaprak sayılarında hemde bitki boyu parametresinde interaksyonun önemli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.19'dan da izlenebileceği gibi, 40395 genotipi kontrol uygulamasında 50.00 adet ile, 8 dS/m'de 20.00 adet ve 12 dS/m uygulamasında da 16.00 adet ile her üç tuz dozunda en yüksek yaprak sayısı veren genotip olmuştur. 47865 genotipi 35.00 adet yaprak sayısı ile kontrol koşullarında bazı genotiplere göre daha az yaprak sayısı vermesine karşın genotipin yaprak sayısındaki azalma 8 dS/m'de daha sınırlı kalmış, 12 dS/m'de de aynı eğilim sürmüştür ve 15.33 adetlik yaprak sayısı ile en yüksek yaprak sayısı değerleri elde edilen ikinci genotip olmuştur. 12 dS/m uygulamasında en yüksek yaprak sayısı elde edilen üçüncü genotip 40443'tür. Genotipten kontrol uygulamalarında 42.00 adet ve 8 dS/m uygulamasında da 16.00 adet ve 12 dS/m uygulamasında 13.00 yaprak sayısı elde edilmiştir. 47839 genotipinde de kontrolde 35.67 adet ve 8 dS/m'de 15.00 adet yaprak sayısı bulunmuştur. En yüksek tuz konsantrasyonu olan 12 dS/m tuz uygulamasında genotip 12.33 adet yaprak sayısı ile üst sıralarda yer alan dördüncü genotip olmuştur.

Denemeye katılan genotipler arasında, 61658 genotipi 9.00 adet ve 55711 genotipi 9.33 adet yaprak sayısı ile 12 dS/m uygulamasında en düşük değerleri veren genotiplerdir. 12 dS/m uygulamasında en düşük değerleri veren 61658 genotipi 8 dS/m uygulamasında da 13.67 adet ve kontrolde ise 35.00 adet yaprak sayısına sahip olduğu Çizelge 4.19'da görülmektedir. Buna karşın kontrol uygulamasında 55711 genotipinin

43.00 adet ile daha yüksek yaprak sayısı bulunduran genotip olduğu saptanmış, ancak genotipin yaprak sayısı tuz konsantrasyonunun 8 dS/m'e çıkarılması ile 13.00 adete kadar düştüğü ve bu değer ile alt sıralarda bulunduğu fark edilmektedir.

Çizelge 4.19. Farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak sayıları (adet) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	50.00 a	20.00 e	16.00 e-h	28.67 a
40443	42.00 bc	16.00 e-h	13.00 h-m	23.67 bc
47839	35.67 d	15.00 f-j	12.33 h-m	21.00 d-f
47865	35.00 d	19.00 ef	15.33 f-ı	23.11 b-d
55711	43.00 b	13.00 h-m	9.33 m	21.78 b-e
61658	35.00 d	13.67 h-l	9.00 m	19.22 f
62573	43.67 b	18.33 e-g	10.00 lm	24.00 b
66330	38.00 cd	14.67 g-k	11.33 ı-m	21.33 c-f
68513	41.67 bc	16.00 e-h	12.00 h-m	23.22 b-d
69785	34.67 d	13.67 h-l	10.67 k-m	19.67 ef
70425	38.33 cd	14.33 g-k	11.00 j-m	21.22 c-f
70452	35.67 d	12.67 h-m	9.67 lm	19.34 ef
Tuz Doz Ort.	39.39 a	15.53 b	11.64 c	
LSD (%5)	T.D.O= 0.24	G.O= 2.47	İnteraksiyon= 4.28	

Bitki boyuna ilişkin sonuçlar incelenirse, genotiplerin tuz konsantrasyonlarına farklı tepkiler gösterdikleri anlaşılır. Bu da interaksiyonun önemli çıkmasına sebep olmuştur. Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi, 69785 (45.00 cm), 66330 genotipi (45.00 cm), 47839 genotipi (44.00 cm), 40395 genotipi (43.00 cm) 12 dS/m uygulamasında en yüksek bitki boyu alınan genotipler olmuşlardır. En yüksek tuz uygulamasında yüksek değerlerin elde edildiği genotiplerin 8 ve 12 dS/m uygulamalarındaki performansları incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar göze çarpmaktadır, 69785 genotipi 8 dS/m uygulamasında 57.00 cm ve kontrol uygulamasında da 85.00 cm bitki boyu ile yine yüksek boy elde edilen genotipler arasında yer almıştır. 66330 genotipi de 12 dS/m uygulamasında yüksek bitki boyu elde edilen diğer bir genotiptir. Söz konusu genotipte 8 dS/m'de 48.00 cm ve kontrolde ise 81.00 cm bitki boyu saptanmıştır. 40395 ve 47839 genotiplerinin de en yüksek tuz konsantrasyonunda diğer genotiplere göre daha yüksek bitki boyu verdikleri bulunmuştur. 8 dS/m uygulamasında da bu iki genotipten (52.00 cm) yüksek boy ortalaması elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında ise 40395 genotipi

88.00 cm ve 47839 genotipi 91.00 cm bitki boyu ile yine yüksek boy ortalamalarına sahip genotipler olarak saptanmışlardır.

12 dS/m uygulamasında 70452 genotipinden 25.00 cm ve 55711 genotipinden de 24.00 cm bitki boyu elde edilmiş ve söz konusu iki genotipte en düşük boy ortalaması alınan genotipler olmuşlardır (Çizelge 4.20). 70452 genotipi 33.00 cm ile 8 dS/m ve 70.00 cm ile kontrol uygulamasında da düşük bitki boyuna sahip genotip olarak bulunmuştur. 55711 genotipinin ise, 8 dS/m'de 45.00 cm ve kontrolde 76.00 cm bitki boyuna sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.20. Farklı NaCl uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	88.00 a	52.00 fg	43.00 h-j	61.00 ab
40443	70.00 d	40.00 ı-k	38.00 j-k	49.33 de
47839	91.00 a	52 .00 fg	44.00 h-j	62.33 a
47865	81.33 bc	59.00 e	40.00 ı-k	60.11 ab
55711	76.00 cd	45.00 hı	24.00 n	48.33 de
61658	74.00 d	46.00 g-ı	28.00 mn	49.33 de
62573	85.00 ab	34.00 k-m	30.00 mn	49.67 d
66330	81.00 bc	48.00 gh	45.00 hı	58.00 b
68513	87.00 ab	44.00 h-j	30.00 mn	53.67 c
69785	85.00 ab	57.00 ef	45.00 hı	62.33 a
70425	71.00 d	38.00 j-k	29.00 mn	46.00 ef
70452	70.00 d	33.00 l-m	25.00 n	42.67 f
Tuz Doz Ort.	79.54 a	45.67 b	35.08 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 1.79 G.O = 3.58 İnteraksiyon= 6.20			

4.1.2.1.2. Domates Genotiplerinin Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları

Çizelge 4.21 ve 4.22'de genotiplerin toprak üstü yaş ağırlıklarından elde edilen veriler ve bunlara ait istatistiki değerlendirmeler sunulmuştur. Ek Çizelge 6'da ise tüm bu özelliklere ait varyans analizi sonuçları verilmiştir. Toprak üstü yaş ağırlık (gövde ve yaprak) verilerinin incelenmesinden tuza tolerant ve hassas genotipler arasında tuz stresinden etkilenme düzeylerinin oldukça farklı olduğu anlaşılmıştır. Tuz doz ortalamalarına göre bitki gövde ve yaprak yaş ağırlıkları önemli derecede azalmış ve

bu değişimlerde istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında yüksek olarak bulunan ortalama gövde yaş ağırlığı (53.72 g), tuz konsantrasyonunun 8 dS/m seviyesine çıkarılması ile önemli derecede azalma göstermiş ve 13.75 g olarak saptanmıştır. 12 dS/m uygulamasında ise azalma sürmüş, fakat daha sınırlı 9.58 g olarak gerçekleşmiştir. Yaprak yaş ağırlığında da benzer etkileri görmek mümkün olmuş ve kontrol uygulamasında en yüksek ortalama yaprak yaş ağırlığı 95.31 g bulunmuştur. Bu değerlerin 8 dS/m NaCl konsantrasyonunda önemli derecede azalma ile 38.86 g'a ve 12 dS/m konsantrasyonda da 23.26 g'a gerilediği tespit edilmiştir. Bitki gövde ve yaprak yaş ağırlıkları araştırmada kullanılan genotip ortalamalarına göre de önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek gövde yaş ağırlığı genotip ortalaması 40395 genotipinde 34.78 g olarak bulunurken, bu genotipi aynı istatistiki grupta yer alan 47865 genotipi 30.67 g gövde yaş ağırlığı ile takip etmiştir. Yaprak yaş ağırlığında en yüksek genotip ortalaması 47865 genotipinden 62.22 g elde edilirken yine bunu aynı istatistiki grupta yer alan 47839 genotipi ve 69785 genotipi 58.78 g ile izlemiştir.

Yaş ağırlıklara ilişkin veriler incelendiğinde genotiplerin tuz konsantrasyonlarına karşı farklı tepkiler göstermeleri sonucu genotip x tuz konsantrasyonu interaksiyonları da önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	70.67 ab	22.67 ı	11.00 j-m	34.78 a
40443	48.00 ef	12.00 j-m	10.67 j-m	23.56 c-e
47839	40.00 gh	16.67 ı-k	11.67 j-m	22.78 de
47865	62.33 c	15.67 ı-l	14.00 j-m	30.67 ab
55711	48.33 ef	13.33 j-m	8.67 lm	23.44 c-e
61658	32.67 h	7.67 m	7.33 m	15.89 f
62573	72.33 a	10.00 j-m	8.33 lm	30.22 b
66330	54.67 de	17.00 ij	9.33 k-m	27.00 b-d
68513	63.33 bc	12.00 j-m	7.00 m	27.44 bc
69785	57.67 cd	14.00 j-m	13.00 j-m	28.22 b
70425	46.33 fg	11.00 j-m	7.33 m	21.55 e
70452	48.33 ef	13.00 j-m	6.67 m	22.67 e
Tuz Doz Ort.	53.72 a	13.75 b	9.58 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 2.15	G.O. = 4.31	İnteraksiyon= 7.46	

Söz konusu interaksiyon irdelendiğinde, tuz konsantrasyonlarına göre genotiplerin gövde yaş ağırlıklarında önemli düzeyde değişim olduğu Çizelge 4.21'den de görülmektedir. 12 dS/m uygulamasında 14.00 g ile 47865 genotipi, 13.00 g ile 69785 genotipi, 11.67 g ile 47839 genotipi, 11.00 g ile 40395 ve 10.67 g ile 40443 genotipi, on iki genotip içersinde en yüksek gövde yaş ağırlığı elde edilen genotipler olmuşlardır. Söz konusu beş genotip 12 dS/m'de sahip oldukları gövde yaş ağırlığı değerleri ile aynı istatistiki grup içersinde yer almışlardır. Aynı genotipler sırası ile 8 dS/m uygulamalarında 15.67 g, 14.00 g, 16.67 g, 22.67 g, 12.00 g, ve kontrol uygulamasında da 62.33 g, 57.67 g, 40.00 g, 70.67 g, 48.00 g gövde yaş ağırlıkları verdikleri Çizelge 4.21'den de izlenmektedir.

Gövde yaş ağırlığına göre genotiplerin farklı tuz dozlarında saptanan değerleri incelendiğinde, özellikle en yüksek tuz dozunda bazı genotiplerin diğerlerine göre daha düşük ağırlıklara sahip olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.21). Örneğin 12 dS/m uygulamasında 70452 genotipi 6.67 g, 68513 genotipi 7.00 g ve 70425 - 61658 genotipleri 7.33 g gövde yaş ağırlığı ile en düşük ağırlık değerleri veren genotiplerdir. 70452, 70425 ve 61658 genotiplerinin 8 dS/m ve kontrol uygulamalarında davranışları farklı olmuştur. Söz konusu genotiplerden 8 dS/m'de 13.00 g, 11.00 g, 7.67 g ve kontrol uygulamalarında ise sırası ile 48.33 g, 46.33 g, 32.67 g gövde yaş ağırlığı elde edilmiştir.

Gövde yaş ağırlıklarında olduğu gibi genotiplerin yaprak yaş ağırlıklarında da artan tuz konsantrasyonlarına göre önemli düzeyde değişim olduğu görülmektedir (Çizelge 4.22). En yüksek tuz konsantrasyonu olan 12 dS/m yaprak yaş ağırlıklarının en çok azaldığı tuz konsantrasyonu olmuştur. 12 dS/m uygulamasında 36.33 g yaprak yaş ağırlığı ile bu parametrede en yüksek değeri veren 47865 genotipidir. 47865 genotipini 33.33 g ile 47839, 30.00 g ile 66330, 29.67 g ile 69785 ve 26.33 g ile 40395 genotipi takip etmiştir. Bahsedilen beş genotip 12 dS/m uygulamasında verdikleri yüksek yaprak yaş ağırlık değerleri ile dikkati çekmektedir. Genotiplerin ağırlık değerleri 8 dS/m'de, en yüksek tuz uygulamasına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. 8 dS/m uygulamasında 47865 genotipinde 51.00 g, 47839 genotipinde 52.33 g, 66330 genotipinde 50.00 g, 69785 genotipinde 39.67 g, 40395 genotipinde 34.00 g yaprak yaş ağırlıkları saptanmıştır. Genotiplerin yaprak organlarında en yüksek yaş ağırlıkları kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında 47865,

47839, 66330, 69785 ve 40395 genotiplerinden sırası ile, 99.33 g, 90.67 g, 91.00 g, 107.00 g ve 94.33 g yaprak yaş ağırlıkları elde edilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	94.33 de	34.00 ı-l	26.33 mn	51.55 d-f
40443	77.67 g	37.67 ij	16.67 o	44.00 gh
47839	90.67 ef	52.33 h	33.33 ı-m	58.78 ab
47865	99.33 cd	51.00 h	36.33 ı-k	62.22 a
55711	91.33 ef	34.67 ı-l	16.00 o	47.33 fg
61658	90.00 ef	32.33 ı-m	22.00 no	48.11 fg
62573	104.00 bc	31.67 j-m	15.33 o	50.33 ef
66330	91.00 ef	50.00 h	30.00 k-m	57.00 bc
68513	112.67 a	36.67 ı-k	17.33 o	55.56 b-d
69785	107.00 ab	39.67 ı	29.67 k-m	58.78 ab
70425	101.33 b-d	38.67 ij	22.00 no	54.00 c-e
70452	84.33 fg	27.67 l-n	15.33 o	42.44 h
Tuz Doz Ort.	95.31 a	38.86 b	23.36 c	
LSD (%5)	T.D.O= 3.71	G.O= 4.29	İnteraksiyon= 7.42	

12 dS/m uygulamasında 70452 ve 62573 genotiplerinden (15.33 g), diğer genotiplere göre en düşük yaprak yaş ağırlığı değerleri elde edilmiştir. 8 dS/m uygulamasında 70452 genotipinin 27.67 g ve 62573 genotipinin de 31.67 g yaprak yaş ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol uygulaması incelendiğinde 70452 ve 62573 genotiplerinin yaprak yaş ağırlıkları 84.33 g ve 104.0 g olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.22).

4.1.2.1.3. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları

2. deneme periyodu sonunda domates genotiplerinden elde edilen kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarına ait sayısal değerler ve bunlara ilişkin harflendirmeler Çizelge 4.23, 4.24 ve 4.25’de ve varyans analizi sonuçlarında Ek Çizelge 7’de sunulmuştur. Genotiplerin kuru ağırlıklarının artan tuz konsantrasyonları karşı seyri yaş ağırlıklara

benzer bir şekilde gelişmiştir. Kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarındaki değişimler üzerine tuz dozlarının etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamalarında kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı ortalamaları sırası ile; 3.86 g, 7.27 g ve 13.13 g olarak tespit edilmiştir. Tuz dozunun 8 dS/m'e çıkarılması ile kuru ağırlıklardaki kayıplar artmış ve kök 1.73 g, gövde 3.19 g ve yaprak kuru ağırlıkları 6.16 g olarak bulunmuştur. 8 dS/m'den sonra 12 dS/m'e kadar kuru ağırlıklardaki (1.09 g, 2.17 g, 4.55 g) kayıpların daha düşük oranlarda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Kuru ağırlıklar araştırmada kullanılan genotiplere göre de önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek kök kuru ağırlığı genotip ortalaması; 47865 (2.95 g) ve 40395 (2.77 g) genotiplerinde, gövde kuru ağırlığı; 47865 (5.18 g), 40395 (5.01 g) ve 69785 (4.89 g) genotiplerinde, yaprak kuru ağırlığı ise 47839 (9.00 g), 47865 (8.85 g) ve 66330 (8.57 g) genotiplerinde tespit edilmiştir.

2. deneme periyodunda domates genotiplerinin toprak altı ve toprak üstü organlarında belirlenen kuru ağırlık değerlerine göre genotip x tuz uygulamaları interaksyonu istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Söz konusu interaksiyon kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık verilerine göre ayrı ayrı incelenmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı NaCl uygulamalarının bitki kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	4.10 b	2.71g	1.49 j-l	2.77 ab
40443	3.24 ef	2.12 hı	1.26 k-o	2.21 c
47839	3.98 bc	2.46 gh	1.67 jk	2.70 b
47865	4.53 a	2.69 g	1.63 jk	2.95 a
55711	4.03 bc	1.06 m-q	0.76 qr	1.95 d-f
61658	3.13 f	1.50 j-l	0.81 p-r	1.81 f
62573	3.63 c-e	1.07 m-q	0.66 qr	1.79 f
66330	3.49 d-f	1.88 ij	1.18 l-p	2.18 cd
68513	4.08 b	1.28 k-n	0.85 o-r	2.07 c-e
69785	4.06 b	2.16 hı	1.46 k-m	2.56 b
70425	4.15 ab	0.92 nr	0.71 qr	1.93 ef
70452	3.86 b-d	0.92 nr	0.59 r	1.79 f
Tuz Doz Ort.	3.86 a	1.73 b	1.09 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 0.12	G.O. = 0.24	İnteraksiyon= 0.42	

Denemeye katılan farklı domates genotiplerinin kök kuru ağırlıkları 4.53 g ile 0.59 g arasında değişim göstermiştir. 47865 genotipinin kontrol uygulamalarında 4.53 g ile en yüksek kök kuru ağırlığına sahip genotip olduğu saptanmıştır. 47865 genotipinin kök kuru ağırlığı tuz dozunun 8 dS/m ve 12 dS/m'e çıkarılması ile düştüğü, ancak bu düşüşlerin diğer genotiplere göre daha sınırlı kaldığı ve her iki tuz dozunda da yüksek kök kuru ağırlığı veren genotipler arasında bulunduğu belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında 40395 (4.10 g) ve 47839 (3.98 g) genotiplerinin 47865 genotipine göre daha düşük kök kuru ağırlığına sahip olmalarına rağmen, her iki genotipte 8 dS/m 2.71 g ve 2.46 g, 12 dS/m'de 1.49 g ve 1.67 g yüksek kök kuru ağırlıkları ile dikkati çekmiştir (Çizelge 4.23). Özellikle yüksek tuz dozunda, 47865, 40395 ve 47839 genotiplerinin diğer genotiplere göre daha yüksek kök kuru ağırlığı göstermesi önemli bulunmuştur.

Kontrol uygulamasında 62573 ve 70452 genotiplerinde 3.63 g ve 3.86 g kök kuru ağırlığı tespit edilmiştir. Her iki genotipin kök kuru ağırlık değerleri 8 dS/m uygulamasında önemli miktarda düşmüş, 1.07 g ve 0.92 g olarak gerçekleşmiştir. Tuz dozunun 12 dS/m'e çıkarılması ile genotiplerde yüksek miktarda kök kuru ağırlık kayıpları olduğu belirlenmiştir. 70452 genotipi 0.59 g ve 62573 genotipi 0.66 g sayısal değerleri ile bu genotiplere uygulanan en yüksek tuz konsantrasyonunda en düşük kök kuru ağırlığı elde edilen genotipler olmuşlardır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.24. Farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	7.55 b-d	4.31 gh	3.17 ij	5.01 a
40443	5.95 f	3.08 i-k	2.21 l-n	3.75 de
47839	6.21 ef	3.38 i	2.97 i-l	4.19 b-d
47865	7.63 bc	4.76 g	3.15 ij	5.18 a
55711	6.93 c-e	2.82 i-m	1.34 op	3.70 e
61658	7.12 b-d	2.89 i-l	1.39 op	3.80 c-e
62573	7.54 b-d	2.44 j-m	1.11 p	3.70 e
66330	6.88 c-e	3.49 i	2.51 j-m	4.29 b
68513	7.82 b	2.79 i-m	2.08 m-o	4.23 bc
69785	7.77 b	3.58 hi	3.32 i	4.89 a
70425	6.82 de	2.43 j-m	1.53 n-p	3.59 e
70452	8.98 a	2.30 k-n	1.25 p	4.18 b-d
Tuz Doz Ort.	7.27 a	3.19 b	2.17 c	
LSD (%5)	T.D.O = 0.23 G.O = 0.46 İnteraksiyon= 0.79			

Çizelge 4.24’de de görüleceği gibi genotiplere uygulanan farklı tuz dozları gövde kuru ağırlıkları üzerine 8.98 g’dan 1.11 g’a kadar değişimler ortaya çıkarmıştır. Kontrol uygulamasında; 69785 (7.77 g), 47865 (7.63 g), 40395 (7.55 g), 47839 (6.21 g) genotiplerinde yüksek olmayan gövde kuru ağırlıkları tespit edilirken, 8 dS/m uygulamasında genotiplerin gövde kuru ağırlıkları 3.58 g, 4.76 g, 4.31 g, 3.38 g’a kadar gerilemiştir. Söz konusu genotiplerin gövde kuru ağırlıkları 12 dS/m’de de düşmesine rağmen diğer 8 genotipe göre daha düşük oranda 3.32 g, 3.15 g, 3.17 ve 2.97 g olarak azalmalar gösterdiği saptanmıştır. 12 dS/m uygulamasında 69785, 47865, 40395 ve 47839 genotipleri yüksek gövde kuru ağırlıkları ile ilk sıralarda yer almışlardır.

En yüksek tuz dozunda, 62573 ve 70452 genotipleri kök kuru ağırlığında olduğu gibi gövde kuru ağırlığında da en düşük sayısal değerlerle son sıralarda yerini almışlardır. 70452 genotipinin 8.98 g ile kontrol uygulamasında en yüksek gövde kuru ağırlığına sahip olması, 8 dS/m’de söz konusu kuru ağırlığın yüksek miktarda azalarak 2.30 g’a kadar düşmesi ve bu düşmenin 12 dS/m’de de devam ederek 1.25 g’a kadar gerilemesi çarpıcı olmuştur. 62573 genotipinin, kontrol uygulamasında 7.54 g bulunan gövde kuru ağırlık değerleri 8 dS/m’de 2.44 g ve 12 dS/m uygulamasında da 1.11 g’a gerilemiştir. 1.11 g gövde kuru ağırlığı ile 12 dS/m uygulamasında 62573 genotipi en düşük sayısal değerleri veren genotip olmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.25. Farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	12.07 g	6.91 jk	6.56 j-m	8.51 bc
40443	10.52 h	5.63 no	5.42 op	7.19 fg
47839	12.43 fg	7.76 ı	6.80 jk	9.00 a
47865	12.94 d-f	7.32 ij	6.29 k-n	8.85 ab
55711	13.22 c-e	5.77 no	2.70 r	7.23 fg
61658	15.26 a	5.61 no	3.21 r	8.03 de
62573	12.89 ef	4.84 pq	2.72 r	6.82 g
66330	13.68 b-d	6.67 j-l	5.35 op	8.57 a-c
68513	13.76 bc	5.92 l-o	4.12 q	7.93 e
69785	12.48 e-g	6.77 jk	5.89 m-o	8.38 cd
70425	13.99 b	5.30 op	3.00 r	7.43 f
70452	14.36 b	5.37 op	2.53 r	7.42 f
Tuz Doz Ort.	13.13 a	6.16 b	4.55 c	
LSD % (5)	T.D.O = 0.22	G.O = 0.44	İnteraksiyon= 0.77	

2. deneme periyodunda yaprak kuru ağırlık değerleri irdelenirse, benzer genotiplerin bu parametrede de yakın özellikler gösterdiği anlaşılır. Nitekim, uygulanan tuz dozlarına karşın genotiplerin yaprak kuru ağırlık değerleri 15.26 g ile 2.53 g arasında geniş değişim gösterdiği saptanmıştır. 12 dS/m uygulamasında en yüksek yaprak kuru ağırlık değerleri 47839, 40395, 47865 genotiplerinde belirlenmiştir. Söz konusu üç genotipin diğer tuz uygulamalarındaki performansları incelendiğinde ise farklı sonuçlarla karşılaşmak mümkündür. Özellikle, kontrol uygulamasında 47839 (12.43 g), 40395 (12.07 g), 47865 (12.94 g) genotiplerinin yaprak kuru ağırlıklar bazında düşük değerler verdikleri belirlenmiştir. Genotiplerin 8 dS/m'de yaprak kuru ağırlıkları 7.76 g, 6.91 g, 7.32 g seviyelerine kadar düşmüştür. Genotiplere uygulanan en yüksek tuz dozu olan 12 dS/m'de yaprak kuru ağırlık değerlerinde önemli düzeyde azalmalar göze çarpmaktadır. Ancak bu azalmalar 47839 (6.80 g), 40395 (6.56 g) ve 47865 (6.29 g) genotiplerinde diğer dokuz genotipe göre daha az gerçekleşmiştir. Söz konusu üç genotipte 12 dS/m uygulamasında en yüksek yaprak kuru ağırlığı vererek bu parametrede en dayanıklı grubu meydana getirmişlerdir (Çizelge 4.24).

Genotiplerde tespit edilen yaprak kuru ağırlık değerleri incelendiğinde ise, bazı genotiplerin diğerlerine göre artan tuz konsantrasyonlarına karşı yaprak kuru ağırlığını daha fazla düşürdüğü anlaşılır. Bu genotiplere 70452, 55711 ve 62573 örnek olarak verilebilir. Nitekim, bu genotiplerin 12 dS/m uygulamasında en düşük sayısal değerleri verdikleri görülmektedir (Çizelge 4.25). Kontrol uygulamasında ise 70452 genotipinde 14.36 g yüksek yaprak kuru ağırlığı tespit edilmiş, ancak bu kuru ağırlık değerleri 8 dS/m'de 5.37 g, 12 dS/m'de de 2.53 g'a kadar önemli miktarda gerilemiştir. 55711 genotipinin de kontrol uygulamasında 13.22 g olan yaprak kuru ağırlığı 8 dS/m'de 5.77 g ve 12 dS/m'de ise 2.70 g'a kadar düşmüştür. 62573 genotipinde de benzer sonuçlarla karşılaşmak mümkün olmuştur. Genotipin kontrol uygulamalarında 12.89 g yaprak kuru ağırlığına sahip olduğu bulunmuştur. Tuz dozunun 8 dS/m düzeyine çıkarılması ile kuru ağırlık değerleri 4.84 g ve 12 dS/m uygulamasında da 2.72 g'a kadar düşmüştür.

4.1.2.2. Domates Genotiplerinde Farklı NaCl Uygulamalarının Bitki Besin Maddeleri Üzerine Etkileri

4.1.2.2.1. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki K/Na Oranları

Deneme sonunda farklı tuz uygulamalarına bağlı olarak toprak altı ve toprak üstü organlarındaki K/Na oranlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.26, 4.27 ve 4.28'de sunulmuştur. Ek Çizelge 8'de ise ele alınan karakterlere ait varyans analiz sonuçları görülmektedir. Çizelgelerden de görüldüğü gibi domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranları üzerine tuz ortalamalarının etkileri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasında, kök organlarındaki K/Na oranı 4.83, gövde organlarında 8.40 ve yaprak organlarında da 6.94 olarak belirlenmiştir. Tuz doz ortalamasının 8 dS/m'e çıkarılması ile K/Na oranında önemli düzeyde kayıplar olduğu saptanmıştır. 8 dS/m uygulamasında, kök organlarındaki ortalama K/Na miktarı 1.56, gövde organlarında 2.05 ve yaprak organlarında 2.21 olarak bulunmuştur. 12 dS/m uygulamasında ise kök, gövde ve yaprak organlarında en yüksek K/Na kayıplarına rastlanmıştır. K/Na oranı kök organlarında 0.41'e, gövde de 0.86'a ve yaprakta ise 0.73'e kadar azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Kök, gövde ve yaprak K/Na oranları genotip ortalamalarına göre de önemli farklılıklar göstermiştir. Kök organlarında en yüksek genotip ortalaması; 62573 (3.21), 47839 (3.15) ve 40395 (3.00) genotiplerinde, gövde organlarında; 47865 (5.78) ve 47839 (5.55) genotiplerinde ve yaprak organlarında; 47839 (5.38) genotipinde rastlanmıştır.

Gerek kök gerekse gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranları bakımından genotip x tuz konsantrasyonları interaksyonlarına ilişkin istatistiki değerlendirmeler önemli bulunmuştur ve interaksyon genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarında ayrı ayrı incelenmiştir.

Domates genotiplerinin kök organlarındaki K/Na oranlarına ait değerler Çizelge 4.26'da sunulmuştur. Çizelgenin incelenmesi ile genotiplere uygulanan tuz dozlarının, genotiplerinin kök K/Na değerlerinde farklılıklar ortaya çıkardığı tespit edilmiştir. Hatta uygulanan bir tuz dozunda bile genotiplerinin K/Na değerleri arasında farklılıklar söz konusu olmuştur. Örneğin; en yüksek tuz dozu olan 12 dS/m'de 47839, 40395, 47865 genotipleri diğer genotiplere göre daha yüksek K/Na oranı vermişlerdir. Genotiplerinin 12

dS/m'de K/Na değerleri sırası ile 0.70, 0.67, 0.59 olarak bulunmuştur. Söz konusu genotiplerin kontrol uygulamasında K/Na değerleri ise 6.37, 6.34 ve 5.34 olarak tespit edilmiştir. 8 dS/m uygulaması ile genotiplerin K/Na değerleri de önemli miktarda düşmüş ve 2.37, 2.00 ve 2.14 olarak gerçekleşmiştir.

Denemede yer alan genotipler içersinde 12 dS/m uygulamasında, 0.19 K/Na oranı ile 55711 genotipi en düşük sayısal değeri veren genotip olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu genotipi 0.23 K/Na oranı ile 70452 ve 62573 genotipleri izlemektedirler. 55711 genotipi, kontrol uygulamasında 2.35 ve 8 dS/m'de 0.60 ile düşük K/Na değerleri bulunan genotipler arasında yer almıştır. 62573 genotipi kontrol uygulamasında 6.76 ve 8 dS/m'de 2.64 oranı ile yüksek değerler alınan genotipler arasında yer alması ve 12 dS/m'de de en düşük değerleri vermesi dikkat çekici olmuştur. 70452 genotipinin ise kontrol (4.12) ve 8 dS/m uygulamasında (0.72) düşük K/Na değeri veren genotip olması ve en yüksek tuz dozunda da en düşük değeri vermesi yine dikkat çekici bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Farklı NaCl uygulamalarının kök K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	6.34 b	2.00 hı	0.67 m-o	3.00 a
40443	3.19 f	2.28 gh	0.43 n-r	1.97 d
47839	6.37 b	2.37 gh	0.70 mn	3.15 a
47865	5.34 c	2.14 h	0.59 m-q	2.69 b
55711	2.35 gh	0.60 m-p	0.19 r	1.05 f
61658	3.73 e	0.89 lm	0.30 o-r	1.64 e
62573	6.76 a	2.64 g	0.23 q-r	3.21 a
66330	4.25 d	1.73 ij	0.43 n-r	2.14 cd
68513	5.72 c	0.52 m-r	0.36 n-r	2.20 c
69785	4.50 d	1.53 jk	0.47 n-r	2.17 cd
70425	5.34 c	1.25 kl	0.30 o-r	2.30 c
70452	4.12 d	0.72 mn	0.23 qr	1.69 e
Tuz Doz Ort.	4.83 a	1.56 b	0.41 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 0.11 G.O. = 0.22 İnteraksiyon= 0.38			

2. deneme periyodunda; 47865, 47839, 40395 ve 40443 genotiplerinden 12 dS/m uygulamasında en yüksek gövde K/Na oranları elde edilmiştir. 47865 ve 47839 genotiplerinde, kontrol (12.10 ve 11.18) ve 8 dS/m uygulamasında (3.47 ve 3.83) en yüksek miktarlar tespit edilmiştir. Aynı eğilim 12 dS/m'de de devam etmiş ve 47865 (1.76), ve 47839 (1.64) genotipleri en yüksek K/Na oranları ile diğer genotiplere göre ilk sıralarda yer almışlardır. 40443 ve 40395 genotiplerinde kontrol ve 8 dS/m uygulamalarında yüksek K/Na oranları tespit edilememiştir. Fakat 12 dS/m uygulamasında 40443 genotipi 1.11 ve 40395 genotipi de 1.26'lık yüksek K/Na oranı ile üst sıralarda bulunan genotipler arasında yer almışlardır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Farklı NaCl uygulamalarının gövde K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	4.27 e	1.20 k-q	1.26 j-q	2.24 e
40443	6.52 d	2.18 h-k	1.11 l-r	3.27 cd
47839	11.18 ab	3.83 ef	1.64 i-n	5.55 a
47865	12.10 a	3.47 ef	1.76 i-m	5.78 a
55711	8.51 c	1.99 h-l	0.20 r	3.57 cd
61658	10.82 b	2.22 h-j	0.67 n-r	4.57 b
62573	8.52 c	0.62 o-r	0.29 q-r	3.14 d
66330	3.26 fg	1.34 j-p	0.98 m-r	1.86 e
68513	8.10 c	2.35 g-i	0.72 n-r	3.72 c
69785	10.24 b	2.97 f-h	0.98 m-r	4.73 b
70425	8.33 c	1.51 i-o	0.47 p-r	3.44 cd
70452	8.95 c	0.89 m-r	0.29 q-r	3.38 cd
Tuz Doz Ort.	8.40 a	2.05 b	0.86 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 0.29 G.O. = 0.57 İnteraksiyon= 0.99			

Gövde K/Na oranları incelendiğinde, 55711, 62573 ve 70452 genotiplerinin davranışlarının 12 dS/m uygulamasında diğer dokuz genotipe göre farklı olduğu anlaşılır. Söz konusu üç genotipte de bu en yüksek tuz dozunda, en düşük değerler tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında 70452 genotipinden 8.95, 62573 genotipinden 8.52 ve 55711 genotipinden de 8.51'lik yüksek K/Na oranı elde edilmiştir. Bu üç genotipte istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. 8 dS/m uygulamasında ise genotiplerin K/Na

oranlarında yüksek miktarda azalma görülmüş ve söz konusu oranlardaki azalmalar 12 dS/m'de de sürmüştür. 12 dS/m'de 55711 genotipinde 0.20, 62573 ve 70452 genotiplerinde 0.29'luk gövde K/Na oranları saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Kök, gövde organlarında olduğu gibi yaprak organlarından elde edilen K/Na verilerinde de en düşük rakamlar 12 dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Çizelge 4.28'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, 12 dS/m tuz dozu uygulanan toplam on iki adet genotip arasında 47865, 47839 ve 40395 genotipleri yüksek K/Na oranı ile dikkatleri üzerine toplamaktadır. Bu genotiplerin içersinde bulunan 47839'un durumu dikkat çekici bulunmuştur. Genotipten kontrol uygulamasında 9.38 ile en yüksek K/Na oranı elde edilmiştir ve aynı genotip 8 dS/m'de de 5.64 ile en yüksek K/Na veren genotip olmuştur. Yine 47839 genotipi 1.13'lük K/Na ile 12 dS/m'de de ilk sıralarda yer almıştır. 47865 genotipi kontrolde 5.85 ve 8 dS/m'de 3.64'lük oransal değeri ile denemeye katılan tüm genotipler arasında orta sıralarda yaprak K/Na oranı elde edilen genotiplerden birisi olmuştur. Bununla birlikte genotip 12 dS/m uygulamasında 1.21 gibi oldukça yüksek K/Na değeri ile üst sıralarda bulunmuştur. 40395 genotipinden de kontrol uygulamalarında düşük oransal değerler elde edilirken, genotipin K/Na oranı 8 dS/m uygulaması ile 2.90'a kadar düşmüştür. 12 dS/m'de K/Na oranı 1.06 seviyelerine kadar düşmesine rağmen, genotip bu miktar ile yüksek yaprak K/Na tespit edilen genotipler arasında yer almıştır.

Kontrol uygulamasında, 70452 genotipinin yaprak organlarında diğer genotiplere göre daha yüksek K/Na oranına rastlanması (9.07), bu yüksek oranın 8 dS/m ile birlikte yüksek miktarda azalarak 0.66'ya ve 12 dS/m uygulamasında da 0.24'e gerilemesi dikkate değer bulunmuştur. 62573 genotipinin farklı tuz konsantrasyonlarında gösterdiği reaksiyonlar incelendiğinde ise, genotipin kontrol uygulamasında 7.74 K/Na oranına sahip olduğu ve bu miktarın 8 dS/m uygulaması ile 0.82 seviyelerine kadar yüksek oranda düştüğü, 12 dS/m'de de 0.31 olarak gerçekleştiği saptanmıştır. 70452 ve 62573 genotipleri 12 dS/m uygulamasında Çizelge 4.28'den de izlenebileceği gibi en düşük yaprak K/Na oranları ile bu özellikte de en dayanıksız genotip grubunu meydana getirmişlerdir.

Çizelge 4.28. Farklı NaCl uygulamalarının yaprak K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	5.21 f	2.90 ı	1.06 l-o	3.06 de
40443	7.85 bc	3.05 h-ı	0.87 m-q	3.92 b
47839	9.38 a	5.64 f	1.13 l-n	5.38 a
47865	5.85 d-f	3.64 h	1.21 l-n	3.57 bc
55711	5.80 ef	1.42 k-m	0.42 o-q	2.55 fg
61658	7.90 b	2.43 ij	0.78 m-q	3.70 bc
62573	7.74 bc	0.82 m-q	0.31 p-q	2.96 de
66330	4.34 g	1.68 kl	0.96 m-p	2.33 g
68513	7.21 c	0.69 n-q	0.42 o-q	2.77 ef
69785	6.49 d	1.94 jk	0.87 m-q	3.10 de
70425	6.39 de	1.66 kl	0.44 o-q	2.83 ef
70452	9.07 a	0.66 n-q	0.24 q	3.32 cd
Tuz Doz Ort.	6.94 a	2.21 b	0.73 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 0.19 G.O. = 0.39 İnteraksiyon= 0.67			

4.1.2.2.2. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Ca/Na Oranları

Domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki Ca/Na değerlerinden elde edilen veriler incelendiğinde tuza tolerant ve duyarlı genotipler arasında tuz stresinden etkilenme düzeylerinin farklı olduğu anlaşılır. Tuz doz ortalamaları karşılaştırıldığında, artan tuz doz ortalamalarına göre Ca/Na oranları önemli derecede azalmıştır (Ek Çizelge 8). Genotiplerde en yüksek ortalama Ca/Na oranları kontrol uygulamalarından elde edilmiştir ve söz konusu oranlar; kök organlarında 5.86, gövde de 5.01 ve yaprak organlarında 5.37 olarak bulunmuştur. Tuz dozunun 8 dS/m seviyelerine çıkarılması ile Ca/Na kök organlarında 1.96'a, gövde organlarında 1.31'e ve yaprak organlarında ise 1.96'a kadar düşmüştür. 8 ve 12 dS/m aralığında da kök, gövde ve yaprak organlarındaki Ca/Na oranının düştüğü ve bitki organlarında daha çok Na iyonu ve daha az Ca iyonu biriktiği tespit edilmiştir. 12 dS/m uygulamasında Ca/Na oranları, kök organlarında 0.51, gövde de 0.64 ve yaprak organlarında da 0.73'e kadar gerilemiştir. Kök, gövde ve yaprak Ca/Na oranı genotip

ortalamaları da istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. En yüksek Ca/Na genotip ortalamaları kök organlarında; 47865 (4.09), gövde organlarında; 47865 (3.21) ve 61658 (2.86), yaprak organlarında; 47839 (4.88) genotiplerinde bulunmuştur.

Ek Çizelge 8’de anılan karakterlere ait varyans analizi sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre kök, gövde ve yaprak organlarındaki Ca/Na interaksiyonun istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle her üç karakterde de interaksiyonlar ayrı ayrı incelenmiştir.

Kök organlarında uygulamalara bağlı olarak Ca/Na oranlarında meydana gelen değişimler irdelenirse; kontrol uygulamalarından en yüksek Ca/Na oranının elde edildiği görülür. Ca/Na oranları 8 ve 12 dS/m uygulamaları ile birlikte önemli düzeyde düşmüştür. 47865 genotipi kontrol uygulamalarında 8.24 ve 8 dS/m’de 3.19 Ca/Na ile en yüksek değerleri veren genotip olmuştur. Aynı genotip 0.83 Ca/Na oranı ile yine 12 dS/m uygulamasında da en yüksek değerler alınan genotiplerden birisi olarak belirlenmiştir. 47839 genotipi ise, kontrol uygulamasında 6.85 değeri ile 47865 genotipinin altında Ca/Na oranı verdiği saptanmıştır. Genotipin Ca/Na oranı 8 dS/m’de 3.08 ve 12 dS/m’de de 0.92’e kadar düşmüştür, bu kayıplara rağmen 47839 genotipi 8 ve 12 dS/m’de gösterdiği yüksek Ca/Na oranları ile her iki tuz dozunda da üst sıralarda yer almıştır. 40443 ve 40395 genotipleri de 3.92 ve 5.91 Ca/Na oranı ile kontrol uygulamasında düşük değerler verenler arasındadır. Genotiplerden 8 dS/m’de 2.51 ve 2.12, 12 dS/m’de 0.71 ve 0.65 Ca/Na oranları elde edilmiştir. Her iki genotipte 12 dS/m’de aldıkları yüksek Ca/Na değerleri ile dikkati çekmektedirler (Çizelge 4.29).

55711 genotipinin kontrol uygulamasında 2.66, 8 dS/m’de 0.84 ve 12 dS/m uygulamasında 0.22 olarak tespit edilen Ca/Na oranları ile tüm tuz dozlarında en düşük değer veren ve bu parametrede alt sıralarda bulunan genotip olduğu Çizelge 4.29’dan da görülmektedir. Kök Ca/Na baz alındığında en düşük değerlerin alındığı bir diğer genotipte 70452’dir. 70452 genotipinden kontrol’de 3.68, 8 dS/m’de 0.84, 12 dS/m’de 0.24 Ca/Na değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı NaCl uygulamalarının kök Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	5.91 e	2.12 kl	0.65 o-r	2.89 c
40443	3.92 g	2.51 jk	0.71 o-r	2.38 d
47839	6.85 cd	3.08 ı	0.92 no	3.62 b
47865	8.24 a	3.19 hı	0.83 n-q	4.09 a
55711	2.66 ij	0.84 n-p	0.22 r	1.24 f
61658	6.73 d	1.25 mn	0.34 p-r	2.77 c
62573	7.32 bc	2.74 ij	0.30 q-r	3.45 b
66330	7.61 b	2.91 ij	0.60 o-r	3.71 b
68513	6.05 e	0.53 o-r	0.37 p-r	2.32 d
69785	5.07 f	1.61 lm	0.54 o-r	2.41 d
70425	6.32 de	1.87 l	0.43 o-r	2.87 c
70452	3.68 gh	0.84 n-p	0.24 r	1.59 e
Tuz Doz Ort.	5.86 a	1.96 b	0.51 c	
LSD (%5)	T.D.O= 0.15	G.O= 0.30	İnteraksiyon= 0.53	

Kırk gün boyunca tuz uygulamalarının yapıldığı deneme periyodunda gövde organlarındaki Ca/Na oranlarının tuz konsantrasyonlarına paralel olarak azaldığı saptanmıştır. Kontrol uygulamasında, 47865 genotipinin diğer genotiplere göre en yüksek Ca/Na oranını verdiği saptanmıştır. Genotipin Ca/Na oranı 8 dS/m uygulaması ile 2.01'e ve 12 dS/m'de de 1.19'a kadar düştüğü gözlenmiştir (Çizelge 4.30). Genotip 12 dS/m'de 1.19 olarak belirlenen Ca/Na oranı ile bu tuz dozunda ilk sırada yer almıştır. 40443 genotipi de kontrol uygulamasında 5.23 Ca/Na oranı ile 47865 genotipinden daha düşük değerler vermiş, bu değerler 8 dS/m uygulamasında 2.13'e ve 12 dS/m uygulamasında ise 1.12'e kadar düşmüştür. 40443 genotipi de 12 dS/m'de gösterdiği yüksek performans ile diğer genotiplere göre üst sıralarda bulunmuştur.

Çizelge 4.30'dan da görüldüğü gibi, gövde organlarında, 8 ve 12 dS/m uygulamalarında; 70452 genotipi 0.59 ve 0.20 , 62573 genotipi 0.42 ve 0.26 Ca/Na oranları ile en düşük değerlerin alındığı genotipler olmuşlardır. Söz konusu genotiplerin kontrol uygulamalarında ise 5.50 ve 3.57 Ca/Na oranları belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. Farklı NaCl uygulamalarının gövde Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	3.85 c	0.96 g-k	0.63 h-l	1.81 e
40443	5.23 b	2.13 d	1.12 f-j	2.83 b
47839	4.98 b	2.11 d	0.96 g-k	2.68 bc
47865	6.42 a	2.01 de	1.19 f-ı	3.21 a
55711	5.10 b	1.08 g-j	0.42 kl	2.20 d
61658	6.74 a	1.24 f-h	0.61 h-l	2.86 ab
62573	3.57 c	0.42 kl	0.26 l	1.42 f
66330	2.00 de	0.99 g-k	0.51 j-l	1.36 f
68513	4.90 b	1.72 d-f	0.39 kl	2.34 cd
69785	4.18 c	1.40 e-g	0.91 g-k	2.16 de
70425	7.04 a	1.02 g-k	0.43 kl	2.83 b
70452	5.50 b	0.59 ı-l	0.20 l	2.10 de
Tuz Doz Ort.	5.01 a	1.31 b	0.64 c	
LSD % (5)	T.D.O= 0.18	G.O= 0.37	İnteraksiyon= 0.64	

Domates genotiplerinin yaprak organlarındaki Ca/Na oranları kontrol uygulamalarında en yüksek 8.06 ile 47839 genotipinde bulunmuştur. 8 dS/m uygulaması ile, Ca/Na oranı 5.33 kadar düşmesine rağmen yine de 47839 genotipi en yüksek oranın alındığı genotip olmuştur. Genotipin Ca/Na oranı 12 dS/m uygulaması ile birlikte de 1.26'a kadar gerilemiştir. 40395 genotipi ise farklı olarak kontrol uygulamalarında en düşük Ca/Na oranına sahip genotip olmuştur. 8 dS/m uygulamasında da genotipin Ca/Na değeri bazı genotiplere göre daha düşük bulunmuştur (1.86). Tuz dozunun 12 dS/m'e yükselmesi ile genotipin Ca/Na değerindeki kayıp sınırlı oranda gerçekleşerek 1.29 olarak bulunmuştur. 47865 genotipinin kontrol uygulamasında 5.78 gibi yüksek olmayan Ca/Na oranı belirlenmiştir. Bununla birlikte tuz konsantrasyonu 8 dS/m'e yükseltildiğinde Ca/Na oranı 4.20 ve konsantrasyonun 12 dS/m'e yükseltilmesi ile de 1.18'e kadar düştüğü saptanmıştır. Burada her üç genotipinde ortak özellikleri; genotiplere uygulanan en yüksek tuz dozunda, diğer dokuz genotipe göre daha yüksek Ca/Na oranına sahip olmalarıdır. Yüksek tuz dozunda 47839, 40395 ve 47865 genotiplerinin gösterdikleri yüksek Ca/Na performansı dikkati bu genotipler üzerine çekmiştir (Çizelge 4.31).

Denemede yer alan 12 genotip içersinde, 0.23 ve 0.27 Ca/Na oranları ile en yüksek tuz dozunda 70452 ve 62573 genotipleri dikkatleri üzerine toplamaktadır. 8 dS/m uygulamasında da 62573 (0.59) ve 70452 (0.70) genotipleri en düşük Ca/Na oranı tespit edilen genotipler olmuşlardır. 62573 genotipinin kontrol uygulamasında Ca/Na oranı 5.17 ve 70452 genotipinin Ca/Na oranı da 4.39 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Farklı NaCl uygulamalarının yaprak Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Genotipler	NaCl Uygulamaları			Genotip Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
40395	3.78 k	1.86 m	1.29 n	2.31 de
40443	7.10 b	2.29 lm	1.04 n-p	3.48 b
47839	8.06 a	5.33 ef	1.26 n	4.88 a
47865	5.78 de	4.20 ı-k	1.18 no	3.72 b
55711	5.89 cd	1.30 n	0.37 qr	2.52 d
61658	6.39 c	1.99 lm	0.71 o-r	3.03 c
62573	5.17 fg	0.59 p-r	0.27 r	2.01 ef
66330	3.96 jk	1.01 n-p	0.68 o-r	1.88 f
68513	4.87 f-h	0.81 n-q	0.35 qr	2.01 ef
69785	4.36 h-j	2.48 l	0.98 np	2.61 d
70425	4.66 g-ı	0.99 n-p	0.43 qr	2.03 ef
70452	4.39 h-j	0.70 o-r	0.23 r	1.77 f
Tuz Doz Ort.	5.37 a	1.96 b	0.73 c	
LSD (%5)	T.D.O= 0.16	G.O= 0.31	İnteraksiyon= 0.54	

4.1.2.3. Domates Genotiplerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Kuru Ağırlık ve K/Na ile Ca/Na Özelliklerine İlişkin Tolerans İndeksleri

Çizelge 4.32’de görüldüğü gibi domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları, K/Na ile Ca/Na oransal değerlerine ait tolerans indeksleri hesaplanmıştır. Bu değerlere göre yapılan incelemede genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıklarında istatistiki bakımdan önemli olduğu Ek Çizelge 9 ve 10’da yer alan varyans analizi sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Kuru ağırlıklara göre genotiplerin tolerans indeksleri incelendiğinde; kök ve gövde kısımlarında; 40395 (1212.62-1229.45), 40443 (1252.29-1114.62), 47839 (1249.57-1259.17), 47865 (1159.83-1244.36) ve 69785 (1107.90-1135.94) genotipleri yüksek tolerans indeksleri ile dikkati çekmektedir. Söz konusu beş genotip istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yaprak kuru ağırlığında ise, 47839 (1407.54) ve 40395 (1361.89) genotipleri en yüksek indeks değerlerini verirken, 40443 ve 47865 genotipleri de 1295.90 ve 1287.97 değerleri ile bu iki genotipten sonra gelerek yüksek indeks değerlerine sahip genotip grubunu oluşturmuşlardır. 69785 genotipinde rastlanan yüksek kök (1107.90) ve gövde (1135.94) kuru ağırlık tolerans indeksi değerleri genotipin yaprak kuru ağırlığında bulunamamıştır ve genotip yaprak kuru ağırlığında 1250.33 indeks değeri ile orta sıralarda yer almıştır.

12 adet domates genotipinin kök, gövde ve yaprak organlarında ayrı ayrı olmak üzere K ve Ca iyonları ile bunların Na iyonlarına oranları belirlenmiş ve bu oranlardan da tolerans indeksleri bulunmuştur. Kök organlarındaki K/Na tolerans indeks değerleri irdelenirse; 40443 genotipinin 981.36 ile en yüksek değerleri verdiği ve bu genotipi 47865 (703.57), 66330 (697.73), ve 47839 (681.74) genotiplerinin takip ettiği anlaşılır. Kök Ca/Na’da ise, 40443 genotipi (994.56) yine en yüksek tolerans indeksine sahip genotip olmuştur. Bu parametrede 47839 (771.41), 47865 (683.19) ve 40395 (667.69) genotipleri 40443 genotipini izlemişlerdir. Gövde K/Na tolerans indeksinde ise, 66330 genotipini 939.53 değeri ile ilk sırada bulmak mümkün olmuştur. Bu genotipi de, 40395 (829.87) ve aynı istatistiki grupta yer alan 40443 (721.81), 47839 (707.86), 47865 (654.74) takip etmişlerdir. Gövde organlarında en yüksek Ca/Na tolerans indeksleri, 47839 (832.18), 40443 (832.14), 66330 (795.17), 69785 (792.17) 47865 (739.91)

genotiplerinde tespit edilmiş ve genotipler bu parametrede en dayanıklı genotip grubunu oluşturmuşlardır. 47865, 40395 ve 47839 genotipleri yüksek yaprak K/Na tolerans indeksleri ile diğer genotiplerden ayrılmaktadır. Söz konusu üç genotipte indeks değerleri, 1001.95, 938.23 ve 890.62 şeklinde sıralanmıştır. Yaprak organlarındaki Ca/Na oranlarına göre belirlenen tolerans indekslerinde de aynı istatistiki grupta bulunan 47865, 40395, 47839, ve 69785 genotiplerini; 1085.21, 1051.93, 985.57 ve 972.80 yüksek değerleri ile bu parametrede en dayanıklı genotip grubu içerisinde görmek mümkün olmuştur.

40395, 40443, 47839 ve 47865 genotipleri kuru ağırlıklarda bulunan yüksek tolerans değerleri ile uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı en tolerant genotip grubunu oluşturmuşlardır. Domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarında, K/Na ve Ca/Na oranlarına göre belirlenen indeks değerlerinde ise; 40395, 40443, 47839 ve 47865 genotiplerinde kuru ağırlıklarda olduğu gibi yüksek indeks değerleri bulunmuştur. Bu genotipler, diğer sekiz genotipe göre uygulanan tuz dozlarına karşı en tolerant genotipler olarak tespit edilmiştir. Burada, 40395 genotipi kök K/Na ve 40443 genotipi de yaprak K/Na indeks değerlerinde yüksek performans gösteremediği de yapılan tespitler arasındadır.

Bazı genotiplerde ise, düşük tolerans indeksi değerleri saptanmış ve bu genotiplerde uygulanan tuz dozlarına karşı hassas gruba alınmışlardır. Örneğin; kök kuru ağırlıkları incelendiğinde; 70452 (628.81), 70425 (632.03), 55711 (685.90) ve 62573 (712.44) genotipleri aynı istatistiki grupta yer almışlar ve aynı zamanda bu genotiplerde en düşük tolerans indeksi değerleri bulunmuştur. Gövde kuru ağırlığında söz konusu dört genotipten sadece 70452 (623.38) ve 62573 (697.29) genotipleri en düşük indeks değerlerine sahip genotipler olarak belirlenmişlerdir. Yaprak kuru ağırlığında, en düşük indeks değerleri tespit edilenler arasında 70452 (760.83), 61658 (800.75) ve 62573 (806.39) genotiplerini bulmak mümkün olmuştur. Kök K/Na'da ise 68513 (401.13) ve 70452 (457.89) genotiplerinde en düşük indeks değerleri saptanmıştır. Kök Ca/Na parametresinde de 68513 ve 70452 genotiplerine 61658 (461.29) genotipi eklenmiştir. Gövde organlarında belirlenen K/Na ile Ca/Na parametrelerinde 70452 (370.64 ve 381.04) ve 62573 (348.55 ve 431.48) genotipleri düşük tolerans indeksi değerleri ile dikkati çekmektedir. Gövde organlarında olduğu gibi, yaprak organlarında da 70452 ve 62573 genotiplerinin hem K/Na hemde Ca/Na

tolerans indeksinde en düşük değerleri verdiği saptanmıştır. Söz konusu genotiplerin K/Na ve Ca/Na tolerans indeks değerleri sırası ile 341.32 - 443.90 ve 383.29 – 405.23 şeklinde bulunmuştur. Ancak yaprak K/Na'da 68513 (398.72) genotipi ve Ca/Na 'da 68513 (470.20) ve 55711 (502.57) genotipleri de 70452 ve 62573 genotipleri gibi en düşük tolerans indeksi alınan genotipler arasında bulunmuştur.

İncelen tüm parametrelerde, genotiplerden elde edilen tolerans indekslerine göre değerlendirme yapılırsa, 40395, 40443, 47865 ve 47865 genotiplerinin yüksek değerleri ile dikkati çektiği anlaşılır. Söz konusu genotiplerin, uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı en tolerant genotipler oluşturdukları saptanmıştır. Buna karşın 70452 ve 62573 genotipleri de incelenen parametrelerde gösterdikleri düşük indeks değerleri ile tuz konsantrasyonlarına karşı hassas genotipleri oluşturdukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.32. Domates genotiplerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki kuru ağırlık ve K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri

Genotipler	Kök kuru ağırlığı	Gövde kuru ağırlığı	Yaprak kuru Ağırlığı	Kök		Gövde		Yaprak	
				K/Na	Ca/Na	K/Na	Ca/Na	K/Na	Ca/Na
40395	1212.62 ab	1229.45 ab	1361.89 ab	629.37 d	667.69 c	829.87 b	646.74 b	938.23 ab	1051.93 a
40443	1252.29 a	1114.62 ab	1295.90 bc	981.36 a	994.56 a	721.81 c	832.14 a	695.77 d	685.96 b
47839	1249.57 a	1259.17 a	1407.54 a	681.74 bc	771.41 b	707.85 c	832.18 a	890.62 bc	985.57 a
47865	1159.93 ab	1244.36 a	1287.97 bc	703.57 b	683.19 c	654.74 cd	739.91 ab	1001.95 a	1085.21 a
55711	685.90 d	810.17 cd	843.64 f	550.93 e	602.86 cd	464.8 e	518.5 cd	533.12 e	502.57 de
61658	941.69 c	810.31 cd	800.75 f	543.46 e	461.29 fg	490.33 e	508.79 d	614.26 de	632.53 bc
62573	712.44 d	697.29 de	806.39 f	603.13 d	598.63 cd	348.55 f	431.48 de	383.29 f	405.23 e
66330	1087.73 bc	1091.09 b	1108.24 d	697.73 b	651.01 cd	939.53 a	795.17 a	826.87 c	661.99 b
68513	750.36 d	854.51 c	954.94 e	401.13 g	394.98 g	586.45 d	625.34 bc	398.72 f	470.20 de
69785	1107.90 ab	1135.94 ab	1250.33 c	648.86 cd	631.35 cd	602.66 d	792.17 a	651.21 d	972.80 a
70425	632.03 d	815.59 cd	819.29 f	504.85 e	569.30 de	462.14 e	438.8 de	540.93 e	531.48 cd
70452	628.81 d	623.38 e	760.83 f	457.89 f	510.22 ef	370.64 f	381.04 e	341.32 f	443.90 de
LSD (%5)	146.30	150.50	98.67	46.90	86.63	80.32	116.50	97.83	117.30

4.2. Domates Melezlerinde Tuza Tolerans Çalışmaları

2004-2005 yıllarında yapılan denemelerde 33 adet domates genotipinin tuza toleransları belirlenmiştir. Melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere tuza en tolerant 40395, 40443, 47839 olmak üzere 3 genotip ve tuza en hassas 62573, 70452 olmak üzere 2 genotip seçilmiştir. 2005 yılı ilkbahar-yaz ve yaz sonbahar aylarında söz konusu tolerant ve hassas genotipler, tuza tolerans üzerine sitoplazmanın etkisini de belirlemek üzere resiprokal melezlenmişlerdir. Melezleme sonunda Çizelge 3.2'de sunulan melez kombinasyonlar elde edilmiştir. Söz konusu mezlemlere kontrol (1.5 dS/m), 8 ve 12 dS/m olmak üzere farklı tuz uygulamaları yapılmıştır. Kırk günlük tuz uygulamaları sonunda bitki örneklerinden alınan sayısal veriler ve analiz sonuçlarına göre; bitki boyu, bitki yaprak sayıları, bitki gövde yaş ağırlığı ve yaprak yaş ağırlığı ile bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları da ayrı ayrı olmak üzere belirlenmiştir Bunların yanı sıra bitki kök, gövde ve yaprak organlarında yine ayrı ayrı olmak üzere Na, K, Ca iyonları ile bu iyonların K/Na ve Ca/Na oranları, bunlara ait tolerans indeksleri tespit edilmiştir.

4.2.1. Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Melezlerindeki Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri

4.2.1.1. Domates Mezlemlerinin Bitki Yaprak Sayıları ve Bitki Boyu

Denemeler sonunda, tuzluluğun en önemli etkisinin büyüme ve gelişmenin engellenmesi şeklinde ortaya çıktığı, tuz dozlarındaki artış ile bitki boyunun azaldığı ve yaprak sayılarında da kayıplar olduğu tespit edilmiştir. Farklı tuz uygulamalarına maruz bırakılmış melez kombinasyonlardan elde edilen bitki yaprak sayıları ile bitki boyuna ait iki sezon ortalama değerleri ve bunların istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4.33 ve 4.34'de verilmiştir. Ek Çizelge 11'de ise domates melezlerinde aynı özelliklere ilişkin varyans analizi sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre; bitki yaprak sayıları ile bitki boyu özellikleri üzerine tuz doz ortalamalarının etkileri istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur, bununla birlikte uygulanan tuz dozları melez ortalamalarında da önemli farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Kontrol uygulamalarından, gerek bitki yaprak sayıları

bakımından gerekse bitki boyu bakımından en yüksek değerler elde edilirken, en düşük değerler 12 dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında 38.96 adet olan yaprak sayıları, 8 dS/m uygulamasında yüksek miktarda kayıp ile 16.65 adete ve 12 dS/m uygulamasında da daha düşük oranda kayıp ile 13.22 adete kadar gerilemiştir. Bitki boyu konusunda da benzer eğilim görülmüştür. Kontrol uygulamasından 68.13 cm ile en yüksek boy ortalamaları alınırken, bu değerler tuz dozunun 8 dS/m'e çıkarılması ile önemli miktarda düşerek 41.01 cm'e gerilemiştir. 12 dS/m'de de bitki boyundaki azalmalar yavaşlayarak sürmüş ve ortalama 31.11 cm olarak gerçekleşmiştir. Yaprak sayıları melez ortalaması incelendiğinde ise; en yüksek yaprak sayısı 27.44 olarak 4 nolu melezde görülmüştür. Bitki boyu parametresinde ise 2 nolu melezin 49.50 cm ile en yüksek boya sahip melez olduğu belirlenmiştir.

1. ve 2. melezleme sezonunda, tuz doz ortalamalarının bitki yaprak sayıları ve bitki boyu üzerine etkisi, 2 sezon ortalaması ile benzer olarak önemli bulunmuştur. Bitki yaprak sayılarında ve bitki boyunda melez ortalamaları arasındaki farklılıkların her iki sezonda istatistiki bakımdan önemli olduğu Ek Çizelge 16, 21'den görülmektedir. Bitki yaprak sayılarında ve boyunda en yüksek melez ortalaması, 2 sezon ortalamasında olduğu gibi 1. ve 2. melezleme sezonunda da sırasıyla, 4 nolu ve 2 nolu melezden elde edilmiştir.

İki sezonun birleştirilmiş sonuçlarına göre, yaprak sayıları ve bitki boyu bakımından domates melezlerinin tuz konsantrasyonlarına karşı gösterdikleri etkiler farklı bulunmuş ve buna bağlı olarakta interaksiyon istatistiki açıdan önemli çıkmıştır (Ek Çizelge 11). Buna karşın, söz konusu interaksiyon yaprak sayıları parametresinde 1. ve 2. melezleme sezonlarında önemli bulunmamıştır. Bitki boylarında ise interaksiyon hem 1. hem de 2. melezleme sezonunda önemli bulunmuştur (Ek Çizelge 16, 21).

İki sezonun birleştirilmiş sonuçlarına göre, mezlere ait en düşük yaprak sayıları 12 dS/m uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında, 44.17 adet ile 10 nolu, 43.17 adet ile 4 nolu ve 43.00 adet yaprak sayısı ile 1 nolu melez yüksek yaprak sayısı tespit edilen melezler olmuşlardır. Melezlerin yaprak sayıları 8 dS/m uygulaması ile önemli miktarda düşmüş ve 4 nolu melezde 24.17 adet, 10 nolu melezde 20.00 adet ve 1 nolu melezde 17.33 adet olarak bulunmuştur. 12 dS/m uygulamasında yaprak sayılarındaki azalma daha sınırlı olarak gerçekleşmiştir. Bu uygulamada da 10 nolu melez 16.33 adet, 1 nolu melez 16.17 adet ile ve 4 nolu melezde 15.00 adet yaprak

sayısı ile en yüksek değerler alınan melezler olmuşlardır. 6 nolu melezden kontrol uygulamasında düşük yaprak sayısı elde edilirken, 8 dS/m uygulamasında melezin yaprak sayısı 14.67 adete düştüğü, fakat 12 dS/m uygulamasında azalmanın oldukça sınırlı kalarak 13.83 adet olarak geręekleřtięi belirlenmiştir. 6 nolu melez de en yüksek tuz konsantrasyonunda, yüksek yaprak sayısı tespit edilen melezler arasında bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Farklı tuz konsantrasyonlarında domates melezlerinden elde edilen bitki boyları incelendiğinde, melezler arasında farklılıklar olduğu Çizelge 4.34'de görölmektedir. Özellikle yüksek tuz konsantrasyonunda 3, 9 ve 2 nolu melezler diğerlerine göre yüksek boy oranları ile dikkati çekmektedirler. Bu melezler içersinde yer alan 2 nolu melez 76.67 cm'lik bitki boyu ile kontrol uygulamasında en yüksek boya sahip melez olarak bulunmuştur. Melezin 8 dS/m'de bitki boyu 37.17 cm'e düşmüş, 12 dS/m'de ise bitki boyu 34.67 cm olarak belirlenmiştir. 3 nolu melez 66.17 cm ve 9 nolu melezde 63.83 cm ile kontrol uygulamasında bitki boyu bakımından daha geri sıralarda yer almışlardır. Konsantrasyonun 8 dS/m'e yükselmesi ile bitki boyu 3 nolu melezde 42.33 cm'e, 9 nolu melezde 42.33 cm'e kadar düşmüştür. Tuz konsantrasyonunun 12 dS/m seviyesine çıkarılması ile de bitki boyundaki azalma daha sınırlı olarak sürmüş ve 3 nolu melezde 35.00 cm, 9 nolu melezde de 34.83 cm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.33. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak sayıları (adet) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	43.00	17.33	16.00	25.44 ab	43.00	17.33	16.33	25.56 a-d	43.00 a-c	17.33 ı-k	16.17 ı-l	25.50 ab
2	40.67	16.33	12.67	23.22 a-d	41.00	16.33	12.33	23.22 a-f	40.83 a-d	16.33 ı-l	12.50 j-l	23.22 b-d
3	31.67	15.00	13.33	20.00 b-d	33.33	14.67	12.67	20.22 d-f	32.50 ef	14.83 ı-l	13.00 j-l	20.11 d-f
4	43.00	24.33	15.33	27.56 a	43.33	24.00	14.67	27.33 a	43.17 a-c	24.17gh	15.00 ı-l	27.44 a
5	47.33	19.00	12.33	26.22 ab	46.33	18.00	13.67	26.00 a-c	46.83 a	18.50 h-j	13.00 j-l	26.11 ab
6	34.00	15.33	14.33	21.22 a-d	35.00	14.00	13.33	20.78 c-f	34.50 d-f	14.67 ı-l	13.83 ı-l	21.00 c-f
7	39.00	18.00	11.33	22.78 a-d	39.00	19.33	12.67	23.67 a-e	39.00 b-e	18.67 h-j	12.00 j-l	23.22 b-d
8	29.00	14.00	11.67	18.22 cd	31.00	14.00	12.67	19.22 ef	30.00 fg	14.00 ı-l	12.17 j-l	18.72 e-f
9	29.67	11.67	9.33	16.89 d	30.00	12.67	11.00	17.89 f	29.83 fg	12.17 j-l	10.17 ı	17.39 f
10	44.33	21.00	17.00	27.44 a	44.00	19.00	15.67	26.22 ab	44.17 ab	20.00 hı	16.33 ı-l	26.83 ab
11	47.00	15.33	12.00	24.78 a-c	46.33	14.00	11.00	23.78 a-e	46.67 a	14.67 ı-l	11.50 kl	24.28 a-c
12	36.00	15.00	13.67	21.56 a-d	38.00	14.00	12.33	21.44 b-f	37.00 c-e	14.50 ı-l	13.00 j-l	21.50 c-e
T. D. O.	38.72 a	16.86 b	13.25 c		39.19 a	16.44 b	13.19 c		38.96 a	16.65 b	13.22 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 3.41 M.O. = 6.81				T.D.O. = 2.67 M.O. = 5.34				T.D.O. = 1.93 M.O. = 3.86			İnteraksiyon= 6.69

Çizelge 4.34. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	64.33 cd	42.00 ef	34.33 g-k	46.89 a-c	66.00 cd	43.00 ef	34.67 ı-l	47.89 a-c	65.17 d	42.50 fg	34.50 kl	47.39 a-d
2	76.00 a	37.33 f-j	33.67 h-k	49.00 a	77.33 a	37.00 g-k	35.67 h-l	50.00 a	76.67 a	37.17 ı-k	34.67 j-l	49.50 a
3	65.33 c	42.33 ef	34.00 g-k	47.22 ab	67.00 b-d	42.33 e-g	36.00 h-l	48.44 ab	66.17 cd	42.33 f-k	35.00 j-l	47.83 a-c
4	75.66 a	44.66 e	25.67 m	48.67 ab	74.67 a	44.00 e	24.00 n	47.56 a-d	75.17 a	44.33 f	24.83 op	48.11 a-c
5	68.00 bc	41.66 ef	33.00 ı-l	47.56 ab	71.33 a-c	43.00 ef	32.33 k-m	48.89 ab	69.67 bc	42.33 f-h	32.67 lm	48.22 ab
6	59.00 d	42.00 ef	29.00 k-m	43.33 c	62.00 d	43.33 ef	28.00 mn	44.44 de	60.50 e	42.67 fg	28.50 no	43.89 ef
7	63.66 cd	39.33 e-h	32.67 j-l	45.22 bc	64.33 d	41.00 e-h	34.33 ı-l	46.55 b-e	64.00 de	40.17 g-ı	33.50 k-m	45.89 c-e
8	65.00 cd	39.00 e-ı	32.33 j-l	45.44 a-c	65.33 d	40.00 e-ı	34.00 j-l	46.44 b-e	65.17 d	39.50 g-ı	33.17 lm	45.94 c-e
9	63.33 cd	41.67 ef	34.67 g-k	46.56 a-c	64.33 d	43.00 ef	35.00 ı-l	47.44 a-d	63.83 de	42.33 f-h	34.83 j-l	47.00 b-d
10	74.33 a	41.00 ef	30.00 k-m	48.44 ab	76.00 a	39.67 e-j	30.33 lm	48.67 ab	75.17 a	40.33 g-ı	30.17 mn	48.56 ab
11	73.33 ab	39.33 e-h	25.00 m	45.89 a-c	72.67 ab	37.67 f-k	23.67 n	44.67 c-e	73.00 ab	38.50 h-j	24.33 p	45.28 d-f
12	63.00 cd	40.00 e-g	27.33 lm	43.44 c	63.00 d	40.00 e-ı	27.00 mn	43.33 e	63.00 de	40.00 g-ı	27.17 n-p	43.39 f
T. D. O.	67.58 a	40.86 b	30.97 c		68.67 a	41.17 b	31.25 c		68.13 a	41.01 b	31.11 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 3.13 M.O. = 3.62 İnteraksiyon= 6.26				T.D.O. = 2.89 M.O. = 3.34 İnteraksiyon= 5.78				T.D.O. = 1.12 M.O. = 2.23 İnteraksiyon= 3.86			

4.2.1.2. Domates Melezlerinin Gövde ve Yaprak Yaş Ağırlıkları

Domates melezlerine uygulanan tuz konsantrasyonlarının bitki yaş ağırlıkları üzerine etkileri farklı olmuştur. Bu farklılıkların istatistiki bakımdan önemli olduğu Ek Çizelge 11’de sunulan iki sezonun birleştirilmiş sonuçlarında ve Ek Çizelge 16 ile 21’de de 1. ve 2. melezleme sezonu ile ilgili varyans analizi sonuçlarında görülmektedir. Birleştirilmiş sezon ortalamasının kontrol uygulamasında, yüksek olan gövde ve yaprak yaş ağırlıkları (47.26 g ve 84.43 g), tuz doz ortalamasının 8 dS/m’e çıkarılması ile önemli düzeyde gerilemiş (17.76 g ve 30.17 g) ve en düşük düzeyine 12 dS/m uygulaması ile birlikte inmiştir (11.44 g ve 22.06 g). Melez ortalamalarında ise gövde organlarında; 32.50 g ile 7 nolu melez ve yaprak organlarında 48.94 g ile 1 ve 48.56 g ile 7 nolu melezlerde en yüksek yaş ağırlık değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.35, 4.36).

Bitkilere uygulanan tuz konsantrasyonlarının etkileri gövde ve yaprak yaş ağırlıklarında farklılıklara yol açmıştır. Çizelge 11’de yer alan yaş ağırlıklara ait iki sezon ortalamaları varyans analizi sonuçları incelendiğinde melezlerin tuz konsantrasyonlarına farklı tepki gösterdikleri ve bu farklılıkların istatistiki açıdan önemli olduğu anlaşılır. Benzer bir şekilde 1. ve 2. melezleme sezonlarında da bitki gövde ve yaprak yaş ağırlıkları bazında interaksiyonun önemli bulunduğu Ek Çizelge 16 ve 21’den görülmektedir.

İki sezon ortalamalarına göre, domates melezlerinde diğer parametrelerde olduğu gibi en yüksek gövde yaş ağırlıkları kontrol uygulamasında saptanmıştır. Ancak kontrol uygulamasında da melezler arasında gövde yaş ağırlıkları bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Nitekim, 1 nolu melez 65.17 g ile en yüksek gövde yaş ağırlığı verirken, 3 nolu melezde gövde yaş ağırlık değerleri 45.67 g, 8 nolu melezde de 43.83 g olarak bulunmuştur. Tuz konsantrasyonunun 8 dS/m’e yükselmesi ile gövde yaş ağırlıklarında da düşüşler görülmüştür. Bu tuz konsantrasyonunda söz konusu melezlerin davranışları incelenecek olunursa, 1 nolu melezin 22.67 g, 8 nolu melezin 20.00 g ve 3 nolu melezin 19.67 g gövde yaş ağırlığı değerlerine sahip oldukları anlaşılır. 12 dS/m tuz uygulamasında yaş ağırlık değerlerinde azalma yavaşlamış ve 8 dS/m’e göre daha düşük oranda gerçekleşmiştir. Bununla birlikte 12 dS/m uygulamasında, 8 (15.17 g), 1 (14.67 g), 3 (14.17 g) nolu melezlerden, diğer mezlere göre daha yüksek gövde yaş ağırlıkları elde edilmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.36'da görüleceği gibi, 1 nolu melezin kontrol uygulamasında 85.17 g'lık yüksek olmayan yaprak yaş ağırlığı tespit edilmiş iken , bu değer 8 dS/m uygulaması ile birlikte 35.17 g düşmüştür ve melez bu yaprak yaş ağırlığı ile 8 dS/m'de en yüksek değer elde edilen melezlerden biri olmuştur. 12 dS/m uygulamasında da melez 26.50 g ile en yüksek yaprak yaş ağırlığı değeri elde edilen melez olarak bulunmuştur. 7 nolu melezde de kontrol uygulamasında 87.67 g yüksek olmayan yaprak yaş ağırlığı saptanmıştır. 8 dS/m uygulaması ile melezin yaprak yaş ağırlığı 33.17 g ve 12 dS/m uygulaması ile de 24.83 g gerilediği bulunmuştur. 5 nolu melezde de benzer eğilimleri görmek mümkündür. 5 nolu melez kontrolde 80.67 g yaş yaprak ağırlığına sahip olmuş ve 8 dS/m uygulamasında 37.33 g ile en yüksek yaprak yaş ağırlığı değeri vermiştir. Aynı melez 12 dS/m'de de 25.17 g gibi yüksek yaprak yaş ağırlığı ile yüksek değerler elde edilen melezler arasında yer almıştır. 8 nolu melez ise kontrolde yüksek yaprak yaş ağırlığı elde edilen melezler arasında bulunmuştur. 8 dS/m'de yaprak yaş ağırlığı değerleri anılan mezlemlere göre daha yüksek oranda azalma göstermiş ve 26.67 g olarak bulunmuştur. 12 dS/m'de, 8 nolu melezin yaprak yaş ağırlığındaki azalma daha sınırlı olmuş ve 25.00 g olarak belirlenmiştir. 1, 5, 7, 8 nolu melezler 12 dS/m tuz uygulamasında en yüksek yaprak yaş ağırlığı elde edilen melezlerdir ve bu yüksek konsantrasyonda verdikleri yüksek yaprak yaş ağırlığı değerleri ile dikkatleri üzerlerine toplamaktadırlar.

Gerek gövde yaş ağırlığında gerekse yaprak yaş ağırlığında yapılan değerlendirmelerde 1. ve 2. sezon ile bu iki sezonun birleştirilmiş sonuçlarında önemli benzerlikler saptanmıştır. Örneğin, her iki melezleme sezonu ve bunların birleştirilmiş sezonunda; en yüksek yaprak yaş ağırlığı 1, 5, 7, 8 nolu melezlerde ve en yüksek gövde yaş ağırlığı ise 1, 3, 8, nolu melezlerde saptanmıştır (12 dS/m uygulaması).

Çizelge 4.35. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde yağ ağırlığı (g) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	66.67 a	22.67 fg	14.00 i-m	34.11 a	64.67 a	22.67 fg	15.33 h-k	34.22 a	65.17 a	22.67 i	14.67 lm	34.17 c
2	51.33 b	22.00 f-h	8.33 lm	27.22 b	50.67 b	24.00 f	9.00 mn	27.89 b	51.00 c	23.00 i	8.67 q	27.56 b
3	45.67 b-d	19.33 f-ı	14.00 i-m	26.33 bc	45.67 b-d	20.00 f-ı	14.33 j-m	26.67 b-d	45.67 de	19.67 ı-k	14.17 lm	26.50 b
4	38.00 e	14.33 ı-l	9.00 k-m	20.44 d	40.00 e	13.67 j-n	9.33 l-n	21.00 e	39.00 h	14.00 lm	9.17 pq	20.72 e
5	41.33 c-e	17.00 g-j	13.00 j-m	23.78 b-d	41.00 de	17.33 g-j	13.67 j-n	24.00 c-e	41.17 f-h	17.17 j-l	13.33 mn	23.89 c
6	43.33 c-e	12.33 j-m	9.67 k-m	21.78 d	45.00 c-e	13.33 j-n	10.33 k-n	22.89 e	44.17 d-f	12.83 m-p	10.00 n-q	22.33 c-e
7	62.33 a	23.67 f	12.33 j-m	32.78 a	60.33 a	22.67 fg	13.67 j-n	32.22 a	61.33 b	23.17 ı	13.00 m-o	32.50 a
8	43.00 c-e	19.67 f-ı	14.67 ı-k	25.78 bc	44.67 c-e	20.33 f-h	15.67 h-k	26.89 bc	43.83 e-g	20.00 ij	15.17 lm	26.33 b
9	40.33 de	16.00 h-j	12.33 j-m	22.89 c-d	41.67 de	15.33 h-k	13.33 j-n	23.45 de	41.00 f-h	15.67 lm	12.83 m-p	23.17 cd
10	47.33 bc	14.33 ı-l	9.33 k-m	23.67 cd	48.33 bc	13.67 j-n	9.67 l-n	23.89 c-e	47.83 cd	14.00 lm	9.50 o-q	23.78 cd
11	39.33 e	16.00 h-j	8.33 l-m	21.22 d	41.33 de	16.33 h-j	9.00 mn	22.22 e	40.33 gh	16.17 k-m	8.67 q	21.72 de
12	46.00 b-d	15.00 ı-k	8.00 m	23.00 cd	47.33 bc	14.67 ı-l	8.33 n	23.44 de	46.67 de	14.83 lm	8.17 q	23.22 cd
T. D. O.	46.97 a	17.69 b	11.08 c		47.56 a	17.83 b	11.81 c		47.26 a	17.76 b	11.44 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 1.75 M.O. = 3.50 İnteraksiyon= 6.07				T.D.O. = 1.62 M.O. = 3.23 İnteraksiyon= 5.60				T.D.O. = 1.07 M.O. = 2.14 İnteraksiyon= 3.71			

Çizelge 4.36. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak yaş ağırlığı (g) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	85.33 b-d	35.67 e	25.67 f-1	48.89 a	85.00 a-c	34.67 ef	27.33 f-1	49.00 a	85.17 cd	35.17 f	26.50 h-1	48.94 a
2	96.00 a	24.00 f-1	18.00 1	46.00 a-d	92.67 a	24.00 h-k	17.33 k	44.67 a-c	94.33 a	24.00 h-k	17.67 l	45.33 bc
3	81.33 cd	26.00 f-1	23.67 g-1	43.67 a-d	77.67 cd	28.00 fh	24.00 h-k	43.22 bc	79.50 e	27.00 h1	23.83 h-k	43.44 cd
4	78.67 d	29.67 e-h	20.33 1	42.89 b-d	76.67 d	28.00 fh	20.00 ı-k	41.56 c	77.67 e	28.83 gh	20.17 j-1	42.22 cd
5	80.33 cd	36.67 e	24.67 f-1	47.22 a-c	81.00 b-d	38.00 e	25.67 g-j	48.22 a	80.67 de	37.33 f	25.17 h-j	47.72 ab
6	81.67 cd	23.00 h1	19.33 1	41.33 d	81.00 b-d	22.67 h-k	20.00 ı-k	41.22 c	81.33 de	22.83 ı-l	19.67 j-1	41.28 d
7	88.33 a-c	32.67 eg	24.00 f-1	48.33 a	87.00 ab	33.67 ef	25.67 g-j	48.78 a	87.67 bc	33.17 fg	24.83 h-j	48.56 a
8	92.00 ab	26.00 f-1	24.67 f-1	47.56 ab	90.67 a	27.33 f-1	25.33 g-j	47.78 ab	91.33 ab	26.67 h1	25.00 h-j	47.67 ab
9	84.00 b-d	33.00 ef	23.67 g-1	46.89 a-c	81.67 b-d	34.67 ef	23.00 h-k	46.45 ab	82.83 c-e	33.83 fg	23.33 h-k	46.67 ab
10	91.33 ab	35.33 e	18.67 1	48.44 a	90.67 a	33.00 e-g	19.33 jk	47.67 ab	91.00 ab	34.17 fg	19.00 kl	48.06 ab
11	80.33 cd	35.33 e	19.33 1	45.00 a-d	82.00 b-d	34.67 ef	18.67 jk	45.11 a-c	81.17 de	35.00 f	19.00 kl	45.06 bc
12	81.00 cd	24.33 f-1	20.33 1	41.89 c-d	80.00 b-d	23.67 h-k	20.67 h-k	41.44 c	80.50 de	24.00 h-k	20.50 j-1	41.67 d
T. D. O.	85.03 a	30.14 b	21.86 c		83.83 a	30.19 b	22.25 c		84.43 a	30.17 b	22.06 c	
LSD (% 5)	T.D.O. = 2.69 M.O. = 5.37 İnteraksiyon= 9.31				T.D.O. = 2.30 M.O. = 4.60 İnteraksiyon= 7.97				T.D.O. = 1.59 M.O. = 3.18 İnteraksiyon= 5.51			

4.2.1.3. Domates Melezlerinin Bitki Kök, Gövde ve Yaprak Kuru Ağırlıkları

Diğer morfolojik özelliklerde olduğu gibi tuz dozlarındaki artış bitki kuru ağırlıklarını da önemli miktarda düşürmüştür. Nitekim, iki melezleme sezonunun birleştirilmesi sonucu kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı ile ilgili olarak elde edilen bulgular incelendiğinde, melezlerin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları üzerine tuz doz ortalamalarının etkilerinin istatistiki bakımından önemli olduğu anlaşılır. Söz konusu kuru ağırlıklara ilişkin iki sezon ortalamaları varyans analiz sonuçları Ek Çizelge 12’de ve 1. melezleme sezonu Ek Çizelge 17, 2. melezleme sezonu varyans analiz sonuçları ise Ek Çizelge 22’de sunulmuştur. Çizelge 4.37, 4.38 ve 4.39’da ise kuru ağırlıklara ait bulgular görülmektedir. Söz konusu çizelgelerde yer alan iki sezon ortalamaları incelendiğinde, en yüksek kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarının kontrol uygulamasından elde edildiği anlaşılır. Kuru ağırlıklar bu uygulamada sırası ile (kök) 4.36 g, (gövde) 6.47 g ve (yaprak) 12.71 g olarak bulunmuştur. Kök kuru ağırlığı 8 dS/m uygulaması ile 3.01 g’a, gövde kuru ağırlığı 4.66 g’a ve yaprak kuru ağırlığı da 7.36 g’a kadar düşmüştür. 12 dS/m uygulamasında en düşük kuru ağırlıklara rastlanmış ve kök kuru ağırlığı 1.69 g’a, gövde kuru ağırlığı 2.46 g’a ve yaprak kuru ağırlığı da 6.12 g’a kadar gerilemiştir. Tuz uygulamaları, melez ortalamalarında da farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Nitekim, en yüksek kök kuru ağırlığı 3.37 g ile 7 nolu melezden, gövde kuru ağırlığı 5.20 g ile yine 7 nolu melezden alınmıştır. Yaprak kuru ağırlığında ise, ilk sırayı 9.46 g, ve 9.39 g. ile 10 ve 11 nolu melezlerin paylaştığı belirlenmiştir.

Bitki kuru ağırlıkları bazında birleştirilmiş sonuçlara ilişkin yapılan incelemede, melezlerin tuz konsantrasyonlarına karşı gösterdikleri davranışlarının farklı olması sonucu interaksiyonda önemli bulunmuş, kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ayrı ayrı incelenmiştir. Yaprak kuru ağırlığında 1. sezona ait interaksiyon ise önemli bulunamamıştır.

Çizelge 4.37’de iki sezonun ortalamaları ile 1. ve 2. sezona ait kök kuru ağırlıkları yer almaktadır. İki sezon ortalamasında, melezlerin kök kuru ağırlıklarını kontrol uygulamasına göre 8 ve 12 dS/m uygulamalarında düşürdükleri gözlemlenmiştir. Ancak bu düşmeler bazı melezlerde daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Özellikle 12 dS/m’de 4 ve 9 nolu melezler yüksek kök kuru ağırlıkları ile dikkatleri üzerine çekmişlerdir. 4 nolu melezin kontrol uygulamasında 4.10 g olan

kök kuru ağırlığı, 8 dS/m'de 2.95 g'a ve 12 dS/m'de de 1.87 g'a düştüğü tespit edilmiştir. 9 nolu melezinde kontrol uygulamasında kök kuru ağırlığı 4.51 g bulunmuş, ancak söz konusu kuru ağırlık 8 dS/m uygulaması ile 3.14 g kadar gerilemiştir. Melezin 12 dS/m uygulamasındaki kuru ağırlık kayıpları düşük oranda gerçekleşmiş olup, bu tuz konsantrasyonunda melezen 1.88 g gibi diğer mezelere göre en yüksek kuru ağırlık değerleri elde edilmiştir. 4 ve 9 nolu melezler bu en yüksek tuz konsantrasyonunda diğer mezelere göre daha yüksek değerler alınan melezler olmuşlardır.

Çizelge 4.38'den de görüleceği gibi, kontrol uygulamalarında 7.15 g ile 7 nolu melezde en yüksek gövde ağırlığı tespit edilmiştir. Melezin gövde kuru ağırlığı değerleri 8 dS/m'de 5.61 g'a düşmüştür. Fakat melez 8 dS/m'de bu bahsedilen değer ile en yüksek gövde kuru ağırlığına sahip melez olmuştur. Yine aynı melez 12 dS/m uygulamasında da 2.83 g ile yüksek kuru ağırlık veren melezler arasında yerini almıştır. Kontrol uygulamasında; 8, 11 ve 1 nolu melezlerden ise, 7 nolu meleze göre daha düşük değerler alınmış olup, melezlerin gövde kuru ağırlıkları sırası ile 6.75 g, 6.66 g ve 6.54 g olarak bulunmuştur. Söz konusu melezlerin 8 dS/m uygulamasında gövde kuru ağırlıkları 4.78 g, 4.44 g ve 4.66 g'a kadar gerilediği saptanmıştır. Tuz konsantrasyonunun 12 dS/m düzeyine çıkarılması ile melezlerde en düşük gövde kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Ancak, 1 nolu melezin 2.90 g, 11 nolu melezin 2.81 g ve 8 nolu melezin 2.77 g gövde kuru ağırlığı ile 12 dS/m'de diğer mezelere göre yüksek kuru ağırlık değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir.

Yüksek tuz konsantrasyonunda (12 dS/m), melezlerden elde edilen yaprak kuru ağırlık değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuş ve bu tuz konsantrasyonunda yüksek değerler alınan 10 (6.78 g), 1 (6.72 g), 4 (6.41 g) ve 7 (6.33 g) nolu melezler irdelenmiştir. Söz konusu melezlerden 10 nolu olanı, 11 (14.30 g) nolu melez ile birlikte kontrol uygulamasında 14.23 g ile en yüksek yaprak kuru ağırlığına sahip melez olarak saptanmıştır. Aynı melezin 8 dS/m'deki yaprak kuru ağırlığı 7.36 g bulunmuştur. 12 dS/m'de yüksek performans gösteren diğeri 1 nolu melezdır ve melezin kontrol uygulamasında verdiği değer 12.31 ve 8 dS/m'deki değeri de 7.19 g olarak saptanmıştır. 4 ve 7 nolu melezlerde kontrol uygulamasında sırası ile 13.36 g ve 12.21 g yaprak kuru ağırlık değerleri vermişlerdir. 8 dS/m uygulaması ile her iki melezde de azalmalar görülmüş ve yaprak kuru ağırlıkları 6.79 g ve 7.62 g olarak bulunmuştur (Çizelge 4.39).

Kök ve gövde kuru ağırlıklarında 1. ve 2. sezon melezlerinden ve her iki sezonun ortalamasından benzer sonuçlar alınmıştır. Fakat yaprak kuru ağırlığında ise, 1. melezleme sezonunda melezler arasında ağırlık değerleri bakımından herhangi bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.37. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki kök kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	4.03 e	2.70 h	1.81 ı	2.85 de	4.07 gh	2.68 l	1.84 mn	2.86 de	4.05 h	2.69 m	1.83 no	2.86 d
2	4.43 b-d	2.84 gh	1.62 ij	2.96 cd	4.42 c-e	2.83 kl	1.62 n	2.96 cd	4.43 c-e	2.83 k-m	1.62 p	2.96 cd
3	4.28 c-e	3.61 f	1.75 ı	3.21 ab	4.29 d-g	3.58 ı	1.73 mn	3.20 b	4.29 e-g	3.60 ı	1.74 n-p	3.21 b
4	4.10 de	2.97 gh	1.87 ı	2.98 cd	4.09 f-h	2.93 j-l	1.86 mn	2.96 cd	4.10 gh	2.95 j-l	1.87 n	2.97 cd
5	4.07 de	2.97 gh	1.64 ij	2.89 de	4.05 gh	2.98 jk	1.61 n	2.88 d	4.06 h	2.97 j-l	1.63 op	2.89 d
6	4.68 ab	2.83 gh	1.66 ı	3.05 b-d	4.56 bc	2.80 kl	1.64 mn	3.00 cd	4.62 bc	2.81 lm	1.65 op	3.03 c
7	4.73 ab	3.58 f	1.83 ı	3.38 a	4.70 ab	3.55 ı	1.83 mn	3.36 a	4.72 b	3.57 ı	1.83 no	3.37 a
8	4.38 b-e	3.01 gh	1.79 ı	3.06 b-d	4.34 c-f	3.04 jk	1.76 mn	3.05 bc	4.36 d-f	3.02 jk	1.78 n-p	3.05 c
9	4.49 bc	3.16 g	1.87 ı	3.17 a-c	4.52 b-d	3.13 j	1.89 m	3.18 b	4.51 cd	3.14 j	1.88 n	3.18 b
10	4.03 e	2.90 gh	1.26 j	2.73 e	3.99 h	2.88 j-l	1.25 o	2.71 e	4.01 h	2.89 k-m	1.26 q	2.72 e
11	4.95 a	2.89 gh	1.71 ı	3.18 a-c	4.93 a	2.88 j-l	1.68 mn	3.16 b	4.94 a	2.89 k-m	1.70 n-p	3.17 b
12	4.19 c-e	2.81 gh	1.55 ij	2.85 de	4.23 e-h	2.78 kl	1.60 n	2.87 d	4.21 f-h	2.80 lm	1.58 p	2.86 d
T. D. O.	4.37 a	3.02 b	1.70 c		4.35 a	3.01 b	1.69 c		4.36 a	3.01 b	1.69 c	
LSD (% 5)	T.D.O. = 0.11 M.O. = 0.22 İnteraksiyon= 0.38				T.D.O. = 0.076 M.O. = 0.15 İnteraksiyon= 0.27				T.D.O. = 0.06 M.O. = 0.12 İnteraksiyon= 0.21			

Çizelge 4.38. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki gövde kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	6.52 c	4.64 g	2.87 ı	4.68 bc	6.56 cd	4.68 ı	2.93 l	4.73 b	6.54 bc	4.66 gh	2.90 j	4.70 bc
2	6.00 de	4.06 h	2.24 kl	4.10 f	5.99 e-g	4.04 jk	2.19 no	4.07 g	6.00 d	4.05 ı	2.22 mn	4.09 f
3	5.97 de	4.77 g	2.57 ı-k	4.43 c-e	6.02 ef	4.74 ı	2.59 l-n	4.45 c-e	5.99 d	4.75 g	2.58 kl	4.44 de
4	6.33 cd	4.01 h	2.62 ı-k	4.32 ef	6.39 c-e	3.98 k	2.59 l-n	4.32 ef	6.36 c	3.99 ı	2.61 kl	4.32 e
5	6.35 cd	4.78 g	2.59 ı-k	4.58 b-d	6.34 de	4.69 ı	2.64 lm	4.56 b-d	6.35 c	4.74 g	2.62 kl	4.57 cd
6	5.86 e	4.40 gh	2.07 lm	4.11 f	5.89 fg	4.39 ı-k	2.09 0p	4.12 fg	5.88 de	4.40 h	2.08 n	4.12 f
7	7.15 a	5.62 ef	2.83 ı	5.20 a	7.14 a	5.60 gh	2.84 l	5.19 a	7.15 a	5.61 e	2.83 jk	5.20 a
8	6.71 a-c	4.77 g	2.75 ij	4.74 b	6.79 a-c	4.79 ı	2.79 lm	4.79 b	6.75 b	4.78 g	2.77 jk	4.77 b
9	6.55 c	4.75 g	1.69 m	4.33 d-f	6.59 cd	4.72 ı	1.73 p	4.35 d-f	6.57 bc	4.73 g	1.71 o	4.34 e
10	6.33 cd	4.58 g	2.38 j-l	4.43 c-e	6.31 de	4.58 ı	2.39 m-o	4.43 c-e	6.32 c	4.58 gh	2.38 lm	4.43 de
11	6.65 bc	4.45 gh	2.82 ij	4.64 bc	6.66 b-d	4.43 ij	2.80 lm	4.63 bc	6.66 b	4.44 h	2.81 jk	4.63 bc
12	7.08 ab	5.28 f	2.02 lm	4.79 b	7.06 ab	5.23 h	2.00 op	4.76 b	7.07 a	5.25 f	2.01 n	4.78 b
T. D. O.	6.46 a	4.67 b	2.45 c		6.48 a	4.66 b	2.47 c		6.47 a	4.66 b	2.46 c	
LSD (% 5)	T.D.O. = 0.13 M.O. = 0.26 İteraksiyon= 0.45				T.D.O. = 0.12 M.O. = 0.24 İteraksiyon= 0.41				T.D.O. = 0.079 M.O. = 0.16 İteraksiyon= 0.27			

Çizelge 4.39. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının bitki yaprak kuru ağırlığı (g) üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	12.30	7.18	6.71	8.73 b-d	12.32 bc	7.20 e-g	6.74 e-k	8.75 b-d	12.31 c-e	7.19 g-ı	6.72 ı-m	8.74 bc
2	12.77	7.01	5.87	8.55 de	12.73 bc	7.01 e-ı	5.86 j-l	8.53 cd	12.75 bc	7.01 g-j	5.87 no	8.54 b-d
3	12.73	7.51	6.17	8.80 bc	12.72 bc	7.54 de	6.15 g-l	8.80 b-d	12.73 bc	7.52 gh	6.16 l-n	8.80 bc
4	13.36	6.78	6.41	8.85 b	13.36 ab	6.81 e-j	6.42 f-k	8.86 a-c	13.36 b	6.79 h-l	6.41 j-n	8.85 b
5	11.68	6.95	5.99	8.21 f	11.66 c	6.92 e-j	5.97 h-l	8.18 d	11.67 e	6.94 g-k	5.98 m-o	8.19 d
6	12.62	7.08	6.05	8.58 c-e	12.58 bc	7.03 e-h	6.03 h-l	8.55 cd	12.60 cd	7.05 g-j	6.04 l-o	8.56 b-d
7	12.23	7.62	6.30	8.71 b-d	12.19 c	7.62 de	6.37 f-l	8.73 cd	12.21 c-e	7.62 g	6.33 j-n	8.72 bc
8	11.94	7.25	5.93	8.38 ef	11.89 c	7.27 e-f	5.94 ı-l	8.36 cd	11.92 de	7.26 g-ı	5.94 no	8.37 cd
9	11.80	8.39	5.39	8.53 de	11.77 c	8.37 d	5.34 l	8.49 cd	11.78 e	8.38 f	5.37 o	8.51 b-d
10	14.26	7.38	6.80	9.48 a	14.20 a	7.33 d-f	6.77 e-k	9.43 a	14.23 a	7.36 g-ı	6.78 h-l	9.46 a
11	14.32	7.70	6.22	9.41 a	14.28 a	7.66 de	6.18 g-l	9.37 ab	14.30 a	7.68 fg	6.20 k-n	9.39 a
12	12.73	7.52	5.67	8.64 b-d	12.70 bc	7.50 de	5.70 kl	8.63 cd	12.71 bc	7.51 gh	5.69 no	8.64 b
T. D. O.	12.73 a	7.36 b	6.12 c		12.70 a	7.36 b	6.12 c		12.71 a	7.36 b	6.12 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 0.12 M.O. = 0.24				T.D.O. = 0.31 M.O. = 0.62 İnteraksiyon= 1.78				T.D.O. = 0.22 M.O. = 0.44 İnteraksiyon= 0.76			

4.2.2. Farklı NaCl Uygulamalarının Domates Melezlerindeki Bitki Besin Maddeleri Üzerine Etkileri

4.2.2.1. Domates Melezlerinin Toprak Altı (Kök) İle Toprak Üstü (Gövde ve Yaprak) Organlarındaki K/Na Oranları

Domates bitkilerinin kök, gövde ve yaprak dokularındaki K ve Na birikimi ve bunların oranları tuza dayanımın en önemli mekanizmasıdır. Tuz dozlarındaki artış ile birlikte her üç organda da Na iyonu miktarı artmış buna karşın K miktarı azalmıştır. Bununla birlikte tuza karşı tolerant melezlerin organlarındaki Na birikimi ve K birikimleri hassas bulunan melezler ile karşılaştırıldığında, tolerant melezlerin daha düşük Na ve daha yüksek K iyonu içerdikleri ve K/Na oranlarının hassas mezelere göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Melez bitkilerin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranlarına ait varyans analizi sonuçları Ek Çizelge 13'de verilmiştir (iki sezon ortalaması). Çizelgede yer aldığı gibi, tuz doz ortalamalarının domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranlarına etkisi istatistiki açıdan önemli bulunamamıştır. 1. melezleme sezonunda da tuz dozlarının kök organlarındaki K/Na oranı üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur (Ek Çizelge 18, 23). Buna karşın kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranları araştırmada kullanılan melez ortalamalarına göre önemli farklılıklar göstermiştir. İki sezon ortalamalarına göre, en yüksek K/Na melez ortalaması kök organlarında 3.85 ile 7 nolu melezde, gövde organlarında ise; 4.42 ile 5 nolu melezde ve yaprak organlarında da yine 4.24 ile 5 nolu melezde saptanmıştır (Çizelge 4.40, 4.41, 4.42).

Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na oranları dikkate alındığında melez x tuz konsantrasyonları interaksiyonunun gerek iki sezon ortalamasında gerekse 1. ve 2. melezleme sezonlarında önemli bulunduğu sırası ile Ek Çizelge 13, 18 ve 23'den görülmektedir. İnteraksiyonların önemli bulunması neticesinde kök, gövde ve yaprak organlarındaki söz konusu interaksiyon ayrı ayrı incelemeye alınmıştır.

Domates melezlerinin iki sezon ortalamalarına göre, kök organlarındaki K/Na oranları incelendiğinde, özellikle kontrol uygulamasında 7 nolu melezin 8.98'lik yüksek miktarı ile dikkati çektiği görülür. 7 nolu melezin K/Na oranı 8 dS/m uygulaması ile birlikte önemli düzeyde azalarak 1.66'a düştüğü ve bu düşüşün 12 dS/m uygulamasında

yavaşlayarak 0.92'e kadar gerilediği tespit edilmiştir. Melez bu miktarlar ile 8 ve 12 dS/m uygulamalarında yüksek kök K/Na oranını elde edilen melezler içerisinde yer almıştır. 8 nolu melez ise, 7 nolu meleze göre kontrol uygulamasında daha düşük K/Na oranına sahip iken (8.50), bu oran 8 dS/m uygulamasında 1.12'e ve 12 dS/m uygulamasında da 0.93 seviyesine kadar gerilemiştir. Melezlerden bir diğeri olan 5 nolu melezde de benzer eğilimi görmek mümkün olmuştur. Melezin kontrol uygulamasında 7.31 K/Na oranı bulunmuş, fakat bu oran 8 dS/m uygulaması ile 1.62 ve 12 dS/m uygulaması ile de 0.69 düzeyine kadar azalmıştır. Sözü edilen her üç melez, 12 dS/m uygulamasında diğer mezlere göre daha yüksek performans göstermiştir (Çizelge 4.40).

Domates melezlerinin gövde organlarında tespit edilmiş K/Na oranlarındaki değişimler Çizelge 4.41'de verilmiştir. Kontrol uygulamasında, kök organlarında olduğu gibi gövde organlarında da uygulanan tuz dozlarına karşı melezler arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır. Örneğin; 5 nolu melezde 8.94, 7 nolu melezde 7.89, 1 nolu melezde (6.07) K/Na oranları tespit edilmiştir. Bu miktarlar ile söz konusu melezler 9 (9.82) nolu meleze göre daha geri sıralarda bulunmuşlardır. Buna karşın 5 nolu melezin, 8 dS/m uygulamasında 3.20 ve 12 dS/m uygulamasında da 1.11 K/Na oranı ile diğer mezlere göre daha yüksek performans gösterdiği saptanmıştır. 7 nolu melezin ise, K/Na oranını 8 dS/m'de 1.36'a ve 12 dS/m'de de 1.04'e kadar düşürdüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte, melezin 1.04 olan yüksek K/Na oranı ile 12 dS/m uygulamasında üst sıralarda yer aldığı tespit edilmiştir. 1 nolu melez incelendiğinde benzer tablo karşılaşmak olasıdır. 1 nolu melezin 8 dS/m uygulamasında 1.19 olarak bulunan gövde K/Na oranı, 12 dS/m'de 1.10'a kadar gerilemiştir. Melez bu yüksek tuz konsantrasyonunda gösterdiği performans ile 5 ve 7 nolu melezlerde olduğu gibi incelenen parametre ve tuz dozu bazında üst sıralarda yer almıştır.

Kontrol uygulaması yapılan, bazı melezlerin yaprak organlarında düşük K/Na oranlarına rastlanmıştır. Buna karşın, aynı melezlerin 8 ve özellikle 12 dS/m uygulamalarında ise yüksek K/Na oranlarına sahip oldukları yine yapılan saptamalar arasındadır. Bu melezlerden birisi de 9 nolu melezdır ve kontrol uygulamasında melezin yaprak K/Na oranını 7.85 olarak bulunmuştur. Tuz konsantrasyonunun 8 ve 12 dS/m seviyesine çıkarılması ile K/Na oranı da önce 2.38 sonrada 1.53 düzeyine kadar düşmüştür. 8 nolu melez kontrol uygulamasında düşük değerler veren diğer melezdır.

Kontrol uygulamasında 6.82 olan K/Na oranı 8 dS/m'de 2.89 ve 12 dS/m'de 1.30'a kadar gerilediği saptanmıştır. 7 nolu melezin kontrol uygulamasından elde edilen K/Na oranı 7.63 olup bu miktarlar 8 ve 12 dS/m uygulamasında 2.91 ve 1.00 olarak bulunmuştur. 1 nolu melezin kontrol uygulamasındaki K/Na oranının diğer üç meleze göre bir miktar yüksek olduğu, ancak 8 ve 12 dS/m uygulamaları ile önemli miktarda düşerek 2.95 ve 1.06'a gerilediği tespit edilmiştir. 9, 8, 7 ve 1 nolu melezlerde yaprak K/Na oranları 12 dS/m uygulaması ile gerilemesine rağmen, bu melezler yine de bu yüksek tuz konsantrasyonunda en yüksek yaprak K/Na elde edilen melezler olmuşlardır (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.40. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının kök K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	7.87 c	1.82 j	0.66 o-q	3.45 bc	7.80 b	1.80 ı	0.65 n-p	3.42 bc	7.83 c	1.81 j	0.65 q-s	3.43 bc
2	7.01 de	1.41 k-m	0.49 p-r	2.97 e	7.02 cd	1.43 ı-k	0.48 op	2.98 d	7.02 e	1.42 k-m	0.48 r-u	2.97 e
3	4.34 ı	1.56 j-l	0.51 p-r	2.14 h	4.37 h	1.52 ı-k	0.52 n-p	2.14 f	4.35 ı	1.54 kl	0.51 r-u	2.14 h
4	5.80 h	0.62 o-r	0.44 qr	2.29 gh	5.73 g	0.61 n-p	0.43 op	2.26 ef	5.77 h	0.62 q-t	0.44 s-u	2.27 gh
5	7.30 d	1.61 j-l	0.69 o-q	3.20 d	7.32 c	1.63 ı-j	0.70 n-p	3.22 c	7.31 d	1.62 j-l	0.69 p-r	3.21 d
6	6.06 gh	0.81 n-p	0.44 qr	2.44 fg	6.01 g	0.82 m-o	0.43 op	2.42 e	6.03 g	0.81 pq	0.43 s-u	2.43 f
7	9.05 a	1.64 jk	0.92 no	3.87 a	8.92 a	1.69 ij	0.92 l-n	3.84 a	8.98 a	1.66 jk	0.92 op	3.85 a
8	8.48 b	1.11 mn	0.93 no	3.51 b	8.53 a	1.13 k-m	0.93 l-n	3.53 b	8.50 b	1.12 no	0.93 op	3.52 b
9	7.83 c	1.39 k-m	0.63 o-r	3.28 cd	7.81 b	1.40 ı-k	0.65 n-p	3.29 c	7.82 c	1.39 lm	0.64 q-s	3.29 cd
10	6.86 e	1.30 lm	0.56 p-r	2.91 e	6.72 de	1.29 j-l	0.55 n-p	2.85 d	6.79 e	1.29 mn	0.55 r-u	2.88 e
11	6.16 g	0.69 o-q	0.33 r	2.39 fg	6.14 fg	0.69 n-p	0.32 p	2.38 e	6.15 g	0.69 p-r	0.33 u	2.39 fg
12	6.50 f	0.63 o-r	0.39 qr	2.50 f	6.44 ef	0.63 n-p	0.38 p	2.48 e	6.47 f	0.63 q-s	0.38 tu	2.49 f
T. D. O.	6.94	1.22	0.58		6.90 a	1.22 b	0.58 c		6.92	1.22	0.58	
LSD (%5)	M.O. = 0.19 İnteraksiyon= 0.33				T.D.O. = 0.12 M.O. = 0.24 İnteraksiyon= 0.41				M.O. = 0.14 İnteraksiyon= 0.25			

Çizelge 4.41. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının gövde K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu			2. Melezleme Sezonu					2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	6.03 g	1.20 jk	1.10 j-l	2.78 f	6.12 h	1.19 kl	1.09 kl	2.80 e	6.07 f	1.19 tj	1.10 ı-k	2.79 f
2	7.37 e	1.01 j-l	0.46 m	2.95 ef	7.34 f	1.00 k-m	0.46 n	2.94 de	7.35 d	1.01 jk	0.46 no	2.94 f
3	8.15 c	1.94 ı	0.67 lm	3.59 b	8.10 d	1.92 j	0.67 l-n	3.56 b	8.13 c	1.93 h	0.67 mn	3.57 b
4	6.78 f	1.34 j	0.40 m	2.84 f	6.73 g	1.34 k	0.4 n	2.83 e	6.76 e	1.34 ı	0.40 no	2.83 f
5	8.94 b	3.17 h	1.10 j-l	4.40 a	8.94 b	3.23 ı	1.12 kl	4.43 a	8.94 b	3.20 g	1.11 ı-k	4.42 a
6	8.74 b	1.36 j	0.34 m	3.48 bc	8.67 bc	1.34 k	0.34 n	3.45 bc	8.70 b	1.35 ı	0.34 o	3.46 bc
7	7.90 cd	1.36 j	1.04 j-l	3.43 b-d	7.89 de	1.36 k	1.04 kl	3.43 bc	7.89 c	1.36 ı	1.04 ı-k	3.43 b-d
8	7.87 cd	1.94 ı	0.69 lm	3.50 bc	7.89 de	1.92 j	0.67 l-n	3.50 b	7.88 c	1.93 h	0.68 l-n	3.50 b
9	9.80 a	2.95 h	0.79 k-m	4.51 a	9.85 a	3.01 ı	0.79 l-n	4.55 a	9.82 a	2.98 g	0.79 k-m	4.53 a
10	8.20 c	1.09 j-l	0.49 m	3.26 cd	8.17 cd	1.10 kl	0.49 mn	3.25 bc	8.19 c	1.09 ı-k	0.49 m-o	3.26 de
11	7.49 de	2.07 ı	0.41 m	3.32 b-d	7.43 ef	2.04 j	0.42 n	3.30 bc	7.46 d	2.05 h	0.41 no	3.31 c-e
12	8.07 c	1.00 j-l	0.44 m	3.17 de	8.03 d	1.01 k-m	0.44 n	3.16 cd	8.05 c	1.00 j-l	0.44 no	3.16 e
T. D. O.	7.94 a	1.70 b	0.66 c		7.93 a	1.70 b	0.66 c		7.94	1.70	0.66	
LSD (% 5)	T.D.O. = 0.14 M.O. = 0.29 İnteraksiyon= 0.50			T.D.O. = 0.12 M.O. = 0.31 İnteraksiyon= 0.54					M.O. = 0.19 İnteraksiyon= 0.33			

Çizelge 4.42. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının yaprak K/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	7.93 c	2.97 g	1.07 no	3.99 b	7.93 bc	2.94 g	1.06 m-o	3.97 ab	7.93 c	2.95 h	1.06 op	3.98 b
2	6.61 d	2.21 h-j	0.63 qr	3.15 ef	6.62 d	2.16 h-j	0.63 op	3.14 g	6.62 e	2.19 ij	0.63 s	3.15 e
3	6.85 d	2.12 h-j	0.79 o-r	3.25 e	6.83 d	2.12 h-j	0.79 op	3.25 fg	6.84 e	2.12 i-k	0.79 q-s	3.25 e
4	6.62 d	1.75 kl	0.61 qr	2.99 fg	6.65 d	1.73 j-l	0.60 op	2.99 gh	6.63 e	1.74 lm	0.60 s	2.99 f
5	8.30 b	3.48 f	0.92 o-q	4.23 a	8.32 b	3.47 f	0.93 n-p	4.24 a	8.31 b	3.47 g	0.92 p-r	4.24 a
6	7.78 c	2.23 h-j	0.68 p-r	3.56 d	7.78 c	2.28 hi	0.68 op	3.58 de	7.78 cd	2.25 i	0.68 rs	3.57 cd
7	7.62 c	2.92 g	0.99 n-p	3.84 bc	7.64 c	2.91 g	1.00 n-p	3.85 b-d	7.63 d	2.91 h	1.00 pq	3.85 b
8	6.83 d	2.88 g	1.30 mn	3.67 cd	6.81 d	2.89 g	1.29 l-n	3.67 c-e	6.82 e	2.89 h	1.30 no	3.67 c
9	7.84 c	2.39 h	1.54 lm	3.92 b	7.86 bc	2.37 h	1.52 k-m	3.92 bc	7.85 cd	2.38 i	1.53 mn	3.92 b
10	7.68 c	2.27 hi	0.53 r	3.49 b	7.64 c	2.23 hi	0.53 p	3.47 ef	7.66 d	2.25 i	0.53 s	3.48 d
11	5.87 e	1.99 i-k	0.60 qr	2.82 g	5.88 e	1.95 h-k	0.59 op	2.81 h	5.87 f	1.97 j-l	0.60 s	2.81 g
12	9.08 a	1.92 jk	0.70 p-r	3.90 b	9.03 a	1.88 i-k	0.66 op	3.86 bc	9.05 a	1.90 kl	0.68 rs	3.88 b
T. D. O.	7.42 a	2.43 b	0.86 c		7.42 a	2.41 b	0.86 c		7.42	2.42	0.86	
LSD (% 5)	T.D.O. = 0.10 M.O. = 0.20 İnteraksiyon= 0.35				T.D.O. = 0.14 M.O. = 0.28 İnteraksiyon= 0.48				M.O. = 0.15 İnteraksiyon= 0.26			

4.2.2.2. Domates Melezlerinin Toprak Altı (Kök) İle Toprak Üstü (Gövde ve Yaprak) Organlarındaki Ca/Na Oranları

Tuz stresi altında yetiştirilen domates bitkilerinin değişik organlardaki Ca/Na oranları tuza toleransta önemli parametredir. Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak gibi değişik organlarında belirlenen Ca/Na oranları ve bunların istatistiksel değerlendirmeleri (2 sezon ortalaması, 1. ve 2. melezleme sezonları) sırası ile Çizelge 4.43, 4.44, 4.45’de sunulmuştur. Aynı parametrelere ait varyans analiz sonuçları da Ek Çizelge 13, 18 ve 23’de verilmiştir. Çizelge 13’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre tuz doz ortalamalarının etkileri kök organlarında önemli, fakat gövde ve yaprak organlarında önemsiz bulunmuştur. Ek Çizelge 18’de yer alan 1. melezleme sezonu yaprak Ca/Na parametresinde de tuz dozlarının etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yine Ek Çizelge 13’den kök, gövde ve yaprak organlarındaki Ca/Na melez ortalamalarının istatistiki bakımdan önemli olduğu anlaşılmaktadır. Kök organlarında en yüksek melez ortalaması, 3.54 ve 3.46 ile 8 ve 9 nolu melezlerde bulunmuştur. Ca/Na melez ortalamasının gövde kısımlarında en yüksek bulunduğu melezler; 3.31 ile 3 ve 3.19 ile 8 nolu olanlardır. Yaprak organlarında ise, 3.52 ortalama ile 5 ve 3.45 ortalama ile 1 nolu melez en yüksek Ca/Na oranını vermiştir. 1. ve 2. melezleme sezonunda da aynı melezlerin en yüksek kök, gövde ve yaprak Ca/Na melez ortalamasını verdiği belirlenmiştir.

Melez bitkilerin kök organlarındaki Ca/Na oranı kontrol uygulamalarında en yüksek 8 nolu melezde tespit edilmiştir (8.64). Melez 8 dS/m tuz dozunda Ca/Na oranını 1.07’e düşürmüştür. 12 dS/m dozunda da Ca/Na oranındaki azalma daha sınırlı gerçekleşmiş ve 0.93 olarak bulunmuştur. Yedi ve beş nolu melezlerde ise kontrol uygulamasında daha düşük Ca/Na oranı tespit edilmiştir (7.46 – 6.25). Tuz dozunun 8 dS/m düzeyine çıkarılması ile 7 nolu melezde kök Ca/Na oranı 1.29, 5 nolu melezde de 2.12’e kadar gerilemiştir. Tuz dozunun 12 dS/m’e çıkması ile de 7 nolu melezin Ca/Na oranı 0.81 ve 5 nolu melezin ise Ca/Na oranı da 0.78 olmuştur. 12 dS/m dozunda melezlerde kök Ca/Na oranı en düşük seviyesine inmiştir. Fakat 8, 7 ve 5 nolu melezlerin diğer dokuz meleze göre daha yüksek Ca/Na oranına sahip oldukları kayda değer bulunmuştur. 2. melezleme sezonunda, 3 nolu melez 12 dS/m’de yüksek Ca/Na oranı tespit edilen melezler arasında bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.44'den de görüleceği gibi, kontrol uygulamasında 7 nolu melezde Ca/Na oranı 5.60 olarak saptanmıştır. Melez bu Ca/Na miktarı ile kontrol uygulamasında geri sıralarda yer almasına rağmen 8 dS/m'de 1.12 ve özellikle 12 dS/m'de de 0.95 gibi oldukça yüksek Ca/Na oranı ile dikkati çekmiştir. 5 nolu melezde kontrol uygulamasında 5.37 Ca/Na oranı ile düşük değerler veren melezler arasında yer almıştır. Melez 8 dS/m ve 12 dS/m gösterdiği yüksek Ca/Na oranı ile üst sıralarda bulunmuştur (2.59 – 0.89). Diğer bir deyiş ile melez gövde Ca/Na oranını 8 ve 12 dS/m uygulamalarında daha az düşürmüştür. 3 nolu melez ise 7.06 Ca/Na oranı ile diğer melezlere göre kontrolde en yüksek değerin alındığı melez olmuştur. Melez 8 dS/m tuz dozu ile birlikte gövde Ca/Na oranını önce 2.13 düzeyine sonrada daha sınırlı bir azalma ile 12 dS/m'de 0.74'e kadar düşürmüştür. 3 nolu melezde, 7 ve 5 nolu melezler gibi yüksek tuz konsantrasyonunda gösterdikleri yüksek Ca/Na değeri ile diğer melezlerden ayrılmışlardır. 1. ve 2. melezleme sezonlarında da birleştirilmiş sezonda olduğu gibi benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

Domates melezlerinin yaprak kısımlarında iki sezon ortalamasına ait Ca/Na değerleri Çizelge 4.45'de verilmiştir. Kontrol uygulamasında bazı melezlerde düşük Ca/Na oranı tespit edilmesine rağmen, tuz dozunun 8 ve 12 dS/m seviyelerinde aynı melezlerin diğer melezlere göre daha yüksek Ca/Na oranı verdikleri tespit edilmiştir. Örneğin, 1 nolu melez kontrol uygulamasında 5.97 Ca/Na oranı ile daha geri sıralarda yer almış olması ile birlikte, tuz dozu 8 dS/m'e çıkarıldığında yaprak Ca/Na oranı 2.69 olarak bulunmuştur ve melez 8 dS/m'de verdiği bu yüksek Ca/Na değeri ile ikinci sırada yer almıştır. Yine aynı melez, 12 dS/m'de 1.68 ile en yüksek Ca/Na değeri veren melez olmuştur. 7 ve 8 nolu melezlerde bu konuya örnek verilebilir. 7 ve 8 nolu melezlerdeki 5.63 ve 5.05 olan yaprak Ca/Na değerleri, 8 dS/m uygulamasında 2.30 ve 2.44 olarak bulunmuştur. Her iki melezde kontrol ve 8 dS/m uygulamalarında yüksek olmayan Ca/Na değerleri belirlenmiştir. Buna karşın, 12 dS/m uygulamasında bu melezlerden 1.59 ve 1.51 gibi yüksek değerler alınmıştır. Kontrol uygulamasında, 9 nolu melezde Ca/Na oranı 6.28 olarak diğer 3 melezden daha yüksek bulunmuştur. 8 dS/m ile birlikte melezin Ca/Na oranı önemli derecede gerileyerek 1.69 kadar inmiştir. 12 dS/m'de ise, melezin yaprak organlarındaki Ca/Na oranı oldukça sınırlı bir azalma ile 1.50 seviyelerine düşmüş ve aynı melez bu değer ile 12 dS/m'de üst sıralarda yer bulmuştur. Yapraklarda 1. ve 2. sezondan da melezlerden benzer sonuçlar alınmıştır.

Çizelge 4.43. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının kök Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	6.32 c	1.43 ij	0.58 l-o	2.78 de	6.29 c	1.46 ij	0.58 l-p	2.78 de	6.30 c	1.44 ij	0.58 o-s	2.78 c
2	4.90 ef	1.08 j-l	0.44 m-o	2.14 gh	4.80 ef	1.10 j-l	0.44 m-p	2.11 gh	4.85 e	1.09 j-l	0.44 q-t	2.13 d
3	5.36 de	1.82 hi	0.70 l-o	2.63 ef	5.36 de	1.77 hi	0.71 k-p	2.61 ef	5.36 d	1.80 hi	0.71 m-r	2.62 c
4	5.60 d	0.91 j-m	0.42 m-o	2.31 fg	5.58 d	0.89 j-o	0.40 n-p	2.29 fg	5.59 d	0.90 l-o	0.41 r-t	2.30 d
5	6.25 c	2.11 h	0.77 k-n	3.04 cd	6.25 c	2.13 h	0.78 k-p	3.05 cd	6.25 c	2.12 gh	0.78 l-r	3.05 b
6	5.61 d	0.96 j-m	0.31 no	2.29 fg	5.56 d	0.96 j-n	0.29 op	2.27 g	5.58 d	0.96 k-n	0.30 st	2.28 d
7	7.49 b	1.28 i-k	0.81 k-n	3.19 bc	7.42 b	1.30 i-k	0.80 k-p	3.17 bc	7.46 b	1.29 j-k	0.81 l-q	3.18 b
8	8.68 a	1.07 j-l	0.93 j-m	3.56 a	8.60 a	1.07 j-m	0.93 j-n	3.53 a	8.64 a	1.07 j-m	0.93 k-o	3.54 a
9	7.54 b	2.20 h	0.64 l-o	3.46 ab	7.53 b	2.19 h	0.65 l-p	3.46 ab	7.54 b	2.19 g	0.64 n-s	3.46 a
10	4.09 g	0.93 j-m	0.62 l-o	1.88 h	4.09 g	0.92 j-o	0.61 l-p	1.87 h	4.09 f	0.92 k-o	0.61 n-s	1.87 e
11	4.52 fg	0.59 l-o	0.49 m-o	1.86 h	4.50 fg	0.59 l-p	0.48 l-p	1.86 h	4.51 e	0.59 n-s	0.49 p-t	1.86 e
12	5.30 de	0.86 k-n	0.20 o	2.12 gh	5.28 de	0.85 j-o	0.20 p	2.11 gh	5.29 d	0.86 l-p	0.20 t	2.11 d
T. D. O.	5.97 a	1.27 b	0.57 c		5.94 a	1.27 b	0.57 c		5.95 a	1.27 b	0.57 c	
LSD (%5)	T.D.O. = 0.18 M.O. = 0.33 İnteraksiyon= 0.57				T.D.O. = 0.16 M.O. = 0.33 İnteraksiyon= 0.63				T.D.O. = 0.11 M.O. = 0.22 İnteraksiyon= 0.38			

Çizelge 4.44. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının gövde Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	4.83 g	1.06 lm	0.67 no	2.18 e	4.89 f	1.06 j-k	0.65 l-o	2.20 d	4.86 g	1.06 k	0.66 m-o	2.19 e
2	5.37 d-f	0.63 n-p	0.23 r	2.08 e	5.28 de	0.63 l-o	0.23 p	2.05 d	5.32 f	0.63 no	0.23 q	2.06 ef
3	7.07 a	2.14 k	0.74 m-o	3.31 a	7.05 a	2.12 ı	0.74 k-m	3.31 a	7.06 a	2.13 j	0.74 l-o	3.31 a
4	4.43 h	0.66 no	0.28 p-r	1.79 f	4.42 g	0.67 l-n	0.28 op	1.79 e	4.43 h	0.67 m-o	0.28 pq	1.79 g
5	5.40 de	2.57 ı	0.89 l-n	2.95 c	5.34 de	2.62 h	0.89 j-l	2.95 b	5.37 ef	2.59 ı	0.89 k-m	2.95 c
6	5.04 fg	0.83 l-o	0.28 p-r	2.05 e	5.02 ef	0.81 j-m	0.31 n-p	2.05 d	5.03 g	0.82 l-n	0.29 pq	2.05 f
7	5.60 cd	1.12 l	0.95 l-n	2.56 d	5.59 cd	1.12 j	0.95 j-l	2.55 c	5.60 de	1.12 k	0.95 kl	2.55 d
8	6.81 a	2.20 jk	0.60 n-q	3.20 ab	6.78 a	2.17 ı	0.60 l-p	3.18 a	6.80 b	2.19 j	0.60 no	3.19 ab
9	6.07 b	2.53 ij	0.60 n-q	3.06 bc	6.13 b	2.58 h	0.60 l-p	3.10 ab	6.10 c	2.55 ı	0.60 no	3.08 bc
10	5.82 bc	0.50 o-r	0.25 q-r	2.19 e	5.80 bc	0.51 m-p	0.25 p	2.19 d	5.81 d	0.51 op	0.25 q	2.19 e
11	4.22 h	0.61 n-p	0.29 p-r	1.71 f	4.19 g	0.60 l-p	0.29 op	1.70 e	4.21 h	0.60 no	0.29 pq	1.70 g
12	5.07 e-g	0.77 l-o	0.28 p-r	2.04 e	5.08 ef	0.81 j-m	0.28 op	2.09 d	5.08 g	0.79 l-n	0.28 pq	2.05 f
T. D. O.	5.48 a	1.30 b	0.50 c		5.46 a	1.31 b	0.51 c		5.47	1.31	0.51	
LSD (% 5)	T.D.O. = 0.10 M.O. = 0.21 İnteraksiyon= 0.36				T.D.O. = 0.11 M.O. = 0.22 İnteraksiyon= 0.38				M.O. = 0.13 İnteraksiyon= 0.23			

Çizelge 4.45. Domates melezlerinde farklı NaCl uygulamalarının yaprak Ca/Na iyon metabolizması üzerine etkileri

Melez No	1. Melezleme Sezonu				2. Melezleme Sezonu				2 Sezon Ortalaması			
	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması	NaCl Uygulamaları			Melez Ortalaması
	Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m		Kontrol	8 dS/m	12 dS/m	
1	5.96 c	2.71 h	1.69 l-n	3.45 a	5.97 c	2.67 ı	1.68 jk	3.44 ab	5.97 de	2.69 k	1.68 n	3.45 a
2	5.59 d	1.22 qr	1.01 r-t	2.61 e	5.57 e	1.19 n-p	1.03 o-q	2.60 ef	5.58 fg	1.20 r	1.02 st	2.60 e
3	5.46 d	1.94 jk	0.82 t	2.74 d	5.46 e	1.95 j	0.82 q	2.74 de	5.46 g	1.95 m	0.82 u	2.74 d
4	5.90 c	1.17 q-s	0.48 u	2.52 e	5.93 cd	1.17 n-p	0.47 r	2.53 f	5.91 e	1.17 rs	0.48 v	2.52 e
5	6.11 bc	3.21 g	1.20 qr	3.50 a	6.18 bc	3.20 h	1.22 m-p	3.53 a	6.15 bc	3.21 j	1.21 qr	3.52 a
6	6.74 a	1.73 k-m	0.94 t	3.14 b	6.77 a	1.77 j-k	0.94 p-q	3.16 c	6.75 a	1.75 n	0.94 tu	3.15 b
7	5.61 d	1.85 j-l	1.57 m-o	3.01 c	5.64 de	2.75 ı	1.60 kl	3.33 b	5.63 f	2.30 l	1.59 no	3.17 b
8	5.07 e	2.42 ı	1.52 m-p	3.01 c	5.03 f	2.46 ı	1.50 k-m	3.00 c	5.05 h	2.44 l	1.51 op	3.00 c
9	6.27 b	1.71 l-n	1.50 n-p	3.16 b	6.29 b	1.67 jk	1.51 k-m	3.15 c	6.28 bc	1.69 n	1.50 op	3.16 b
10	6.11 bc	1.38 o-q	0.96 st	2.82 d	6.15 bc	1.36 l-n	0.98 p-q	2.83 d	6.13 cd	1.37 pq	0.97 tu	2.82 d
11	4.65 f	1.30 p-q	0.82 t	2.26 f	4.67 g	1.28 m-0	0.83 q	2.26 g	4.66 ı	1.29 qr	0.82 u	2.26 f
12	6.29 b	1.96 j	1.03 r-t	3.09 bc	6.33 b	1.93 j	0.98 pq	3.08 c	6.31 b	1.95 m	1.00 t	3.08 bc
T. D. O.	5.81	1.88	1.13		5.83 a	1.95 b	1.13 c		7.42	2.42	0.86	
LSD (%5)	M.O. = 0.13 İnteraksiyon= 0.22				T.D.O. = 0.08 M.O. = 0.28 İnteraksiyon= 0.29				M.O. = 0.10 İnteraksiyon= 0.17			

4.2.3. Domates Melezlerinin Kök, Gövde ve Yaprak Organlarındaki Kuru Ağırlık ve K/Na İle Ca/Na Özelliklerine İlişkin Tolerans İndeksleri

Denemede yer alan melezlerin, uygulanan NaCl konsantrasyonlarına karşı genel tavrının ortaya konmasında ve melezlerin sadece tuza karşı performanslarını kıyaslayabilmek için tolerans indeksleri her melez için ayrı ayrı belirlenmiştir. Kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indekslerine ait 1. melezleme sezonu, 2. melezleme sezonu ve her iki melezleme sezonunun birleştirilmiş sonuçlarına göre bulunmuş varyans analizi değerleri sırası ile Ek Çizelge 19, 24, 14'de sunulmuştur. Söz konusu varyans analizi sonuçlarına göre kök, gövde kısımlarında tolerans indeksleri arasındaki farklılıklar 1. ve 2. melezleme sezonunda istatistiki açıdan önemli bulunmuş fakat yaprak kuru ağırlığında ise önemli bulunmamıştır. Her iki sezonun birleştirilmiş sonuçlarına göre her üç organda da melezlerin kuru ağırlık tolerans indeksleri arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Melezlerin kök, gövde ve yaprak organlarında belirlenmiş K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri arasındaki farklılıklar, gerek 1. melezleme ve 2. melezleme sezonlarında gerekse her iki sezonun ortalamalarında da istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (Ek Çizelge 20, 25, 15).

İki sezonun birleştirilmiş sonuçlarına göre kök kuru ağırlığı tolerans indeksleri 1407.43 ile 1133.19 arasında, gövde kuru ağırlığında ise 1403.65 ile 1139.10 arasında ve yapraklarda da 1380.09 ile 1199.97 arasında değiştiği saptanmıştır. Kök kuru ağırlığında, 3 (1407.43) ve 4 (1370.98) nolu melezlerde en yüksek indeks değerleri belirlenmiştir. 3 (1403.65), 7 (1369.24), 1 (1355.25), 5 (1347.15) nolu melezlerin de aynı istatistiki grupta yer aldıkları ve en yüksek gövde kuru ağırlığı tolerans indeksi veren melezler oldukları tespit edilmiştir. Yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksleri incelendiğinde de, 1 nolu melezin 1380.19 değeri ile ilk sırada yer aldığı, bunu 9 nolu melezin 1373.53, 7 nolu melezin 1373.30, 5 nolu melezin 1366.47, 8 nolu melezin 1342.09, 3 nolu melezin 1317.87 ve 6 nolu melezin 1274.01 değeri ile izlediği saptanmıştır. Söz konusu 7 melezde aynı istatistiki grupta yer almış aynı zamanda en yüksek indeks değeri veren melezler olmuşlardır (Çizelge 4.46).

Kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksinde 1. ve 2. sezon incelendiğinde birleştirilmiş sonuçlarla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Yalnız 1. ve 2. sezonda yaprak kuru ağırlığında melezler arasında farklılık bulunmamıştır.

Araştırmamızda incelenen 12 adet melezin iki sezon ortalamalarına göre; kök organlarındaki K/Na tolerans indeksi 675.29 ile 399.45, gövde de 685.64 ile 415.51 ve yapraklarda ise 817.14 ile 508.15 arasında farklılıklar gösterdiği Çizelge 4.48'den de izlenebilmektedir. Kök organlarındaki K/Na tolerans indekslerinde en yüksek değer 675.29 ile 3 nolu melezden elde edilmiştir. Gövde organlarında ise en yüksek indeks değeri farklı bir melez olan 5'de 685.64 olarak saptanmıştır. Yaprak organlarında en yüksek indeks değeri yine farklı bir melezden alınmıştır. 8 nolu melez 817.14 ile en yüksek yaprak K/Na tolerans indeksini veren melez olarak belirlenmiştir. Söz konusu üç farklı organdaki Ca/Na miktarına bağlı olarak saptanmış tolerans indekslerinde kök kısımlarında, 678.68 ile 425.25 arasında, gövde de 835.72 ile 371.09 arasında ve yapraklarda 998.06 ile 505.91 arasında değişimler olduğu tespit edilmiştir. Kök organlarındaki en yüksek Ca/Na indeks değeri 678.68 ve 676.10 ile 5 ve 3 nolu melezlerde bulunmuştur, ayrıca her iki melezde istatistiki bakımdan aynı grupta yer almışlardır. 5 nolu melezi gövde organlarında da ilk sırada görmek mümkün olmuştur. Melez 835.72'lik en yüksek Ca/Na tolerans indeksi ile dikkati çekmektedir. Yaprak organlarında belirlenen indeks değerlerine göre de 8 ve 1 nolu melezlerin 998.06 ve 949.59 ile ilk sırada buldukları saptanmıştır. Bununla birlikte iki melezde aynı istatistiki grupta yer almışlardır.

Kök, gövde ve yaprak K/Na ve Ca/Na tolerans indekslerinde 1. ve 2. sezonlar incelendiğinde, bu sezonlar ile birleştirilmiş sezon arasında benzerlikler göze çarpmaktadır (Çizelge 4.47, 4.48). Örneğin; 1. ve 2. sezon ile birleştirilmiş sezonda 3 nolu melez en yüksek kök K/Na indeks değerlerini vermiştir. Gövde de ise 5 nolu melez ve yapraklarda da 8 nolu melez her iki sezon ve bunların birleştirilmiş sonuçlarında da en yüksek indeksleri veren melezler olmuşlardır. 3 ve 5 no'lu melezlerin kök organlarında en yüksek Ca/Na değerleri 1. ve 2. sezonda ve iki sezonun birleştirilmiş sonuçlarında bulunmuştur. Gövde ve yaprak organlarında da 1-2 sezon ve birleştirilmiş sezonda benzer sonuçlar saptanmıştır.

Genel bir değerlendirmede; kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ile kök organlarındaki Ca/Na ile K/Na oranlarında 3 nolu melezin en yüksek değerleri verdiği, 5 nolu melezin gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ile kök ve gövde Ca/Na, gövde K/Na bazında yüksek indeks değerlerine sahip olduğu, 8 nolu melezinde yaprak kuru ağırlıkları ile yaprak K/Na ile Ca/Na indeksinde ilk sırada bulunduğu belirgin bir şekilde görülmektedir.

Çizelge 4.46. Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları tolerans indeksi (1. ve 2. melezleme sezonu, 2 sezon ortalaması)

Melez No	1. Melezleme Sezonu			2. Melezleme Sezonu			2 Sezon Ortalaması		
	Kök kuru ağır.	Gövde kuru ağır.	Yaprak kuru ağır.	Kök kuru ağır.	Gövde kuru ağır.	Yaprak kuru ağır.	Kök kuru ağır.	Gövde kuru ağır.	Yaprak kuru ağır.
1	1325.51 ab	1350.85 ab	1385.08	1320.79 a-c	1359.65 ab	1375.09	1323.15 bc	1355.25 a-c	1380.09 a
2	1201.29 e	1239.64 bd	1241.25	1202.22 ef	1227.40 c-e	1243.92	1201.76 ef	1233.52 de	1242.59 cd
3	1413.63 a	1410.34 a	1321.46	1401.22 a	1396.96 a	1314.28	1407.43 a	1403.65 a	1317.87 a-c
4	1374.10 a	1253.34 b-d	1231.93	1367.86 ab	1233.61 b-e	1235.17	1370.98 ab	1243.48 de	1233.55 cd
5	1317.40 ab	1346.96 ab	1369.60	1315.27 a-c	1347.38 a-c	1363.33	1316.34 bc	1347.15 a-c	1366.47 ab
6	1162.66 cd	1276.40 a-c	1274.78	1176.97 ef	1272.24 a-d	1273.22	1169.82 ef	1274.32 cd	1274.01 a-d
7	1321.87 ab	1369.84 ab	1369.10	1320.67 a-c	1368.64 a	1377.50	1321.27 bc	1369.24 ab	1373.30 ab
8	1293.62 a-c	1310.54 a-c	1339.60	1298.99 b-d	1307.97 a-d	1344.54	1296.31 cd	1309.26 b-d	1342.09 a-c
9	1311.53 ab	1139.30 d	1375.12	1306.20 bc	1138.89 e	1371.93	1308.87 bc	1139.10 f	1373.53 ab
10	1212.20 b-d	1280.81 a-c	1242.49	1208.45 d-f	1286.09 a-d	1238.96	1210.33 e	1283.45 cd	1240.73 cd
11	1136.62 d	1293.33 a-c	1200.82	1128.75 f	1287.16 a-d	1199.12	1133.19 f	1290.25 b-d	1199.97 d
12	1236.99 b-d	1188.38 cd	1258.00	1231.68 c-e	1182.24 de	1261.57	1234.34 de	1185.31 ef	1259.78 b-d
LSD (%5)	131.30	136.20		94.70	129.20		70.90	82.24	115.30

Çizelge 4.47. Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksleri (1. ve 2. melezleme sezonu)

Melez No	1. Melezleme Sezonu						2. Melezleme Sezonu					
	Kök K/Na	Kök Ca/Na	Gövde K/Na	Gövde Ca/Na	Yaprak K/Na	Yaprak Ca/Na	Kök K/Na	Kök Ca/Na	Gövde K/Na	Gövde Ca/Na	Yaprak K/Na	Yaprak Ca/Na
1	535.94 b	541.70 cd	628.53 b	592.81 c	711.07 bc	953.96 ab	535.10 bc	546.05 cd	619.38 b	584.41 c	706.50 b	945.60 bc
2	495.21 cd	536.65 cd	435.56 f	396.07 ef	632.22 d-f	640.73 de	494.76 d	544.89 cd	435.45 ef	399.13 de	626.48 c	643.14 fg
3	678.45 a	678.48 a	538.88 d	617.40 c	635.94 d-e	714.96 de	672.13 a	673.71 a	539.23 d	618.44 c	638.62 c	715.47 de
4	426.55 ef	469.12 e-g	480.00 e	445.44 de	572.39 eg	507.50 f	425.99 ef	463.46 fg	481.11 e	446.73 d	566.44 d	504.31 h
5	540.36 b	675.56 a	681.00 a	827.17 a	717.89 b	906.22 ab	543.03 b	681.80 a	690.28 a	844.27 a	717.60 b	900.71 c
6	444.72 e	453.16 fg	422.18 f	449.86 d	584.84 d-f	624.18 ef	444.53 f	452.54 fg	421.67 f	454.95 d	592.33 cd	628.65 g
7	516.44 bc	516.54 de	546.12 d	614.03 c	712.60 bc	851.65 bc	526.82 b-d	522.89 de	547.43 cd	615.45 c	712.06 b	979.94 ab
8	486.63 d	477.02 e-g	552.56 cd	615.46 c	817.40 a	992.96 a	487.54 e	479.22 e-g	548.00 cd	612.61 c	816.87 a	1003.16 a
9	488.35 d	584.87 b-c	588.98 bc	701.51 b	731.62 b	755.83 cd	492.48 e	586.67 bc	590.66 bc	703.24 b	722.49 b	750.32 d
10	501.08 cd	615.34 b	428.37 f	369.68 f	568.89 fg	620.00 ef	504.64 e	610.09 b	430.09 f	372.50 e	567.97 d	618.02 g
11	404.81 fg	497.21 d-f	536.77 d	447.21 de	648.55 cd	686.56 de	404.03 g	496.65 d-f	537.43 d	448.80 d	641.92 c	683.60 ef
12	399.50 g	425.60 g	414.40 f	438.04 de	511.95 g	695.81 de	399.39 g	424.90 g	416.62 f	445.35 de	504.34 e	680.20 ef
LSD (%5)	25.11	53.50	39.91	52.24	65.05	118.50	32.94	58.18	50.89	73.49	51.20	47.54

Çizelge 4.48. Domates melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi birleştirilmiş sonuçları (2 melezleme sezon ortalaması)

Melez No	2 Melezleme Sezon Ortalamaları					
	Kök K/Na	Kök Ca/Na	Gövde K/Na	Gövde Ca/Na	Yaprak K/Na	Yaprak Ca/Na
1	535.52 bc	543.88 c	623.96 b	588.61c	708.79 b	949.59 ab
2	494.99 d	540.77 c	435.51 f	397.60 e	629.32 c	641.94 e-g
3	675.29 a	676.10 a	539.06 d	617.92 c	637.28 c	715.22 cd
4	426.27 f	466.29 ef	480.56 e	446.09 d	569.42 d	505.91 h
5	541.70 b	678.68 a	685.64 a	835.72 a	717.75 b	903.47 b
6	444.63 e	452.85 fg	421.93 f	452.41 d	588.59 d	626.42 fg
7	521.63 c	519.72 cd	546.78 d	614.74 c	712.33 b	915.80 b
8	487.09 d	478.12 ef	550.29 d	614.04 c	817.14 a	998.06 a
9	490.42 d	585.77 b	590.32 c	702.38 b	727.06 b	753.08 c
10	502.86 d	612.72 b	429.23 f	371.09 e	568.43 d	619.01 g
11	404.42 g	496.93 de	537.10 d	448.01 d	645.24 c	685.08 d-f
12	399.45 g	425.25 g	415.51 f	441.70 d	508.15 e	688.0 de
LSD (%5)	18.27	34.72	28.42	39.58	36.21	60.51

4.2.4. Tolerans Düzeyleri Belirlenen Genotiplerdeki Sitoplazmanın Tuza Tolerans Üzerine Etkileri

Tuza toleransta genotiplerin sitoplazmasının bir etkisinin olup olmadığının tespit edilmesi için yapılan çalışmada, tolerant ve hassas olarak bulunan genotipler resiprokal olarak melezlenmiştir. Melezlemeden elde edilen kombinasyonlara farklı tuz uygulamaları yapılmış, tuz uygulamalarının ardından kuru ağırlıklar (kök, gövde, yaprak) ve kök, gövde ile yaprak K/Na, Ca/Na oranları tespit edilerek, bunlara ait tolerans indeksleri bulunmuştur. Söz konusu parametrelere göre yapılan istatistiki değerlendirmelere ait sonuçlar Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Uygulanan tuz dozlarına karşı tolerant olarak bulunan 40395 ile hassas olarak tespit edilmiş 62573 genotipinin resiprokal melezlenmesi sonunda elde edilen tolerans indeksi sonuçlarına göre, bu iki genotip arasında tuza dayanıklılık açısından sitoplazmanın etkisinin olmadığı saptanmıştır. Ancak gövde K/Na tolerans indeksi bakımından resiprokal melezlemede istatistiksel olarak farklı sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre 40395 genotipinin sitoplazmasının gövde K/Na değerleri üzerine olumlu etkisi olduğu saptanmıştır.

Tuza tolerant olduğu belirlenmiş 40395 genotipi ile tuza hassas olduğu saptanmış 70452 genotipi arasında yapılan resiprokal melezleme çalışmasında kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı ile kök K/Na, gövde K/Na değerleri açısından sitoplazmanın etkisinin olmadığı Çizelge 4.49'da da görülmektedir. Buna karşın kök organlarındaki Ca/Na değerleri üzerine 70452 genotipi sitoplazmasının olumlu etkisinin olduğu, yine gövde Ca/Na, yaprak K/Na ve yaprak Ca/Na indeks değerleri üzerine de 40395 genotipi sitoplazmasının olumlu etkisinin bulunduğu saptanmıştır.

Sitoplazmanın tuza toleranslık üzerine etkisinin belirlenmesi amacı ile 40443 tuza tolerant genotipi ile tuza hassas 62573 genotipi arasında yapılan resiprokal melezlemenin sonuçlarında ise, yaprak kuru ağırlığında, gövde K/Na ve gövde Ca/Na değerlerinde sitoplazmanın etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, kuru ağırlıklar (kök ve gövde), kök K/Na ve Ca/Na, yaprak K/Na ve Ca/Na değerleri üzerine sitoplazmanın önemli etkilerinin olduğu istatistiki olarak saptanmıştır. Burada 40443 genotipi sitoplazmasının özellikle kök, gövde kuru ağırlıkları, kök K/Na ve Ca/Na tolerans indeksi değerleri üzerine etkisinin olumlu olduğu görülmektedir. 62573

genotipi sitoplazmasının olumlu etkileri ise, yaprak K/Na ve Ca/Na değerlerinde yine açıkça görülmektedir.

Bir diğer melezlemede tuza tolerant 40443 ile hassas olarak tespit edilmiş 70452 genotipleri arasında yapılmıştır. Bu resiprokal melezlemede de sitoplazmanın kök ve gövde kuru ağırlıklar ile kök, gövde ve yaprak K/Na, yaprak Ca/Na indeks değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna göre, tuza toleransta 40443 genotipi sitoplazmasının kök kuru ağırlık, kök K/Na parametrelerinde olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır. 70452 genotipi sitoplazmasının da gövde kuru ağırlığı, gövde ve yaprak K/Na ile yaprak Ca/Na değerleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu bulunmuştur.

47839 tuza tolerant genotipi ile 62573 tuza hassas genotipi arasında yapılan resiprokal melezleme çalışmasında, sitoplazmanın kök ve yaprak kuru ağırlık ile yaprak K/Na indeks değerleri üzerine etkisinin istatistiki önemde olmadığı görülmüştür. Sitoplazmanın gövde kuru ağırlık, kök K/Na ve Ca/Na, gövde K/Na ve Ca/Na, yaprak Ca/Na indeks değerleri üzerine etkisi ise istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Bunun sebebi olarakta 47839 genotipi sitoplazmasının olumlu etkileri görülmüştür.

Son olarakta resiprokal melezleme 47839 tolerant genotipi ile 70452 hassas genotipi arasında yapılmıştır. Bu melezleme çalışması ile birlikte sitoplazmanın gövde kuru ağırlık, kök K/Na ve Ca/Na, yaprak K/Na ve Ca/Na üzerine etkilerinin istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak Ca/Na indeks değeri hariç tutulursa, sitoplazma tarafından etkilenen tüm değerler 47839 genotipinin sitoplazmasından olumlu şekilde etkilendiği belirlenmiştir.

Sitoplazmanın etkisinin farklı indeks değerleri üzerine farklı etkilerinin olduğu saptanmıştır. Melezlemelerin tümünde sitoplazmanın bir indeks değerine önemli etkisi olurken başka bir indeks değerine etkisinin aynı melezleme çalışmasında olmadığı görülmüştür. Bu nedenle tuza en iyi toleranslık gösteren tek bir indeks değerinin kullanılması sitoplazmanın tuza toleranslık üzerine etkisini daha iyi gösterecektir. Ayrıca çalışmamızda on iki adet F₁ melezinin tuza toleransı belirlenmiştir. İstatistiki hatanın düşürülmesi açısından daha fazla F₁ melezinin kullanılarak tuza toleranslarının belirlenmesi sitoplazmanın etkisini daha iyi ortaya koyabilecektir.

Çizelge 4.49. Tuza tolerans düzeyleri belirlenen genotip sitoplazmalarının tuza tolerans üzerine etkileri

Melezler	Kök kuru ağırlığı	Gövde kuru ağırlığı	Yaprak kuru ağırlığı	Kök K/Na	Kök Ca/Na	Gövde K/Na	Gövde Ca/Na	Yaprak K/Na	Yaprak Ca/Na
1) 40395 X 62573 7) 62573 X 40395	1323.15 1321.27	1355.25 1369.24	1380.09 1373.30	535.52 521.63	543.88 519.72	623.96 ** 546.78	588.61 614.74	708.79 712.33	949.59 915.80
2) 40395 X 70452 10) 70452 X 40395	1201.76 1210.33	1233.52 1283.45	1242.59 1240.73	494.99 502.86	540.77 612.72 **	435.51 429.23	397.60 ** 371.09	629.32 ** 568.43	641.94 ** 619.01
3) 40443 X 62573 8) 62573 X 40443	1407.43 ** 1296.31	1403.65 ** 1309.26	1317.87 1342.09	675.29 ** 487.09	676.10 ** 478.12	539.06 550.29	617.92 614.04	637.28 817.14 **	715.22 998.06 **
4) 40443 X 70452 11) 70452 X 40443	1370.98 ** 1133.19	1243.48 1290.25**	1233.55 1199.97	426.27 ** 404.42	466.29 496.93	480.56 537.10 **	446.09 448.01	569.42 645.24 **	505.91 685.08 **
5) 47839 X 62573 9) 62573 X 47839	1316.34 1308.87	1347.15 ** 1139.10	1366.47 1373.53	541.70 ** 490.42	678.68 ** 585.77	685.64 ** 590.32	835.72 ** 702.38	717.75 727.06	903.47 ** 753.08
6) 47839 X 70452 12) 70452 X 47839	1169.82 1234.34	1274.32 ** 1185.31	1274.01 1259.78	444.63 ** 399.45	452.85 ** 425.25	421.93 415.51	452.41 441.70	588.59** 508.15	626.42 688.0 **

*,** Sırası ile %5 ve %1 olasılık düzeyinde önemli

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Domates bitkilerinde görülen en önemli tuz zararı büyüme ve gelişmenin engellenmesidir. Burada sunulan çalışmalarda, tuz uygulamalarının incelenen parametreler bazında önemli değişimlere neden olduğu, ancak bu değişimlerin uygulanan tuz dozlarına ve genotipler ile bunlardan elde edilen mezellere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Yapılan çalışmalarda, tuz dozlarındaki artışa bağlı olarak bitki yaprak sayılarında önemli kayıplar olduğu hem genotiplerde hem de melezlerde belirlenmiştir. Burada elde edilen bulgulara paralel olarak, Mulholland ve ark. (2003), Bernstein ve ark. (1993)'da tuz dozlarındaki artışın bitki yaprak sayısını azalttığını ve bu azalmanın tuz konsantrasyonlarındaki artış ile şiddetlendiğini bildirilmişlerdir. En yüksek yaprak sayıları kontrol uygulamasından elde edilmiş, tuz konsantrasyonunun 8 dS/m seviyesine çıkarılması ile bitkilerin yaprak sayılarında yüksek oranda kayıplar olduğu, bu kayıpların mezellere göre genotiplerde bir miktar fazla gerçekleştiği belirlenmiştir. Tuz konsantrasyonunun 8 dS/m'den 12 dS/m'e çıkarılması ile bitki yaprak sayılarındaki düşme oranı, azalarak devam etmiştir. 8 ve 12 dS/m arasında da genotiplerdeki yaprak sayısındaki kayıp oranı melezlerden daha yüksek bulunmuştur. Tuz zararının yapraklarda meydana getirdiği olumsuz etkilerin vurgulandığı farklı çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Örneğin, tuz konsantrasyonunun artması ile birlikte, domates çeşitlerinde yaprak sayısı yanında yaprak alanı da daraldığı ve bu daralmanın çeşitlerin tuza toleranslarının belirlenmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Cuartero ve ark. 1992, Satti ve ark. 1994, Mulholland ve ark. 2003). Küçükahmetler (2003), süs bitkilerinde, tuz konsantrasyonundaki artışlar ile yaprak alanının azaldığını bildirmiştir. Tuz zararının bir etkisi de yapraklarda nekrotik lekelerin oluşumu şeklinde görülmüştür. Özellikle yüksek tuz konsantrasyonlarında, tuzun etkileri öncelikle yaşlı yapraklarda ortaya çıkmaktadır. Bu etki domatesin yanında asma yapraklarında da, yaprak uçlarından başlayan ve yaprak ayasında doğru ilerleyen nekrotik kloroz şeklinde kendisini göstermektedir (Hasegawa ve ark. 1986, Mer ve ark. 2000, Sivritepe 1995).

Bitki yaprak sayılarında olduğu gibi benzer etkileri bitki boyunda da görmek mümkündür. Artan tuz konsantrasyonları genotip ve melezlerin bitki boyunun

kısalmasına ve bitkilerin bodur bir yapı kazanmasına sebep olmuştur. Elde edilen bulgular, Lyon (1941) tarafından yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Araştırmacı, domates çeşitleri ve bunların melezlerinde artan tuz konsantrasyonları ile bitki boyunun önemli derecede azaldığını belirlemiş, bununla birlikte bitki boyundaki azalmaların tuza tolerant çeşitler ve bunların melezlerinde daha sınırlı kaldığını tespit etmiştir. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanan domates genotiplerinde (35.08 cm) ve melezlerde (31.11 cm) en düşük bitki boyu 12 dS/m'de elde edilmiştir. Bu uygulamada da bazı genotiplerin ve melezlerin diğerlerine göre daha yüksek bitki boyuna sahip oldukları saptanmıştır. Özellikle tuza tolerant bulunanların, bu yüksek tuz konsantrasyonunda bitki boyunu daha az düşürdüğü belirlenmiştir. Ayrıca genotip (kontrol= 79.54 cm- 8 dS/m= 45.67 cm) ve melezlerde (kontrol= 68.13 cm- 8 dS/m= 41.01 cm) en yüksek bitki boyundaki azalma 8 dS/m uygulamasında saptanmış ve boy oranındaki azalmanın 12 dS/m'de daha düşük olduğu bulunmuştur. Burada dikkati çeken nokta kontrol ile 8 dS/m uygulamaları arasında bitkilerde yüksek oranda boy kayıpları olduğu ancak bu kayıpların 8 ve 12 dS/m aralığında azaldığıdır. Özellikle yüksek tuz konsantrasyonunda tolerant olanlar diğerlerine göre daha yüksek boya sahip olmuşlardır. Bu konuda literatürdeki bilgilerde de benzerlik olduğu görülmektedir. Nitekim, Dumbroff ve Cooper (1974), Satti ve ark. (1994), Hajer ve ark. (2006) tarafından, tuz stresindeki artış ile birlikte bitki boyunda azalma olduğu ve domates bitkilerinin daha çok bodur yapı sergiledikleri bildirilmiştir. Aynı konuya değinen Mer ve ark. (2000)'da domates bitkilerinde yüksek tuz konsantrasyonları ile birlikte büyümenin azaldığını ve büyüme hızlarının düştüğünü tespit etmişlerdir.

Tuzluluğun diğer bir etkisi de sürgün yaş ağırlığının azalması şeklinde ortaya çıkmıştır. Tuz stresindeki domates bitkilerinin gövde ve yaprak yaş ağırlıklarında azalmalar görülmektedir (Tıprıdamaz ve Karakullukçu 1993). Bu da tuza toleransta önemli bir mekanizma olarak görülmüştür. Çünkü bitkiler su ve besin maddelerini kökleri ile alır ve sürgünleri ile yapraklara dağıtır (Hasegawa ve ark. 1986, Bolarin ve ark. 1991). Yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır, 12 dS/m konsantrasyonunda en düşük gövde ve yaprak yaş ağırlıkları elde edilmiştir. Fakat yüksek tuz konsantrasyonlarında genotip ve melezler arasında farklılıkların olduğu ve yaş ağırlıkları yüksek olanların tuza daha toleranslı oldukları belirlenmiştir. Nitekim, Yaşar (2003) artan tuz konsantrasyonundaki artış ile patlıcan genotiplerinde gövde yaş

ağırlığının düştüğü, ancak tolerant genotiplerde bu düşüşün sınırlı kaldığını tespit etmiştir. Lyon (1941) domates çeşitlerinde yaptığı çalışmalarda hem çeşitlerin hem de bunlardan elde edilen melezlerin tuzlu koşullarda sürgün yaş ağırlıklarını düşürdüklerini saptamıştır. Yüksek tuz konsantrasyonları, aşılınmış domates çeşitlerinde (Maggio ve ark. 2006) ve kabaklarda da (Yıldırım ve ark. 2006) sürgün yaş ağırlığını önemli miktarda düşürmüştür. Van Ieperen (1996) göre tuzlu ortamda yetişen domates çeşitlerinde yaprak yaş ağırlığındaki azalmalar gövdeye göre daha yüksek olmaktadır ve bunun sebebi olarak hücre turgorundaki azalma ve fotosentezdeki yavaşlama gösterilmiştir. Genotip ve bunların melezlerinde yapılan tuz uygulamalarında ise, yaprak yaş ağırlığındaki kayıpların gövdeye göre daha az olduğu bulunmuştur. Bunun bir nedeni gövde organlarında Na iyonunun daha fazla birikmesi ve buna karşın Na iyonundan yaprakların korunmasıdır. Genotiplerin farklı özellikleri yine yapraklardaki daha yüksek yaş ağırlıklarının elde edilmesinde etkilidir.

Hajer ve ark. (2006), Tıprıdamaz ve Karakullukçu (1993) bazı domates çeşitlerine uygulanan yüksek tuz konsantrasyonları kök, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarını, araştırmamızda yer alan genotip ve melezlerde de tespit edildiği gibi önemli miktarda azaltmıştır. Araştırmacılar bu kuru ağırlık düşüşlerini iyon ve su alımındaki bozulmalara bağlamıştır. Bununla birlikte, kuru ağırlıklardaki düşüşlerde özellikle Na ve Cl iyonları birikiminin etkisinin olduğu (Al-Rawahy ve ark. 1992), Na iyonunun Ca iyonunun alımını azaltarak büyümede depresyona sebep olduğu bildirilmektedir. Depresyonun azaltılması ve kök-sürgün kuru ağırlığının ilave Ca uygulaması ile artırılabilceği yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Caines ve Shennan 1999). Kontrol uygulamasında yüksek bulunan kuru ağırlıkların (kök= 3.86 g, gövde= 7.27 g, yaprak= 13.13 g), tuz dozunun 8 dS/m'e yükselmesi ile (1.73 g, 3.19 g, 6.16 g) önemli miktarda düştüğü tespit edilmiştir. Tuz dozunun 12 dS/m'e çıkarılması ile genotiplerin kuru ağırlıkları (1.09 g, 2.17 g, 4.55 g) daha düşük oranda azalmıştır Diğer bir deyiş ile 8 dS/m'e kadar yüksek olarak gerçekleşen kuru ağırlık kayıpları, 8 dS/m'den sonra yavaşlayarak devam etmiştir. Bu bulgular ile Maggio ve ark. (2006) domateslerde yaptıkları çalışma arasında benzerlik bulunmaktadır. Araştırmacılar, domateste kuru ağırlıkların 9.6 dS/m'e kadar hızlı bir şekilde dS/m başına %6 olarak azaldığını ve bu doza kadar toplam azalmanın %50 seviyesine ulaştığını, bu dozdan sonra kuru ağırlıklardaki azalmanın yavaşlayarak devam ettiğini belirlemişlerdir. Yine Li ve

Stanghellini (2001) adlı araştışıcıların tuzlu koşullarda yetiştirilen domateslerde ağırlık kayıplarını dS/m başına %8 olarak bulması bu sonuçları desteklemektedir. Bolarin ve ark. (1991) ise kuru ağırlıklarda azalmanın 6 dS/m'den sonra başladığını saptamışlardır. Melez kombinasyonlarda, 8 dS/m'e kadar kuru ağırlıklardaki azalma genotiplerde olduğu kadar yüksek olmasa bile yine de 12 dS/m'e göre daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır. Melezlerde, 8 dS/m'den 12 dS/m'e kadar kuru ağırlıklardaki azalma daha düşük oranda meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca melez bitkilerinin 8 ve 12 dS/m uygulamalarındaki kök; (3.01 g, 1.69 g), gövde (4.66 g, 2.46 g) ve yaprak (7.36 g, 6.12 g) kuru ağırlıkları, genotiplere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu konuda literatürde benzer çalışmalara rastlamak mümkündür. Bunlardan birisi Lyon (1941) adlı araştışıcının domates eşitleri ve bunların melezlerini karşılaştırdığı çalışmadır. Domates eşitleri ve bunların melezleri her ikisinde de yüksek tuz konsantrasyonları ile kuru ağırlıkların azaldığını, bununla birlikte domates çeşitlerine göre bunların melezlerinde daha yüksek kuru ağırlıklar bulunduğunu belirtmektedir. Perez–Alfocea ve ark. (1993) yüksek tuz konsantrasyonu uygulanan domates çeşitlerine göre bunların melezlerinde yüksek ağırlık değerleri tespit etmişlerdir. Özellikle genotiplerin kuru ağırlıklarında azalmanın 8 dS/m'e kadar yüksek oranda olması ve bu genotiplerden elde edilen melezlerde ise orta tuzlu koşullarda (8 dS/m) daha düşük kuru ağırlık kayıplarının belirlenmesi dikkate değer bulunmuştur ve bu bulgular orta tuzlu topraklarda melezlerin daha güvenli kullanılabileceğini göstermektedir.

Domates bitkilerinde tuz stresi ilk olarak köklerde başlamaktadır ve köklerde stres bir çok morfolojik ve fizyolojik değerimler ortaya çıkarmaktadır. Bunlardan birisi de kök kuru ağırlığındaki azalmalardır. Kök kuru ağırlığının azalması topraktan yeterli suyun alınamaması, besin maddelerinin alımlarının engellenmesi, biriken tuz iyonlarının toksik etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır (Cuartero ve Fernandez-Munoz 1999). Zobel (1975) ise tuzlu ortamda yetişen domateslerin ortama uyum sağlamaları için çok sayıda lateral kök geliştirdiğini ve bu köklerinde bitkinin ortama adaptasyonunu sağladığını bildirmiştir. Diğer araştışıcıda kök kuru ağırlığındaki azalmanın 4-6 dS/m tuz konsantrasyonu ile başladığını ve artarak sürdüğünü tespit etmiştir (Papadopoulos ve Rending 1983, Abrisqueta ve ark. 1991). Kök ağırlığındaki azalmalar dayanıksız genotiplerde daha yüksek bulunmuştur. Diğer parametrelerde tuz konsantrasyonlarına toleranslı bulunan genotiplerin, kök kuru ağırlıkları diğerlerine göre yüksek

bulunmuştur. Zobel (1986)'de dayanıklı domates çeşitlerinin kök hacmindeki azalmanın dayanıksızlara göre daha az olduğunu belirtmiştir. Sivritepe (1995) tuz uygulamaları sonunda asma anaçlarında kök gelişimi ve kök ağırlığı açısından çeşitler arasında farklılıklar bulunduğunu ve kök ağırlığının azaldığını saptamıştır. Bu bulguya benzer şekilde domates genotipleri ve melezlerinin kök kuru ağırlıklarında önemli farklılıklar olduğu bulunmuştur.

Kök kuru ağırlığında olduğu gibi artan tuz konsantrasyonları, genotiplere ve bunlardan elde edilen mezelere göre, gövde ve yaprak kuru ağırlıklarında önemli farklılıklar ortaya çıkartmıştır. Kontrol uygulaması ve 12 dS/m uygulaması arasındaki kuru ağırlıklarda en yüksek farklılık kök ve gövde de, en az farklılıkta yapraklarda belirlenmiştir. Buradan da, yüksek tuz konsantrasyonunda genotip ve melezlerin kök ve gövde kuru ağırlıklarındaki azalma, yaprak kuru ağırlığına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yüksek tuz konsantrasyonunda en düşük gövde ve yaprak kuru ağırlıkları elde edilmiştir. Bununla birlikte yüksek tuz konsantrasyonunda genotip ve melezlerin davranışları farklı olmuştur. Özellikle tolerat bulunanların daha yüksek gövde ve yaprak kuru ağırlığına sahip oldukları saptanmıştır. Tuz stresi altındaki domateslerde kök/sürgün oranı kontrole göre yüksek olduğu belirlenmiştir (Perez-Alfocea ve ark. 1996, Foolad 1997, Shannon ve ark. 1987). Ancak yapılan çalışmada kök/gövde ve kök/yaprak kuru ağırlık oranlarında önemli bir değişiklik ortaya çıkmamıştır. Kuru ağırlıklardaki bu değişimler, Lyon (1941), Cruz ve Cuartero (1990) tarafından da bildirildiği gibi tuza toleransta önemli görülmüş ve değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır. Denemeye alınan tüm genotiplerin ve bunların melezlerinin uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı genel tavrını ortaya koyabilmek ve genotipik özelliklerden kaynaklanan gelişme farklılıklarını elemine edip sadece tuza karşı performanslarını kıyaslayabilmek için Larosa ve ark. (1989) tarafından geliştirilen tolerans indeksi ana değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır. Kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığı parametrelerinde yüksek tolerans indeksine sahip genotip ve melezler tolerat ve düşük indeks değerine sahip olanlarda hassas olarak belirtilmiştir. Küçükahmetler (2003) süs bitkilerinde yaptığı tuz stresi çalışmalarında yüksek tolerans indeksine sahip çeşitlerin uygulanan tuz dozlarına karşı daha tolerat olduklarını tespit etmiştir. Turhan (2002)'de çilek çeşitlerinin tuza toleransının belirlenmesinde kök ve yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksinden yararlanmıştır.

Buraya kadar olan çalışmalarda farklı tuz konsantrasyonlarının, genotip ve bunların melezlerindeki morfolojik özellikler üzerine etkileri incelenmiştir. Morfolojik veriler tuza toleransta Agong ve ark. (1997) belirttiği gibi önemli parametrelerdir. Ancak, morfolojik araştırmaların değişik çevresel faktörlerin etkisinde olması nedeni ile tuza tolerans çalışmalarında daha az güvenilir olduğu literatürde bildirilmektedir. Bu nedenle morfolojik çalışmaların iyon akümülyasyonları ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Böylece tuza toleransta daha sağlıklı ve güvenilir bilgi sahibi olunmaktadır (Asins ve ark. 1993, Agong ve ark. 1997). Yapılan çalışmada, literatürde verilen bilgilere paralel olarak bitkinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K, Ca ve Na iyonları ayrı ayrı tespit edilmiş ve K, Ca iyonlarının, Na iyonuna oranları belirlenmiştir. Bunun yanında; söz konusu oranlara ait tolerans indeksleri de hesaplanarak tuza toleransın belirlenmesinde değerlendirme kriteri olarak kullanılmıştır.

Tuz stresi bitkilerde geniş ölçüde fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişiklikler arasında K, Ca ve Na gibi iyonların alımı, bitkinin değişik organlarındaki dağılımı üzerinde durulmaktadır (Aziz ve ark. 1999). Yapılan çalışmada da domates genotip ve melezlerinin kök, gövde ve yaprak organlarında K, Ca ve Na iyonları ayrı ayrı tespit edilmiştir.

Tuzlu ortamlarda, domates genotiplerindeki büyümenin azalmasının en önemli sebeplerinden birisi bitki bünyesinde gereğinden fazla, toksik ölçülerde Na iyonun birikmesidir. Tuz konsantrasyonunun yüksek olduğu ortamlarda bitki gereğinden fazla miktarda Na iyonu almaktadır. Na ve K iyonları arasındaki iyonik çap ve elektriksel yük bakımından benzerlik olduğu için, ortamda yüksek konsantrasyonda bulunan Na iyonu K iyonu alımını geniş ölçülerde engellemektedir, Na ve K iyonları antogonistik özelliktedir (Levitt 1980). Rush ve Epstein (1981) tuzlu ortamda büyüyen domateslerde Na birikiminin yüksek olduğunu, fakat bünyelerinde daha az Na iyonu biriktirebilen çeşitlerin tuza tolerant olduklarını, bu nedenle de dokulardaki Na birikiminin toleransta iyi bir seçim kriteri olacağını bildirmektedirler. Tuza toleransta iyon düzeni önemlidir ve tuz konsantrasyonunun artması ile bitki dokularındaki K ve Ca iyonları azalmaktadır (Guerrier 1984, Al-Karaki 2000). Yüksek tuz konsantrasyonlarında domates, kavun, patlıcanlarda K ve Ca iyonları yanında Mg iyonu da azalmıştır ve bu iyonlardaki azalmadan, bünyede yüksek oranda biriken Na iyonu sorumludur (Savvas ve Lenz 2000). Bitkideki fizyolojik olaylarda Na iyonunun etkisi olmamasına rağmen, K ve Ca

iyonları fizyolojik olaylarda temel anahtar rol oynamaktadır. Cruz ve ark. (2002), Daşgan ve ark. (2002), Yaşar (2003) araştırmacılarında domates ve patlıcan bitkilerinin dokularındaki K ve Na iyonlarının birikiminin tuza toleransta önemli olduğunu ve tuzluluktaki artış ile Na iyonunun artışı buna karşın K iyonunun miktarının azaldığını belirtmişlerdir. Aynı konuda yapılan diğer araştırmada da, sodyum akümülyasyonunu sınırlı tutan ve K/Na oranı yüksek bulunan domates çeşitlerinin tuza tolerant bulunduğu ve bu parametrenin tuza toleransta güvenilir olduğu belirlenmiştir (Juan ve ark. 2005). Balibrea ve ark. (1996)'da gelişen yapraklarda sodyum iyonuna karşı potasyum iyonunun seçiciliğinin domates bitkilerinin tuza karşı adaptasyonunda ve toleranslarının geliştirilmesinde iyi bir parametre olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle de dokulardaki K/Na oranı tuza toleransta önemli bir mekanizma olarak görülmüş ve tolerant çeşitlerde bu oranın daha yüksek olduğu önemle vurgulanmıştır. Verilen örnekler ile domates genotipleri ve bunların melezlerinde yapılan tuza tolerans çalışmalarından elde edilen bulgular arasında paralellik bulunmaktadır. Örneğin, en yüksek K/Na oranları kontrol koşullarından elde edilmiş iken bu miktar tuz dozunun 8 ve 12 dS/m'e çıkarılması ile önemli miktarda düşmüştür. Kök, gövde ve yaprak dokularında aynı sonuçlar elde edilmiştir. Burada artan tuz konsantrasyonlarının K/Na oranına etkisi farklı genotiplerde ve bunların melezlerinde farklı olmuştur. Tuza tolerant olanlarda K/Na oranı hassas olanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Sekiz ve 12 dS/m uygulamasında en yüksek K/Na oranı gövde (2.05-0.86) ve yapraklarda (2.21-0.73) tespit edilmiştir. Kök organlarında ise daha düşük K/Na (1.56-0.41) oranlarına rastlanmıştır. Kontrol ile 12 dS/m arasındaki K/Na oranlarındaki azalma kök ve gövde organlarında benzer ve yapraklarda bir miktar daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlarda, genotiplerin Na iyonunu köklerde daha fazla biriktirerek gövde ve yapraklara daha az ilettiğini göstermektedir. Dolayısı ile yüksek tuz konsantrasyonunda, gövde ve yapraklardaki K/Na oranı kök organlarına göre daha yüksektir. Bu konu ilgili olarak, literatürde elde edilen bulguları destekleyecek bilgilere rastlamak mümkündür. Örneğin; Ioneva (1998) adlı araştırmacı, dayanıklı domates çeşitlerinde Na iyonunun köklerde tutulduğunu, diğer organlara daha az iletilerek tuza toleransın sağlandığını ve diğer bir deyiş ile, bitkiler Na yerine K iyonunu daha çok alarak bu sorunun üstesinden geldiğini belirtmiştir. Sivritepe ve Eriş (1998a) tuza dayanıklı asma anaçlarının köklerinde K/Na miktarını düşük bulmuş, buna karşın

yapraklarda ise aynı oranı yüksek bulmuşlardır. Bazı biber çeşitlerinde, yüksek tuz dozlarının köklerdeki Na konsantrasyonunu yapraklara göre daha fazla artırdığı, K iyonunun ise köklerde düşük ve yapraklarda yüksek olduğu tespit edilmiştir (Chartzoulakis ve Klapaki 2000). Garcia ve ark. (1997) tuza toleransta sürgündeki Na ve K birikimi önemlidir ve her iki iyonun birikimi de kalıtsaldır. Levitt (1980) tuz iyonlarının sadece köklerden değil sürgünlerden de uzak tutularak tolerans sağlandığını bildirmektedir. Bazı tolerant bitkilerin yapraklarını Na birikiminden korumak için yaprak saplarında Na iyonu biriktirdikleri bilinmektedir (Taleisnik 1989). Perez-Alfocea ve ark. (1996) ise bazı tolerant domateslerde, Na birikiminin gövde de meydana geldiği ve bu şekilde yaprakların Na toksitesinden korunduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, genç ve yaşlı yapraklardaki Na birikiminin ayrı ayrı incelenmesi gerektiği bildirilmiştir. Araştırmacılar, bazı tolerant bitkilerin, yaşlı yapraklarında daha çok Na iyonu biriktirdiği, bununda tolerant bitkilerin genç yapraklarında daha yüksek K/Na miktarı bulunmasına sebep olduğu sonucuna varmışlardır (Wolf ve ark. 1991, Maggio ve ark. 2006).

Genotiplerde olduğu gibi melez bitkilerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Melezlerin kök ve gövde organlarındaki K/Na oranları genotiplere göre tuz uygulanan ve uygulanmayan koşullarda daha yüksek bulunmuştur. Gövde organlarında söz konusu oranlar genotiplere göre bir miktar düşük tespit edilmiştir. Melezlerde en yüksek K/Na oranı, 8 ve 12 dS/m'de yapraklarda saptanmış (2.42 - 0.86), bunu ise gövde (1.70-0.66) ve kök (1.22-0.58) organları takip etmiştir. Bu sonuçlar, Na iyonun köklerde daha çok, gövde ve yaprak organlarında ise daha az miktarda biriktiğini göstermektedir. Ayrıca, potasyum iyonu ise köklerde daha az, gövde ve yapraklarda daha yüksek oranda birikmiştir. Munns ve Termaat (1986), Cuartero ve Fernandez-Munoz (1999) tuzluluk probleminde çözümlerin pahalı ve geçici olduğunu, ıslah çalışmalarının daha kalıcı çözümler getirdiğini vurgulamış ve yapılacak seleksiyon çalışmalarında dokulardaki K/Na birikiminin tolerant bitki seçiminde kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Asraf (1994) tuza toleransta ıslah ve seleksiyon çalışmalarının önemine değinmiş ve bu çalışmalarda Na iyonunu bünyeden uzak tutarak sakınan genotiplerinin tolerans çalışmalarında daha çok kullanıldığını belirlemiştir. Genotip ve melezlerde saptanan diğer bir bulgu da, 8 dS/m'e kadar K/Na oranının hızlı bir şekilde, 8-12 dS/m arasında ise azalmanın daha az oranda olmasıdır. Literatürde, bitkilerin tuza toleransının değişik yöntemler ile geliştirilebileceğini gösteren farklı çalışmalarda bulunmaktadır.

Domateslerde tuza adaptasyonun geliştirilebileceği ve bunun için yapılan uygulamaların etkisinin hayat döngüsü boyunca süreceğinden bahsedilmekte (Cayuela ve ark. 2001), bu uygulamaların besin çözeltilisine ilave potasyum (Carvajal ve ark. 1988) ve kalsiyum (Caines ve Shennan 1999) katılarak başarılacağı belirtilmektedir. Domatesin yanında, pamuk ve tütünde yapılan ilave kalsiyum uygulamasının tuza toleransı arttırdığı saptanmıştır (İslam ve ark. 1987).

Domates genotipleri ve bunlardan elde edilen melezlerde yapılan tuza tolerans çalışmalarında, genelde tuz dozlarındaki artışın, bitkinin değişik organlarındaki Ca iyon miktarını düşürdüğü ve Na iyon miktarını yükselttiği saptanmıştır. Kabak yapraklarında, buğday ve çeltiklerde tuz uygulamalarının Ca miktarını azaltması buna karşın Na iyon miktarını artırması bu bulguları destekler nitelikte olmuştur (Yıldırım ve ark. 2006, Alparslan ve ark. 1998). Bir başka araştırmada, tuzlu koşullarda azalan Ca iyon alımı bitkinin kök ve sürgün gelişimini olumsuz etkilediği tespit edilmiş (Cano ve ark. 1991), buna ek olarak; Na iyon birikiminin büyümede depresyona sebep olduğunu bildirilmiştir (Asraf 1994). Yapılan çalışmada elde edilen bir başka sonuçta, bazı genotip ve melezlerin 8 ve 12 dS/m tuz konsantrasyonlarında diğerlerine göre daha yüksek Ca miktarları vermesidir ve buna bağlı olarak hesaplanan Ca/Na oranlarının yüksek bulunmasıdır. Diğer parametrelerde yüksek değerlerin elde edildiği genotip ve melezlerin farklı organlarındaki Ca/Na miktarları da yüksek bulunmuştur. Bu elde edilen sonuçlara ilişkin, Agong ve ark. (1997) domates çeşit ve genotiplerinde, yine domates çeşitlerinde Daşgan ve ark. (2002)'da Ca/Na miktarının düştüğünü, ancak bu düşüşlerin toleranslı çeşitlerde diğerlerine göre daha az gerçekleştiğini tespit etmişler ve Ca/Na miktarlarının toleranslı çeşitlerin belirlenmesinde iyi göstergeler olduğunu vurgulamışlardır. Muhammed ve ark. (1987), Maathuis ve Amtmann (1999) adlı araştırmacılara göre, bitkilerin, tuzlu koşullarda Na yerine K ve Ca iyonlarını almayı tercih etmelerini sağlayan seçicilik özelliğinin gelişmiş olması ve buna bağlı olarak yüksek K/Na ve Ca/Na oranları tuza toleranslı genotip seçiminde güvenilir bir parametredir. K/Na ile birlikte Ca/Na miktarlarının dokularda belirlenmesi tuza toleransta önemlidir. Çünkü bu oranların yüksek olduğu çeşitlerin, Na yerine K ve Ca iyonlarının alımlarını daha çok teşvik ettikleri ve bünyelerinde biriktirdikleri bilinmektedir (Levitt 1980, Chauhan ve Kumar 1980, Hajibaghari ve ark. 1987, Qadar 1988). Süs bitkilerinde de sunulan çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir (Küçükahmetler 2003).

Tuza toleransta en az K iyonu kadar Ca iyonu da önemlidir ve her iki iyonda önemli bitki besin maddeleridir. K iyonunda olduğu gibi tuz konsantrasyonunun artması ile Ca iyonunun alımı domates ve diğer bitkilerde azalmaktadır. Ca iyonundaki azalma Na iyonunun antagonistik etkisinden çok transpirasyonun azalması ile ortaya çıkmaktadır. Ca iyonun birikimi tuz konsantrasyonuna ve süresine, transpirasyona göre değişir (Curatero ve Fernandez-Munoz 1999). Ca iyonun tuza toleransta farklı rollerinin olduğu literatürde yer almaktadır. Buna örnek olarak, sodyum iyonu birikiminin kalsiyum iyonu tarafından düzenlenmesi verilebilir (Rengel 1992). Ayrıca Ca iyonu, Na iyonun hücre içersine girmesine engel olduğu belirlenmiştir (Maathuis ve ark. 1996, Rains ve Epstein 1967). Stresteki domates bitkilerinde Ca birikimi, bir stres işaretidir ve ilave Ca hücreyi tuz zararına karşı korur, ayrıca hücrenin K kapsamını artırır (Aziz ve ark. 1999). Hücrenin seçici geçirgenliğinin korunmasında Ca temel katyondur ve Na iyonunun hücreden uzak tutulmasında önemli görev alır. Na iyonunu bünyeden uzak tutabilen bitkiler tuza daha toleranslıdırlar (Yeo 1983, Cheeseman 1988).

12 dS/m uygulamasında domates genotiplerinin değişik organlarındaki Ca/Na oranları incelendiğinde, en yüksek oranlara yaprak organlarında (0.73) rastlanmış ve yaprakları gövde (0.64) ve kök organları (0.51) takip etmiştir. Bu da Na iyonlarının kökler tarafından daha az alındığını ve alınan Na iyonlarının köklerde biriktirildiğini göstermektedir. Buradan da tuza toleransta genotiplerin daha çok sakınma mekanizmasını kullandıkları ortaya çıkmaktadır. Bu bulguya paralel olarak, Cruz ve ark. (1997)'da *L.esculentum* türlerinin daha çok tuza toleransta sakınma mekanizmasını kullandıklarını belirlemişlerdir. Daşgan ve ark. (2002) domateslerde yaptıkları çalışmada sürgünlerinde Ca/Na oranı yüksek bulunan çeşitlerde daha az tuz zararları tespit etmişlerdir. Dayanıklı çeşitlerin Na iyonlarını sürgünlerinden uzak tuttukları saptanmıştır. Domatesin yaprak ayası ve sapında Ca miktarları artmıştır (Topçuoğlu 2000).

Genotipler ile bunların melezleri karşılaştırıldığında, yaprak organlarındaki Ca/Na oranları melezlerde daha yüksek bulunmuştur. Aynı ilişki Perez-Alfocea ve ark. (1993) tarafından da tespit edilmiştir. Araştırmacılar *L.esculentum* ile tuza tolerant *L.pennellii* türünü melezlenmişler ve melez bitkilerde Ca ve Na miktarını daha yüksek bulmuşlardır. Melez bitkilerin 12 dS/m uygulamasında en yüksek Ca/Na oranı

yapraklarda (0.86) bulunmuştur, bunu sırası ile kök (0.57) ve gövde (0.51) organları izlemiştir. Bu da melez bitkilerin, genotiplerde olduğu gibi yüksek tuz konsantrasyonlarına karşı sakınma mekanizmasını daha çok kullandıklarını göstermektedir. Melez bitkilerin gövde ve kök organlarında Ca/Na oranının düşük bulunması, bazı araştırmacılarında bildirdiği gibi bitkilerin sodyum iyonlarını öncelikle kök ve gövde organlarında biriktirerek yapraklara iletimini engellediklerini, böylece yaprakların Na toksitesinden korunmasını sağladıkları tespit edilmiştir (Apse ve ark. 1999, Taha ve ark. 2000, Zhang ve Blumwald 2001, Huh ve ark. 2002). Ayrıca Na iyonuna karşı Ca ve K iyonlarının alımlarındaki artışın toleransta önemli olduğu yapılan çalışmada ve aynı araştırmacıların çalışmalarından da anlaşılmaktadır. Turunçgillerde yapılan bir çalışmada, bu bitkilerin Na iyonu akümülyasyonunu geciktirerek bir süreliğine de olsa tuza tolerans sağlamaları tuza tolerans çalışmalarında ilginç bir mekanizma olarak görülmüştür (Tozlu ve ark. 2000).

Araştırmadan ortaya çıkan farklı bir sonuçta, genotip ve bunların melezlerinin tuza toleransta kabullenme mekanizmasını da kullanabildikleridir. Yüksek tuz dozunda, kök organlarının K/Na ve Ca/Na oranlarının düşük bulunması, bu organda daha fazla Na iyonu biriktiğini göstermektedir. Bu da kök hücrelerinin, yüksek tuz konsantrasyonunda Na iyonunu aldıklarını ve bunları vakuollerinde biriktirebildiğini, sonuçta osmotik düzenlemede kullandığını düşündürmektedir. Bu bulgulara paralel sonuçlar; Taylor (1982), Mennen (1990), Nui ve ark. (1995), Blumwald ve ark. (2000) tarafından da elde edilmiştir. Araştırmacılar yüksek tuzlu ortamda yetiştirilen bitkilerin Na gibi sitotoksik iyonları vakuollerinde biriktirebildiği ve aynı zamanda bu iyonları osmotik düzenlemede kullandıklarını bildirmişlerdir. Benzer ilişki kuru ağırlıklarda belirlenmiştir. 12 dS/m uygulamasında yaprak kuru ağırlıklarındaki kayıp köklere göre daha düşük bulunmuştur. Bunun sebebi olaraktan köklerde Na iyonun daha fazla, fizyolojik olaylarda temel rol alan K, Ca gibi iyonların daha az birikmesi gösterilmiştir.

Tuza toleransta bazı genlerin etkilerinin olduğu bildirilmektedir. Bunlara örnek olarak; Botella ve ark. (1994) tarafından, peroksidaz aktivitesinde TPXI genin etkisi ve P5CR genin de prolin akümülyasyonundaki etkisi, tuz toksitesinde ise HAL1 geni ve HAL1-HAL2 genlerinin de K/Na oranları üzerine olan etkileri örnek olarak (Kishor ve ark. 1995) gösterilebilir. Na ve K iyonlarının taşınmasında görev alan bazı genlerin etkileri tuza toleransta önemli bir mekanizmadır (Maathuis ve Amtmann 1999). Na

iyonunun bitki içersinde taşınımı NHX1 (Zhang ve Blumwald 2001), SOS1 (Zhu 2003) ve HKT1 (Rus ve ark. 2004) olmak üzere üç gen tarafından kontrol edildiği ve bu genlerin *Arabidopsis*'de bulunduğu bildirilmektedir. Melezlemeye katılan genotiplerin tuza tolerans çalışmalarında benzeri çalışmalar yapılmıştır. Özellikle melezlemeye katılan genotip sitoplazmalarının tuza tolerans üzerine etkileri belirlenmiştir. Sonuçta, sitoplazmanın farklı indeks değerleri üzerine farklı etkilerinin olduğu bulunmuştur. Melezlemelerin hepsinde, sitoplazmanın bir indeks değerine önemli bir etkisi olurken başka bir indeks değerine etkisinin aynı melezleme çalışmasında olmadığı saptanmıştır. Literatürde de, domates kültür ve yabancı bitkilerinin tuza toleransta karmaşık yapı gösterdiği bildirilmektedir (Tal ve Shannon 1983). Aynı konuya değinen bir başka araştırmacı da, tuza toleransın karmaşık yapı gösterdiğini ve bunu gösteren genetik ve fizyolojik delillerin olduğunu vurgulamıştır (Foolad 1997). Yeo ve Flowers (1989) ise, domateslerde tuza dayanıklılık karakterlerinin tek bir bitkide bulunma olasılığının zayıf olduğunu ve bu karakterlerin daha fazla sayıda bitkide aranması gerektiğini bildirmişlerdir. Farklı literatürlerde de belirtildiği gibi, bu tür çalışmalarda daha fazla F₁ melezinin kullanılması daha doğru sonuçlar verecektir ve istatistiki hatanın düşürülmesine yardımcı olacaktır. Bu nedenle daha fazla F₁ melezinin tuza dayanıklılıklarının belirlenmesi, sitoplazmanın tuza toleranstaki etkisini belirgin bir şekilde ortaya çıkartacaktır.

Genotipler düzeyinde yapılan tuza tolerans çalışmalarından elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda özet olarak verilmiştir.

1) Bitki başına düşen ortalama yaprak sayıları, kontrol uygulamasına göre en yüksek tuz dozu olan 12 dS/m'de önemli miktarda azalma göstermiştir. 12 dS/m uygulamasında ise, genotiplerin yaprak sayılarında 16.00 ile 9.00 adet arasında farklılık ortaya çıkmıştır ve bu uygulamada 40395 (16.00 adet), 47865 (15.33 adet), 40443 (13.00 adet) ve 47839 (12.33 adet) genotipleri diğer genotiplere göre daha yüksek yaprak sayısı veren genotipler olmuşlardır. Bu en yüksek tuz uygulamasında 61658 (9.00 adet) ve 55711 (9.33 adet) genotipleri en düşük yaprak sayıları ile dikkati çekmişlerdir.

2) Tuz dozlarındaki artış ile bitki boyunda da düşüşler olduğu saptanmıştır. En yüksek bitki boyu kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük boy ortalamaları da

12 dS/m uygulamasından alınmıştır. 12 dS/m uygulamasında bitki boyları 45.00 cm'den 24.00 cm'e kadar değişim göstermiştir. Bununla birlikte, 12 dS/m uygulamasında 69785 (45.00 cm), 66330 (45.00 cm), 47839 (44.00 cm), 40395 (43.00 cm) genotiplerinden en yüksek ve 55711 (24.00 cm) ve 70452 (25.00 cm) genotiplerinden de en düşük boy ortalamaları elde edilmiştir.

3) Gövde yaş ağırlıklarında ise, artan tuz dozları ile birlikte kayıplar olduğu saptanmıştır. 12 dS/m uygulamasında, genotiplerin gövde yaş ağırlıklarında 14.00 g'dan 6.67 g'a kadar geniş farklılıklar görülmektedir. 47865 (14.00 g), 69785 (13.00 g), 47839 (11.67 g), 40395 (11.00 g), 40443 (10.67 g) genotipleri 12 dS/m tuz uygulamasında en yüksek ve 70452 (6.67 g), 70425 (7.33 g) ile 61658 (7.33 g) genotipleri de en düşük gövde yaş ağırlığına sahip genotipler olarak belirlenmiştir.

4) Yaprak yaş ağırlıklarında da, gövde yaş ağırlığına benzer sonuçları görmek mümkün olmuş ve en düşük yaprak yaş ağırlıklarına (36.33 g ve 15.33 g arası) 12 dS/m uygulamasında rastlanmıştır. 12 dS/m uygulamasında 47865 (36.33 g), 47839 (33.33 g), 66330 (30.00 g), 69785 (29.67 g), 40395 (26.33 g) genotipleri diğerlerine göre daha yüksek yaprak yaş ağırlığına sahip olurken, özellikle 70452 (15.33 g) ve 62573 (15.33 g) genotiplerinde en düşük yaprak yaş ağırlıkları belirlenmiştir.

5) Farklı tuz konsantrasyonlarının kök kuru ağırlığı üzerine etkilerini tespit etmek için tolerans indeksleri hesaplanmış ve genotiplerin toleranslarının belirlenmesinde daha öncelikli kriter olarak kullanılmıştır. Burada, kök kuru ağırlığı tolerans indekslerinin 1252.29 ile 628.81 arasında değiştiği ve 40443 (1252.29), 47839 (1249.57), 40395 (1212.62), 47865 (1159.93) ve 69785 (1107.90) genotiplerinin en yüksek tolerans indekslerini verdikleri görülmüştür. Buna karşın, 70452 (628.81), 70425 (632.03), 55711 (685.90), 62573 (712.44) genotiplerinde ise en düşük tolerans indeks değerleri tespit edilmiştir. 12 dS/m uygulamasında genotiplerin kuru ağırlıkları 1.67 g ile 0.59 g arasında farklılık göstermiş ve 47839 (1.67 g) 47865 (1.63 g) ve 40395 (1.49 g) genotiplerinde en yüksek kök kuru ağırlığı bulunmuştur. Bu en yüksek tuz konsantrasyonunda (12 dS/m), 62573 (0.66 g) ve 70452 (0.59 g) genotiplerinde de en düşük kök kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

6) Gövde kuru ağırlıklarında da kök kuru ağırlıklarına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Gövde kuru ağırlıkları bazında hesaplanan tolerans indekslerinde en yüksek değer 1259.17, en düşük değerler de 623.38 olmuştur. Burada, 47839 (1259.17), 47865

(1244.36), 40395 (1229.45), 69785 (1135.94) ve 40443 (1114.62) genotipleri en yüksek gövde kuru ağırlığı tolerans indeksi alınan genotipler olurken, 70452 (623.38) ve 62573 (697.24) genotipleri de bu parametrede en düşük indeks değerlerinin elde edildiği genotip grubunu meydana getirmişlerdir. 12 dS/m uygulamasında da aynı genotiplerde en yüksek ve en düşük gövde kuru ağırlık değerleri tespit edilmiştir.

7) Yaprak kuru ağırlıkları bazında hesaplanan tolerans indeksleri, 1407.54'den 623.38'e kadar geniş bir değişim göstermiştir. Tuz konsantrasyonlarına karşı en tolerant, dolayısı ile tolerans indeksleri en yüksek genotiplerin 47839 (1407.54), 40395 (1361.89), 40443 (1295.90) ve 47865 (1287.97) ve en hassasların da 70452 (760.83), 62573 (806.39), 61658 (800.75) genotiplerinden oluştuğu saptanmıştır. Bununla birlikte, 12 dS/m uygulamasında 47839 (6.80 g), 40395 (6.56 g) ve 47865 (6.29 g) genotiplerinde en yüksek yaprak kuru ağırlıkları tespit edilmiş, aynı tuz uygulamasında 70452 (2.53 g), 55711 (2.70 g), 62573 (2.72 g) genotiplerinden de en düşük yaprak kuru ağırlıkları alınmıştır. 12 dS/m uygulamasında, genotiplerin yaprak kuru ağırlıkları 6.80 g ile 2.53 g arasında farklılık göstermiştir.

8) Domates genotiplerinde yapılan tuz uygulamaları ve bunların etkilerinin incelendiği diğer bir parametrede K/Na oranı olmuştur. K/Na oranı bitkinin kök, gövde, yaprak organlarında ayrı ayrı tespit edilmiştir. Genotiplerin kök organlarındaki K/Na oranına göre hesaplanan tolerans indeksinde ise, 981.36'den 401.13'e kadar değişim olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, 40443 (981.36), 47865 (703.57), 66330 (697.73), 47839 (681.74) genotiplerinin en yüksek indeks değerlerini alan genotipler oldukları saptanmıştır. Bu parametrede en düşük tolerans indeksi 68513 (401.13) ve 70452 (457.89) genotiplerinde bulunmuştur. 12 dS/m uygulamasında en yüksek K/Na oranı 0.70 ve en düşük oranda 0.19 olarak saptanmıştır. 12 dS/m uygulaması ile birlikte, 47839 (0.70), 40395 (0.67), 47865 (0.59) genotipleri yüksek oranların belirlendiği ve 55711 (0.19), 70452 (0.23), 62573 (0.23) genotipleri de en düşük oranların tespit edildiği genotipler olmuşlardır.

9) 66330 (939.53), 40395 (829.87), 40443 (721.81), 47839 (707.85) ve 47865 (654.75) genotiplerinde gövde K/Na tolerans indeksi yüksek bulunmuştur. Bunun yanında 70452 (370.64) ve 62573 (348.55) genotipleri düşük tolerans indeksleri ile dikkati çekmiştir. Genotiplerin tolerans indeksleri ise, 939.53 ile 348.55 aralığında değişim göstermiştir. Genotiplerin 12 dS/m uygulamasındaki davranışları

incelendiğinde ise; 47865 (1.76), 47839 (1.64), 40395 (1.26), 40443'ün (1.11) ilk sıralarda ve 55711 (0.20), 70452 (0.29) ve 62573 (0.29) genotiplerinin en son sıralarda bulunduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca 12 dS/m uygulamasının, on iki adet farklı genotipin gövde K/Na oranında 1.76 ile 0.20 arasında farklılıklar ortaya çıkardığı saptanmıştır.

10) Yapraklarda, 47865 (1001.95), 40395 (938.23), 47839 (890.62) genotiplerinde diğer genotiplere göre daha yüksek K/Na tolerans indeksleri saptanmıştır. 70452 (341.32) ve 62573 (383.29) genotiplerinde diğer genotiplere göre oldukça düşük tolerans indeksleri belirlenmiştir. Yapraklarda tespit edilen en yüksek K/Na tolerans indeksi 1001.95 ve en düşük indeks ise 383.29'dur. Benzer olarak aynı genotiplerin 12 dS/m uygulamasında da en yüksek ve en düşük K/Na değerlerini vermeleri önemli bulunmuştur.

11) Yapılan çalışmada bitkinin kök, gövde ve yaprak gibi organlarında Ca/Na iyonlarının birikimi ve bunların birbirine oranlarının, tuza tolerans mekanizmasında önemli olduğu düşünülmüştür. Ayrıca Ca/Na birikimi yanında bunlara ait tolerans indeksleri de hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre, kök organlarındaki Ca/Na tolerans indeksi 994.56 ve 394.98 arasında değişim göstermiş ve Ca/Na indeks değerleri en yüksek 40443 (994.56), 47839 (771.41), 47865 (683.19) ve 40395 (667.69) genotiplerinde, en düşük ise 68513 (394.98), 61658 (461.29) ve 70452 (510.22) genotiplerinde hesaplanmıştır. Bu genotipler içerisinde bulunan 47839 (0.92), 47865 (0.83), 40443 (0.71) ve 40395 (0.65) genotipleri en yüksek, 55711 (0.22) ve 70452 (0.24) genotipleri en düşük Ca/Na oranları ile 12 dS/m uygulamasında dikkati çekmişlerdir. 12 dS/m uygulamasında genotiplerin Ca/Na oranındaki değişim ise 0.92 ile 0.22 aralığında olmuştur.

12) Gövde de tespit edilen Ca/Na oranına göre hesaplanan tolerans indekslerinde, 47839 (832.18), 40443 (832.14), 66330 (795.17), 69785 (792.17), 47865 (739.91) genotiplerinin ilk sırada buldukları belirlenmiştir. Buna karşın 70452 (381.04) ve 62573 (431.48) genotipleri aldıkları düşük tolerans indeksi değerleri ile diğer genotiplere göre en son sırada bulunmuşlardır. Genotiplerin indeks değeri en yüksek 832.18 ve en düşüğe 381.04 olarak belirlenmiştir. Uygulanan en yüksek tuz dozu olan 12 dS/m'de genotiplerin en yüksek Ca/Na oranları 1.19 en düşük oranda 0.20 olduğu ve genotiplerin Ca/Na oranlarının bu iki aralıkta değişim gösterdiği görülmektedir.

Burada, 47865 (1.19) ve 40443 (1.12) genotiplerinin yüksek, 70452 (0.20) ile 62573 (0.26) genotiplerinin de en düşük gövde Ca/Na oranlarını verdikleri tespit edilmiştir.

13) Genotiplerin yapraklarında tespit edilmiş Ca/Na oranlarına göre yapılan tolerans indeksi hesaplamalarında 1085.21 ile 405.29 arasında değişim olduğu bulunmuştur. 47865 (1085.21), 40395 (1051.93), 47839 (985.57), 69785 (972.80) genotiplerinin tuz konsantrasyonlarına en dayanıklı ve 70452 (443.90) ile 62573 (405.23) genotiplerinde en hassas genotipler oldukları hesaplanan tolerans indeksi değerlerinden anlaşılmıştır. 69785 haricinde 40395 (1.29), 47839 (1.26), 47865 (1.18) genotiplerinin 12 dS/m uygulamasında yüksek Ca/Na oranı verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca yüksek tuz konsantrasyonunda 70452 (0.23) ve 62573 (0.27) genotiplerinde en düşük Ca/Na oranları tespit edilmiştir. Genotiplerin en yüksek tuz dozundaki Ca/Na oranlarındaki farklılıkların 1.29 ve 0.23 arasında olduğu saptanmıştır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında; kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığında en yüksek tolerans indeksi değerleri 40395, 40443, 47839 ve 47865 genotiplerinde bulunduğu söylenebilir. Tuza tolerans çalışmalarında çok önemli kriter olan bitkinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ve Ca/Na tolerans indeks değerleri de, en yüksek 40395, 40443, 47839 ve 47865 genotiplerinde belirlenmiştir. Diğer bir deyiş ile bu genotipler kuru ağırlıklarda olduğu gibi kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ve Ca/Na parametrelerinde de uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı en tolerant genotiplerdir. Bununla birlikte 40395 genotipinin kök K/Na ve 40443 genotipinde yaprak K/Na ile Ca/Na indeks değerlerinde daha düşük performans gösterdiği de belirlenmiştir. Aynı genotiplerden en yüksek tuz dozunda elde edilen yüksek yaprak sayıları, bitki boyu, yaş gövde ve yaprak ağırlığı verileri de bu tezi desteklemektedir. Nitekim 40395 ile 47839 genotipleri yaprak sayısı, bitki boyu, yaş ağırlıkları yüksek tuz dozunda en yüksek değerlerin alındığı genotipler olmuşlardır. Bu genotiplerin yanında 47865'de 12 dS/m uygulamasında, yüksek yaprak sayıları ve yaş ağırlıklar, 40443'de ise yüksek yaprak sayıları ve gövde yaş ağırlığı tespit edilmiştir.

70452 genotipi bitki yaprak sayısı haricinde tüm parametrelerde en düşük değerlerin alındığı genotipler arasında yer almıştır. 70452 genotipi ile birlikte 62573 genotipinin de özellikle kuru ağırlıklar, gövde ve yaprak K/Na ile Ca/Na tolerans indekslerindeki düşük değerleri ile diğer genotiplerden farklı olduğu gözle çarpmaktadır.

Her iki genotip bahsedilen parametrelerde gösterdikleri düşük performansları ile uygulanan tuz dozlarına karşı en hassas genotipler olarak saptanmışlardır.

Yaptığımız çalışmada uygulanan tuz konsantrasyonları ve incelediğimiz parametreler dikkate alındığında özellikle ıslah çalışmalarında tolerant olarak 40395, 40443, 47839 ve 47865 genotipleri, hassas olarak ta 70452 ve 62573 genotipleri kullanılabilir.

Uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı tolerant olarak belirlediğimiz genotiplerin, buharlaşma koşullarının yüksek ve yağışların düşük olduğu kurak ve yarı kurak iklime ve hassas olanlarında daha çok yağışlı iklime sahip bölgelerden alındığı saptanmıştır. Örneğin, 40395 genotipi Diyarbakır, 47839 genotipi Adıyaman, 47865 Urfa, 40443 Siirt, 62573 Balıkesir ve 70452'de Sinop illerinden temin edilmiştir. Tuz konsantrasyonlarına karşı toleranslı olan genotiplerin kurak ve yarı kurak bölgelerde, hassas olanların yağışın yüksek olduğu bölgelerde yetiştiriliyor olması anlamlı bulunmuştur. Bu da, kurak koşullarda yetişen ve kurağa dayanıklı bitkilerin tuza toleranslarının da yüksek olduğunu göstermektedir. Munns (2007) vurguladığı gibi, tuz stresinin etkileri kuraklık stresi ile benzer özellikler göstermektedir. Tuz ve kuraklık stresi etkisinde yetiştirilen bitkilerde, stresin derecesine göre bitki büyüme ve gelişmesi azalmaktadır. Tuzlu koşullarda büyümesini sürdürebilen genotiplerin diğerlerine göre daha yüksek su içeriğine sahip oldukları (Flowers ve ark. 1986), bunu da; topraktan daha iyi su alarak, stoma sayısının azaltarak, stoma dağılımını yapraklarda değiştirerek, kutikulayı kalınlaştırarak gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Ayrıca bitkilerdeki su miktarının artması aşırı iyon birikimini azaltmakta ve sonuçta suyu daha çok alabilen bitkiler Na ve Cl iyonlarını daha fazla bünyelerinde biriktirebilmektedir (Bolarin ve ark. 1991). Ayrıca, bu bölgedeki toprakların tuz konsantrasyonunun yüksek olması (Çullu ve ark. 2000, Kanber ve ark. 2003), bu yarı kurak ve kurak bölgelerde tuza tolerans açısından doğal bir seleksiyonun olduğunu düşündürmektedir.

Melezler düzeyinde yapılan tuza tolerans çalışmalarında elde ettiğimiz sonuçlar aşağıda özet olarak sunulmuştur.

Genotipler düzeyinde yapılan tuza tolerans çalışmalarında elde ettiğimiz bulgulara göre, uygulanan tuz dozlarına karşı tolerant 40395, 40443, 47839 genotipleri ile hassas 62573 ve 70452 genotipleri karşılıklı melezlenmiş ve elde edilen melezlerde tekrar tuza

tolerans çalışmaları yapılmıştır. Melezlerde yaptığımız bu çalışmada da genotiplerdeki uygulamaların aynısı tekrarlanmıştır.

1) Çalışmamızda, uygulanan tuz konsantrasyonlarındaki artışa bağlı olarak bitki yaprak sayılarında azalmalar tespit edilmiştir. En düşük yaprak sayıları 12 dS/m uygulamasında bulunmuş ve bu uygulama ile birlikte melezlerin yaprak sayılarında 16.33 ile 10.17 arasında değişim olduğu saptanmıştır. Nitekim, 12 dS/m'de 10 nolu (70452x40395) melezin yaprak sayısı 16.33 adet, 1 nolu (40395x62573) melezin 16.17, 4 nolu (40443x70452) melezin 15.00, 6 nolu (47839x70452) melezin yaprak sayısı 13.83 adet olarak belirlenmiştir. 10, 1, 4 ve 6 nolu olanlar, 12 dS/m'de uygulamasında diğerlerine göre daha yüksek yaprak sayıları tespit edilmiş melezlerdir.

2) Tuz uygulamalarının en belirgin etkilerinden birisi de bitki boylarında görülmüştür. En düşük bitki boylarına 12 dS/m uygulamasında rastlanmış ve bu en yüksek tuz konsantrasyonunda melezlerin bitki boyları 35.00 cm ile 24.33 cm arasında farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bu uygulamada, 35.00 cm ile 3 (40443x62573), 34.83 cm ile 9 (62573x47839), 34.67 cm ile 2 (40395x70452) nolu melezlerin diğerlerine göre daha yüksek boy ortalamalarına sahip oldukları belirlenmiştir.

3) Gövde yaş ağırlıklarında da, 12 dS/m'de en düşük değerler elde edilmiş ve bu değerlerinde mezelere bağlı olarak 15.17 g ile 8.17 g arasında değiştiği görülmektedir. Söz konusu konsantrasyonda en yüksek gövde yaş ağırlıkları; 8 (62573x40443), 1 (40395x62573), 3 (40443x62573) nolu melezlerde saptanmış ve melezlerin gövde yaş ağırlıkları da 15.17 g, 14.67 g, 14.17 g olmuştur.

4) Uygulanan tuz konsantrasyonlarına karşı yaprak yaş ağırlıklarındaki genel eğilim değişmemiş olup, 12 dS/m konsantrasyonunda en yüksek yaş ağırlıklar 1 (40395x62573), 5 (47839x62573), 8 (62573x40443), 7 (62573x40395), nolu melezlerde tespit edilmiştir. Melezlerde tespit edilen yaprak yaş ağırlıklarını da, 26.50 g, 25.17 g, 25.00 g, 24.83 g şeklinde sıralamak mümkündür. 12 dS/m uygulamasında, melezlerin yaprak yaş ağırlıkları arasındaki değişim 26.50 g ile 17.67 g arasında olduğu da yapılan diğer tespitlerdir.

5) Melezlerin tuz konsantrasyonlarına karşı toleranslarında kuru ağırlıklar önemli parametreler olarak görülmüştür. Bu nedenle daha çok tolerans indeksleri dikkate alınmıştır. Kök kuru ağırlığı bazında hesaplanan tolerans indeksleri 1407.43 ile 1133.19 arasında ve 12 dS/m uygulamasında kök kuru ağırlıkları 1.88 g ile 1.26 g arasında

değişmiştir. Yapılan değerlendirmede, 3 (40443x62573) ve 4 (40443x70452) nolu melezlerde (1407.43 ve 1370.98) daha yüksek indeks değerleri bulunmuştur. Ayrıca uygulanan en yüksek tuz dozunda ise, 9 (62573x47839) ve 4 (40443x70452) nolu melezlerin 1.88 g ve 1.87 g'lık kök kuru ağırlıkları ile ilk sırada bulunduğu da yapılan tespitler arasındadır.

6) Gövde kuru ağırlığında melezlerde hesaplanan tolerans indeks değerleri incelendiğinde, bu değerlerin 1403.65'den başlayarak 1139.10'a kadar değişim gösterdiği saptanmıştır. Burada, 3 nolu (40443x62573) melezde 1403.65, 7 nolu (62573x40395) melezde 1369.24, 1 nolu melezde (40395x62573) 1355.25 ve 5 nolu (47839x62573) melezde 1347.15 olarak hesaplanmış olan indeks değerleri diğer mezlere göre daha yüksek bulunmuştur. 12 dS/m'de, gövde kuru ağırlıkları 2.90 g ile 1.71 g arasında değişmiştir. Aynı tuz uygulamasında ise, 1 (40395x62573), 7 (62573x40395), 11 (70452x40443) ve 8 (62573x40443) melezlerinde diğerlerine göre daha yüksek gövde kuru ağırlıkları bulunmuştur. Söz konusu melezlerin kuru ağırlıkları da sırası ile, 2.90 g, 2.83 g, 2.81 g ve 2.77 g şeklinde olmuştur.

7) Yaprak kuru ağırlığı tolerans indeksi bakımından en yüksek değerler 1 (40395x62573), 5 (47839x62573), 7 (62573x40395), 9 (62573x47839), 8 (62573x40443), 3 (40443x62573), 6 (47839x70452) olmak üzere toplam 7 melezden alınmıştır ve bu mezlere ait hesaplanan indeks değerleri de, 1380.09, 1366.47, 1373.30, 1373.53, 1342.09, 1317.87, 1274.01 şeklinde sıralanmıştır. 12 dS/m uygulamasında en yüksek sayısal değerler, 6.78 g ile 10 (70452x40395), 6.72 g ile 1 nolu (40395x62573), 6.41 g ile 4 (40443x70452) ve 6.33 g ile 7 nolu (62573x40395) melezlerde tespit edilmiştir. Yaprak kuru ağırlıkları bazında hesaplanan tolerans indekslerinin 1380.09 ve 1199.97 arasında ve 12 dS/m uygulamasında ise kuru ağırlıkların 6.78 g ile 5.37 g arasında değiştiği yapılan diğer tespitlerdendir.

8) Kuru ağırlıklar yanında, bitkinin kök, gövde ve yaprak organlarındaki bazı iyonların (K, Ca, Na) birikimi, bunların birbirine oranları (K/Na ve Ca/Na) ve tolerans indeksleri tuza toleransta son derece önemli kriterlerdir. Melezlerin tuza karşı toleranslarının belirlenmesinde bu parametreler bazında hesaplanan tolerans indeksleri öncelikli olarak kullanılmıştır. Elde edilen bulgularda, melezlerin kök K/Na tolerans indekslerinin 675.29 ve 399.45 arasında değiştiği ve 3 nolu (40443x62573) melezin 675.29 ile en yüksek kök K/Na indeks değerini veren melez olduğu belirlenmiştir. Buna

karşın 12 dS/m uygulamasında yüksek K/Na oranı farklı melezlerden elde edilmiştir. Bunlara örnek olarak; 0.93 ile 8 nolu melez (62573x40443), 0.92 ile 7 (62573x40395), 0.69 K/Na oranı ile 5 nolu (47839x62573) melez verilebilir. Bununla beraber, 12 dS/m uygulamasında melezlerin kök K/Na oranlarındaki değişim 0.93 ile 0.33 aralığında bulunmuştur

9) Kök Ca/Na tolerans indekslerinin de 678.68 ile 425.25 arasında değiştiği saptanmış ve 5 (47839x62573) ve 3 nolu (40443x62573) melezlerini de, 678.68 ve 676.10 olarak hesaplanan tolerans indeksleri ile ön sırada görmek mümkün olmuştur. 12 dS/m uygulamasında kök kısımlarında tespit edilen Ca/Na oranları 0.93 ile 0.20 arasında değişmiş, bu uygulamada da 8 (62573x40443), 7 (62573x40395), 5 (47839x62573) ve 3 nolu (40443x62573) melezler yüksek K/Na oranları (0.93, 0.81, 0.78, 0.71) ile dikkati çekmişlerdir.

10) Melez bitkilerin gövde kısımlarındaki K/Na oranları saptanmış ve bunlara ilişkin tolerans indeksleri hesaplanmıştır. Bu parametrede, tolerans indekslerinin 685.64 ile 415.51 arasında değiştiği belirlenmiştir. Burada en yüksek tolerans indeksi 685.64 ile 5 nolu (47839x62573) melezde bulunmuştur. Mezleze uygulanan en yüksek tuz dozu 12 dS/m'de ise, melezlerin K/Na oranları 1.11 ile 0.34 arasında olduğu belirlenmiştir ve bu tuz konsantrasyonunda, 1.11 K/Na oranı ile 5 nolu (47839x62573), 1.10 ile 1 nolu (40395x62573), 1.04 ile 7 (62573x40395) nolu melezler en yüksek değerler ile ilk sırada yer bulmuşlardır.

11) K/Na tolerans indeksinde olduğu gibi 5 nolu (47839x62573) melez 835.72 olarak hesaplanan gövde Ca/Na tolerans indeksi ile de en yüksek değerin alındığı melez olmuştur. 12 dS/m uygulamasında ise 5 nolu (47839x62573) melezin yanında 7 (62573x40395), 3 nolu (40443x62573) ve 1 nolu (40395x62573) melezlerde yüksek Ca/Na değerlerine sahip olmuşlardır. Bu melezlerin Ca/Na değerleri de 0.89, 0.95, 0.74 ve 0.66 olarak tespit edilmiştir. Gövde organlarındaki Ca/Na oranlarına göre hesaplanan tolerans indeksleri 835.72'den 371.09'a kadar, 12 dS/m uygulamasında belirlenen Ca/Na oranlarında ise 0.95'den 0.23'e kadar değişim görülmüştür.

12) Yaprak K/Na tolerans indeksi değerleri incelendiğinde, 8 nolu (62573x40443) melezin 817.14 indeks değeri ile ilk sırada yer aldığı anlaşılır. Melezlerin indeks değerleri de 817.14 ve 508.15 arasında değiştiği saptanmıştır. 12 dS/m uygulamasında, 1.53 K/Na oranı ile 9 (62573x47839), 1.30 ile 8 nolu (62573x40443) ve 1.06 oranı ile 1

nolu (40395x62573) melezleri en üst sırada görmek mümkündür ve bir başka deyiş ile, bu melezlerde en yüksek yaprak K/Na oranı tespit edilmiştir (12 dS/m). 12 dS/m uygulamasında melezlerin yaprak K/Na oranları 1.53 ve 0.53 değerleri arasında yer almıştır.

13) Yapraklarda tespit edilen Ca/Na oranlarına göre hesaplanan melezlerin tolerans indeksleri 998.06 ile 619.01 arasında farklılıklar göstermiştir. 8 nolu (62573x40443) melez yaprak Ca/Na tolerans indeksi bakımından 1 nolu (40395x62573) melez ile birlikte diğer mezleze göre yüksek tolerans indeksi veren melezler olmuşlardır. Melezlerin tolerans indeksleri de sırası ile 998.06 ve 949.59 olarak hesaplanmıştır. Yaprak Ca/Na oranları bakımından 1 nolu (40395x62573), 7 (62573x40395) ve 8 (62573x40443) ve 9 nolu (62573x47839) melezlerin 12 dS/m uygulamasında sırası ile, 1.68, 1.59, 1.51, 1.50 Ca/Na oranları ile önemli melezler olduğu tespit edilmiştir.

Mezleze uygulanan farklı tuz konsantrasyonlarının etkileri için genel bir değerlendirme yapıldığında; 3 nolu (40443x62573) melezin özellikle kök kuru ağırlığı, yine kök K/Na ve Ca/Na tolerans indekslerinde en yüksek değerleri verdiği saptanmıştır. Ayrıca melez 12 dS/m uygulamasında, bitki boyu, gövde yaş ağırlığı, kök Ca/Na oranlarında da yüksek değerler vermiştir. 5 nolu (47839x62573) melezde gövde ve yaprak kuru ağırlığı, kök ve gövde Ca/Na ile gövde K/Na tolerans indekslerindeki yüksek performansı ile dikkati çekmektedir. Aynı zamanda melezin 12 dS/m uygulamasında yaprak yaş ağırlığı, kök ve gövde organlarındaki K/Na ve Ca/Na oranları ile de yüksek performans gösterdiği belirlenmiştir. 8 nolu (62573x40443) melez ise yaprak kuru ağırlığı ve yaprak K/Na ile Ca/Na tolerans indekslerinde en yüksek değerlerin alındığı melezdir. 12 dS/m uygulamasında da melezden yüksek gövde ve yaprak yaş ağırlıkları, gövde kuru ağırlığı, kök ve yaprak K/Na ve Ca/Na oranlarının alınması melezin tuz konsantrasyonlarına toleranslı olduğu konusunda önemli ip uçları vermektedir. 3, 5, 8 nolu melezler, bahsedilen parametrelerde gösterdikleri yüksek performansları nedeni ile uygulanan tuz konsantrasyonlarına en toleranslı melezler olarak tanımlanmışlardır. Bu üç meleze özellikle gövde ve yaprak kuru ağırlıkları ile yaprak Ca/Na toleransındaki performansı ve 12 dS/m'deki yüksek bitki yaprak sayısı, gövde ve yaprak yaş ağırlıkları, gövde ve yaprak kuru ağırlıkları gövde ve yaprak K/Na - Ca/Na oranları ile 1 (40395x62573) nolu melezde katılabilir.

Burada yaptığımız tüm çalışmalarda, uygulanan tüm tuz konsantrasyonlarına karşı genotiplerin ve melezlerin genel tavrını ortaya koyabilmek, melezlerin karşılaştırılmasında bitkisel özelliklerden kaynaklanan gelişme farklılıklarını elimine edilip sadece tuz dozlarına karşı performanslarını kıyaslayabilmek için tolerans indeksleri öncelikli olarak kullanılmıştır.

Melez kombinasyonlardaki tuza tolerans çalışmalarında farklı tuz konsantrasyonlarının morfolojik ve fizyolojik özellikler üzerine etkileri yanında melezlemeye katılan genotiplerin sitoplazmalarının etkileri de belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre sitoplazmanın farklı indeks değerleri üzerine farklı etkilerinin olduğu bulunmuştur. Melezlemelerin hepsinde sitoplazmanın bir indeks değerine önemli bir etkisi olurken başka bir tolerans indeks değerine etkisinin aynı melezleme çalışmasında olmadığı saptanmıştır. Çalışmada daha fazla melezinin kullanılması istatistiki hatanın düşürülmesine yardımcı olacaktır. Bu nedenle daha fazla melezinin tuza dayanıklılıklarının belirlenmesi, sitoplazmanın tuza toleranstaki etkisini daha belirgin ortaya çıkartacaktır.

Gerçekleştirilen tuza tolerans çalışmamızdan sonra bu konuda yapılabilecek diğer araştırmalar aşağıda belirtilmiştir.

Yaptığımız çalışma ile birlikte tuza tolerant ve hassas genotipler melezlenerek, bunlara ait F_1 melezleri elde edilmiştir. Bu F_1 melezlerden elde edilecek F_2 'lerde, üzerinde çalıştığımız genotiplerde bulunan ve tuza tolerans üzerine etkili gen yada gen bölgelerinin genetik haritası çıkartılabilecek ve tuza toleransta etkisi olan gen yada gen bölgelerinin sayısı belirlenebilecektir.

Tuz stresinde etkisi olan faktörler karmaşık olması nedeni morfolojik ve fizyolojik çalışmaların biyokimyasal çalışmalarla desteklenmesi daha doğru ve net sonuçlar verecektir. Bu nedenle biyokimyasal çalışmalarında yapılması daha faydalı olacaktır.

Tuza tolerans çalışmasında tuza tolerant ve hassas bulunan genotiplerin dünya çapında tolerant olarak tespit edilmiş çeşitler ile karşılaştırılması, genotiplerin toleransları konusunda daha net bilgiler edinilmesi bakımından önemli sonuçlar verecektir.

Çalışma sonunda tuza tolerant olarak saptanmış genotip ve bunlardan elde edilen melezlerin tuzlu koşullar altında yetiştirilmesi ile, büyüme, çiçeklenme, meyve ve tohum oluşturma kapasitelerinin tespit edilmesi, bu melezlerin sonraki çalışmalarda kullanılabilirliği konusunda yardımcı olacaktır.

Yapılacak adaptasyon çalışmaları ile tuza toleransın artırılmasının mümkün olduğu bir çok araştırmada kanıtlanmıştır. Bu nedenle tolerant bitkilerde adaptasyon çalışmalarının yapılması tuzun zararlı etkilerinin azaltılmasında etkili olacaktır.

KAYNAKLAR

- ABRISQUETA, J.M., A. HERNANDEZ, J.J. ALARCON, M.A LOZANO. 1991. Dinamica Del Sistema Radicular de Dos Genotipos de Tomate en Invernadero en Riego Por Goteo Sometidos a Estres Salino Suelo Plante, 1, 351-361.
- ADAMS, P. 1991. Effect of Increasing the Salinity of the Nutrient Solution with Major Nutrient of Sodium Chloride on the Yield, Quality and Composition of Tomatoes Grown in the Rockwool . Journal of Horticulture Science. 66, 201-7.
- ADAMS, P. and L.C. HO. 1992. The Susceptibility of Modern Tomato Cultivars to Blossom end Rot in Relation to Salinity. J. Horti. Sci. 64, 725-732.
- AGONG, G.S., S. SCHITTENHELM, W. FRIEDT. 1997. Assesment of Tolerance to Salt Stress in Kenya Tomato Germplasm. Kluwer Acedemic Publisher Netherland. 95: 57-66.
- AKBUDAK, N. 2005. Domateslerde Işınlanmış Polen Uyartımı ile Haploid Bitki Elde Edilmesi Üzerine Etkili Faktörler. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa. 178 s.
- AKITA, S. and G.S. CABUSLAY. 1990. Physiological Basis Differential Response to Salinity in Rice Cultivars. Plant Soil. 123 pp 277-294.
- AL-KARAKI, G.N. 2000. Growth Water Use Effeciency and Sodium and Potassium Acuisition by Tomato Cultivars Grown Under Salt Stress. J.of Plant Nutrition 23 (1):1-8.
- AL-RAWAHY, S.A., J.L. STROEHLEHIN, M. PESERAKLI. 1992. Dry Matter Yield and Nitrogen –15, Na, Cl, K Content of Tomatoes Under Sodium Chloride Stress J. Plant Nutr. 15, 341-358.
- ALARCON, J.J., M.J. SANCHEZ-BLANCO, M.C. BOLARIN, A. TORRECILLAS. 1994. Growth and Osmotic Adjustment of to Tomato Cultivars During and After Saline Stres. Plant Soil, 166, 75-82.
- ALIAN, A., A. ALTMAN, B. HEUR. 2002. Genotypic Difference in Tomato Salinity and Water Stress Tolerance of Fresh Market Cultivars. Plant Science. P: 59-65.
- ANASTASIO, G., M.S. CATALLA, G. PALOMERES, J. COSTA, F. NEUZ. 1987. An Assesment of the Salt Tolarence in Tomato Genotypes Meeting of the Tomato Working Group of Eucarpia , Palermo (İtaly) 57-61.
- ALPARSLAN, M., A. GÜNEŞ, S. TABAN, İ. ERDAL, C. TARKÇIOĞLU. 1998. Tuz Stresinde Çeltik ve Buğday Çeşitlerinin Klasiyum, Fosfor, Demir, Bakır, Çinko ve Mangan İçeriklerindeki Değişimler. Tr. I of Ağr. And For. 22:227-233.
- ANONİM. 2004. FAO, FAOSTAT Database Result, <http://www.fao.org>

- APSE, M.P., G.S. AHARON, W.A. SNEDDEN, E. BLUMWALD. 1999. Salt Tolerance Conferred by Overexpression of a Vacuolar Na/H Antiport in Arabidopsis. *Science*, 285: 1256-1258.
- ASINS, M.J., M.P. BTETO, M. CAMBRA, E.A. CARBONELL. 1993. Salt Tolerance in *Lycopersicon* Species. I. Character Definition and Changes in Gene Expression Theor Appl Genet. 86: 737-743.
- ASRAF, M. 1994. Breeding for Salinity Tolerance in Plant. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13(1): 17-42.
- AZIZ, A., J. MARTIN-TANGUAY, F. LARHER. 1999. Salt Stress- Induced Proline Accumulation and Ghanges in Tyramine and Polyamine Levels are Linked to Ionic Adjustment Tomato Leafs Discs. *Plant Science*. Elsevier Science Ireland Ltd. p 27-31.
- BAHTIYAR, M. 1999. Çorak Topraklar Oluşumu, Özellikleri ve Islah Olanakları. Tema Vakfı Yayınları No:30. İstanbul, 91 S.
- BALIBREA, M.E., A.M. CRUZ, M.C. BOLARIN, F. PERAZ-ALFOCAE. 1996. Sucrolytic Activities in Relation to Sink Strenght and Carbohydrate Coposition in Tomato Fruit Growing Under Salinity. *Plant Sci*. 118, 47-55.
- BELDA, R. and L.C. HO. 1993. Salinity Effect on the Network of Vascular Bundless During Tomato Fruit Development. *J. Hort. Sci*. 68, 557-564.
- BERNSTEIN, N., A. LAÜCHLI, W.K. SILK. 1993. Kinematics and Dynamic of Sorghum Leaf Development at Various Na/Ca Salinities: 1. Elengation Growth. *Plant Physiol*. 103: 1077-1114.
- BESFORD, R.T. and G.A. MAW. 1975. Effect of Potassium Nutrition on Tomato Plant Growth and Fruit Development. *Plant Soil*. 42, 395-412.
- BLUMWALD, E., G.S. AHARON, M.P. APSE. 2000. Sodium Transport in Plant Cells. *Biochemica et Biophysica Acta*, 1465, 140-151.
- BOLARIN, M.C., F.G. FERNANDEZ, V. CRUZ, J. CUARTERO. 1991. Salinity Tolerance in Four Wild Tomato Species Using Vegatative Yield Salinity Response Curves. *J. Am. Soc. Horti. Sci*. 116, 286-290.
- BOTELLA, M.A., M.A. QUESADA, A.K. KONONOWIGZ, R.A. BRESSAN, F. PLIEGO, P.M. HASEGAWA, V. VALPUESTA. 1994. Characterization and in situ Localisation of A Salt Induced Tomato Peroxidase MRNA *Plant Molecular Biol*. 25, 105-114.
- CAINES, A.M. and C. SHENNAN. 1999. Interactive Effect of Ca and NaCl Salinity on the Growth of two Tomato Genotypes Differing in Ca Use Efficiency. *Plant Pysiol. Biochem*. 37 (7/8), 569-576.

- CANO, E. A., M.C. BOLARIN, F. PEREZ-ALFOCEA, M. CARO. 1991. Effect of NaCl Priming on Increased salt Tolerance in Tomato. *J. Hort. Sci.* 66, 621-628.
- CARO, M., V. CRUZ, J. CUARTERO, M.T. ESTAN, M.C. BOLARIN. 1991. Salinity Tolerance of Normal and Cherry Tomato Cultivars. *Plant Soil*, 136, 249-255.
- CARVAJAL, M. F., G. FERNANDEZ-BOLLESTER, V. MARTINEZ, A. CERDA. 1988. Time Course of Solute Accumulation and Water Relotionsa in Muskmelon Plant Exposed to Salt During Different Growth Stages. *Plant Science*, 138 (1):103-112.
- CAYUELA, E., M.T. ESTAN, M. PARRA, M. CARO, M.C. BOLARIN. 2001. NaCl Pre- Treatment at the Seedling Stage Enhances Fruit Yield of Tomato Plants Irrigated with Salt Water. *Plant and Soil*, 230: 231238.
- CHAUHAN, R.P.S. and C.P.S. KUMAR. 1980. Free Proline Accumulation in Cereals in Relations to Salt Tolerance. *Plant and Soil*, 57: 167-175.
- CHARTZOULAKIS, K. and G. KLAPAKI. 2000. Response of Two Greenhouse Peper Hybrids to NaCl Salinity During Different Growth Stages. *Science Hort.* 86 247- 260.
- CHEESEMAN, J.M. 1988. Mechanism of Salinity Tolarence in Plant. *Plant Physiol.*, 87: 547-550.
- CRUZ, V. and J. CUARTERO. 1989. Desareello Vegetativo de Cuatro Especies de *Lycopersicon* en Condiciones de Estres Salino. *Actas de Horticultura*, 3, 15-20
- CRUZ, V. and J. CUARTERO. 1990. Effect Salinity at Several Developmental Stages of Six Genotypes of Tomato. In: Cuartero, j., M.L. Gomez-Guillamon, R. Fernandez-Munoz. (Eds). *Eucarpia Tomato 90*, Proc. XI th. Eucarpia Meeting on Tomato Genetics and Breeding. Malaga Spain, pp 81-86
- CRUZ, A.S., M. ACUSTA, A. RUS, M.C. BOLARIN. 1997. Short Term Salt Tolerance Mechanism in Differentially Salt Tolerant Tomato Species. *Plan Physiol., Biochem*, 137 (1), 65-71.
- CRUZ, A.S., M.M. RODRUGUEZ, F.P. ALFOCEA, R.R. ARANDA, M.C. BOLARIN. 2002. The Rootstock Effect on the Tomato Salinity Response Depends on the Shoot Genotype. *Plant Science*, 162, 825-831.
- CUARTERO, J., A.R. YEO, T.J. FLOWERS. 1992. Selection of Donors for Salt-tolerance in Tomato Using Physilology Traits. *New Phytol.* 121, 63-69.
- CUARTERO, J., C. LOPEZ, R. FERNANDEZ, A. RODRIGUEZ, G. ESPARRAGO, J. GREGERA, J.A. GONZALEZ. 1996. Varieties of Open Pollination Proccesing Tomatoes with Resistance to Nematodes and Fusarium. In Proc. 1 st. Int. Symp. On Tropical Tomato Diseases. ASHS Pres. Alexandria, pp 174-177.

- CUARTERO, J. and T. SORIA. 1997. Productividad de Tomates Cultivados en Condiciones Salinas. Actas de Horticultura, 16, 214-221.
- CUARTERO, J. and R. FERNANDEZ-MUNOZ. 1999. Tomato and Salinity. Scienta Horticulture, 78 (1999) 83-125.
- ÇULLU, M., A. ALMACA, İ. ÇELİK. 2000. Degregation of the Harran Plain Soil Due to Irrigation. Proceedings of International Symposium on Dessertification. Konya-Turkey. 193-197 p.
- DAŞGAN, H.Y., H. AKTAŞ, K. ABAK, İ. ÇAKMAK. 2002. Determination of Screening Tecniques to Salt Tolerance in Tomatoes and Investigation of Genotype Responses. Plant Science, 695-703.
- DİNÇ, U. ve S. ŞENOL. 1997. Toprak Etüt ve Haritalama. Ç.Ü. Zir. Fak. Yayın No:161, Adana 235 s.
- DİNÇ, U. 1998. Sulu Tarım Alanlarında Tuzlulaşma ve Alkalileşme. Toprak Tuzlulaşması, Tema Vakfı Yayınları. No: 30 İstanbul. 91 S.
- DUMBROFF, E.B. and A.W. COOPER. 1974. Effect of Salt Stress Applied in Balanced Nutrient Solutions at Several Stage Druning Growth of Tomato. Botanical Gazette, 135, 219-224.
- ELLİALTIOĞLU, Ş. ve R. TIPIRDAMAZ. 1998. Doku Kültürünün Tuz Stresine Dayanıklılıkta Kullanımı. Bitkilerde Stres Fizyolojisinin Moleküler Temelleri Sempozyumu 22-26 Haziran 1998, İzmir. S.70-81.
- FEIGN, A., I. RYLSKI, A. MEIRI and J. SHALEVET. 1987. Response of Melon and Tomato plant to Chloride Nitrate Ratios in Saline Nutrient Solutions. Journal of Plant Nutrition, 10, 1787-94.
- FLOWERS, T.J., S.A. FLOWERS, H. GREENWAY. 1986. Effect of Sodium Chloride on Tabacco Plant. Plant Cell Environ. 9, 645-651.
- FOOLAD, M.R. and R.A. JONES, 1993. Mapping Salt Tolerance Gene in Tomato Using Trait – based Marker Analysis. Theor. Apple Genet. 87:184-192.
- FOOLAD, M.R. 1997. Genetic Analysis of Salt Tolerance During Vegetative Growth in Tomato Plant Breeding. Hort. Sci. 115, 245-250.
- FOOLAD, M.R. and G.Y. LIN. 1997. Genetic Potantiel for Salt Tolerance During Germination in *Lycopersicon* Species. Hort. Sci. 32, 296-300.
- FOOLAD, M.R., F.Q. CHEN, G.Y. LIN. 1998. RFLP Mapping of QTLs Conferirng Salt Tolerance During Germination in Vegetative Stage in Tomato. Theoretical and Applied Genetics, 99, 235-243.

GARCIA, A.B., J.D. ENGLER, S. IYERS, T. GERATS, M. VAN MONTOGU, A.B. CAPLAN. 1997. Effect of Osmoprotectant Upon NaCl Stress in Rice. *Plant Physiol.*, 115, 159-169.

GONZALEZ, J.J. and J. CUARTERO. 1993. Evolucion de la Produccion de Cuatro Entradas de Tomate Cultivadas Con Sal. *Actas de Horticulture*, 10, 1067-1072.

GOUGH, C. and G.E. HOBSON. 1990. A Comparison of the Productivity, Quality, Shelf-life Characteristics and Consumer Reaction to the Crop From Cherry Tomato Plants Grown at Different Levels of Salinity. *Journal of Horticultural Science*, 65, 431-9.

GREGORIO, G.B. and D. SENADHIRA. 1993. Genetic Analysis of Salinity Tolerance in Rice. *Theoretical and Applied Genetics*, 86, 333-338.

GRUNBERG, K., R. FERNANDEZ-MUNOZ, J. CUARTERO. 1995. Growth and Flowering Quality and Quantity of Pollen of Tomato Plants Grown Under Salinity Conditions. *Acta Horti*. 412-484-489.

GUERRIER, G. 1984. Selectivity of Sodium Fixation at the Embryo and Seedling Level in NaCl Sensitive and NaCl-Tolerant Plants. *Can. J. Bot.* 62 (9): 1791-1798.

GUERRIER, G. 1996. Fluxes of Na, K, and Cl and Osmotic Adjustment in *L. pimpinellifolium* and *L. esculentum* During Short and Long-Term Exposures to NaCl. *Plant Physiol. Plant Trauma*, 97 (3): 583-591.

HAJER, A.S., A.A. MALIBARI, H.S. AL ZHRANI, O.A. ALMAGHRABI. 2006. Responses of three Tomato Cultivars to Sea Water Salinity. I. Effect of Salinity on the Seedling Growth *African Journal of Biotech.* Vol. 5 (10) pp 855-861.

HAJIBAGHARI, M.A, D.M.R. HARVEY, J.T. FLOWERS. 1987. Quantitative Ion Distribution Within Roots Cell of Salt Sensitive and Salt Tolerance Maize Varieties. *New Phytol.* 105; 367-379.

HASEGAWA, P.M., R.A. BRESSAN, A.V. HANDA. 1986. Cellular Mechanism of Salinity Tolerance. *Hort. Sci.*, 21: 1317-1324.

HASEGAWA, P.M., R.A. BRESSAN, J. ZHU, H.J. BONHART. 2000. Plant Cellular and Molecular Responses to High Salinity. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 51, 460-499.

HERNANDEZ, S., C. DELEU, F. LARGER. 2000. Proline Accumulation by Leaf Tissues of Tomato Plants in Response to Salinity. *Comptes Rendus De l'Academie Des Sciences. Series 111-Sciences de la Vie* Vol. 323 (69: 551-557).

HOFF, J., G.E. WILCOX. 1970. Accumulation of Nitrate in Tomato Fruit and Its Effect on Detinning, *Journal of American Society for Horticultural Science*, 95, 92-4.

- HUH, G.H., B. DAMSZ, T.K. MATSUMOTO, M.P. REDY, A.M. RUS, J.I. IBEAS, M.L. NARSHIMAN, R.A. BRESSAN, P.M. HASEGEWA. 2002. Salt Causes Ion Disequilibrium-Induced Programmed Cell Death in Yeast and Plant. *Plant j.* 29, 649-659.
- IGARTUA, E. 1995. Choice of Selection Enviroment for Improving Crop Yields in Saline Area. *Theor. Apple Genet.* 91, 1016-1021.
- IONEVA, Z.S. 1998. Effect of Potassium Ions on Na Uptake by Plants in Conditions of Chloride Salinity. *Hort. Abst.* 58 (12): 8898.
- ISLAM, A.K., M.S. ASHER, C.J. EDWARDS. 1987. Response of Plant to Calcium Cocentration in Folwing Solution Culture with Chloride or Sulphate as the Counter-ion, *Plant Soil.* 98, 377-395.
- JHONSON, D.W., S.E. SMITH, A.K. DOBRENZ. 1992. Genetics and Phenotypic Relationship in Response to NaCl at Different Developmental Stages in Alfalfa. *Theor. Apple. Genet.* 83 pp 833-838.
- JUAN, M., R.M. RIVERO, L. ROMERO, F.M. RUIZ. 2005. Evauation of Some Nutritional and Biochemical Indicators in Selecting Salt Resistant Tomato Cultivars. *Enviromental and Experimantal Botany*, 54 193-201.
- KAÇAR, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yayınları, 453, Uygulama Klavuzu, S. 155-646.
- KANBER, R., R. ÇAKIR, A.F. TARI. 2003. Sulama ve Drenaj Mühendisliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Genel Müd. APK Dairesi Bşk. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Müd. Yayın No:22, Ankara. 537 s.
- KARANLIK, S. 2001. Değişik Buğday Genotiplerinde Tuz Stresine Dayanıklılık ve Dayanıklılığın Fizyolojik Nedenlerinin Araştırılması. (Doktora Tezi, basılmamış). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Adana. 170 S.
- KHATUN, S. and T.J. FLOWERS. 1995. Effect of Salinity on Seed set in Rice Plant, *Cell Enviroment*, 18, 61-67.
- KISHOR, P.B.K., Z. HONG, G.H. MIAO, C.A.A. HU, D.P.S. VERMA. 1995. Overexpression of Pyroline-5 Carboxylate Syntase Increasees Proline Production and Confers Osmotolerance in Transgenic Plant. *Plant physiol.* 108, 1387-1394.
- KÜÇÜKAHMETLER, Ö. 2003. Farklı Lisianthus (*Eutoma Grandiflorum* Raf. Shinn) Çeşitlerinde *İn Vitro* ve *İn Vivo* Koşullarında Tuz Stresinin Büyüme ve Gelişmeye Etkisi. Doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa. 149 s.
- LAROSA, P.C., N.K. SINGH, P.M. HASEGEWA, R.A. BRESSAN. 1989. Stable NaCl Tolerance of Tobacco Cell is Associated with Enhanced Accumulation of Osmotin. *Plant Physiol.* 91 (5): 855-861.

- LAUCHLI, A. and E. EPSTEIN. 1990. Plant Responses to Saline And Sodic Conditions. In Tanji, Editor, Agricultural Salinity Assesment and Management, American Soc. Of Civil Engineeering, New York. p. 113-137.
- LEVITT, J. 1980. Responses of Plants to Enviromantel Stresses. Vol. 11, 2 Ed. Academic Pres, New York. pp: 607.
- LI, Y.L. and C. STANGHELLINI. 2001. Analysis of the Effect of EC and Potential Transpiration on Vegetative Growth of Tomato, Elsevier Science.S0344238(00)00129-3
- LIETEN, F. 1993. Methods and Strategies of Strawberry Forcing in Central Europe: Historical Perspectives and Recebt Developments. Acta Horti. 348: 299-306.
- LYON, C.B. 1941. Responses of two Species Tomatoes and The F₁ Generation to Sodium Sulphate in the Nutrient Solution. Botanical Gazette, 103, 107-122.
- MAAS, E.V. 1986. Salt Tolerans of Plants. Apple. Agric. Res. 1, 12-26.
- MAATHUIS, F.J.M, D. VERLIN, F.A. SMITH, D. SANDERS, J.A. FERNANDEZ, N.A. WALKER. 1996. The Physiological Relelance of Na–Coupled K Transport. Plant Physiol. 112, 1609-1616.
- MAATHUIS, F.J.M. and A. AMTMANN. 1999. K Nutrition and Na Toxicity: The Basis of Cellular K/Na Ratios. Annals of Botany, 84: 123-133.
- MAGGIO, A., G. RAIMONDI, A. MARTINO, S. PASCALE. 2006. Salt Response in Tomato Beyond the Salinity Tolerance Threshold. Enviromental and Experimantel Botany. Department of Agricultural Engineering and Agronomy of the University of Naples Federico II, Italy. 11: 131-141.
- MARSCHNER, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Pres, 657-680.
- MENARY, R.C. and J. VAN STALEN. 1976. Effect of Phosphorus Nutrition and Ctyokinins of Flowering in the Tomato *L. esculentum Mill.* Austt. J. Plant Phsio. 3. 201-205.
- MENNEN, H., B. JACOBY, H. MARSCHNER. 1990. Is Sodium Proton Antiport Ubiquitous in Plan Cells?. J. Plant Physiol, 137: 180-183.
- MER, R.K., P.K. PRAJITH, D.H. PANDAY, A.N. PANDEY. 2000. Effect of Salt on Germination of Seed and Growth Young Plants of *Hordeum Vulgare*, *Triticum aestivum*, *Cicer arietinum* and *Brassica juncea*. J. Gron. Crop Sci. 185: 209-217.
- MIZRAHI, Y., E. TALEISNIK, V. KAGAN ZUR, Y. ZOHAS, R. OFFENBACH, E. MATAN, R. GOLAN. 1988. A Saline Irrigation Regime for Improving Tomato Fruit Quality Without Reducing Yield, J. Am. Soc. Horti. Sci. 113, 2002-2005.

- MUHAMMED, S., M. AKBAR, H.U. NEU. 1987. Effect on Ca/Na Ratios in Saline Culture Solution on the Growth and Mineral Nutrition of Rice. *Plant and Soil*, 104:57-62.
- MULHOLLAND, B.J., I.B. TAYLOR, A.C. JACKSON, A.J. THOMPSON. 2003. Can ABA Mediate Responses of Salinity Stressed Tomato. *Environ. Exp. Bot.* 50. 17-28.
- MUNNS, R. and A. TERMAAT. 1986. Whole Plant Responses to Salinity. *Aust. J. Plant Physiol.*, 13. 143-160.
- MUNNS, R. 2007. Utilizing Genetic Resources to Enhance Productivity of Salt-Prone Land. *Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources* 2, No. 009, p: 11.
- NUI, X., R.A. BRESSAN, P.M. HASEGAWA. 1995. Ion Homeostasis in NaCl Stress Environments. *Plant Physiol.*, 109, 735-742.
- QADAR, A. 1988. Potassium Status of the Rice Shoot As Index for Salt Tolerance. *Ind. J. Plant Physiol.*, 31: 388-393.
- QURESHI, R.H., A. RASHID, N. AHMAD. 1990. Procedure for Quick Screening of Wheat Cultivars for Salt Tolerance. In. N. El Bassam et al. *Genetics Aspects of Plant Mineral Nutrient*, Kluwer Academic Publisher in Nederland, pp. 315-324.
- PAPADOPULOS, I. and V.V. RENDING. 1983. Tomato Plant Response to Salinity. *Agron.*, J. 75, 696-700.
- PASCALE, S., A. MAGGIO, V. FOGLIANO, P. AMBROSINO, A. RITIENI. 2001. Irrigation With Saline Water Improves Carotenoids Content and Antioxidant Activity of Tomato. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76 (4) 447-453.
- PEREZ-ALFOCEA, F., M.T. ESTAN, M. CARO, M.C. BOLARIN. 1993. Responses of Tomato Cultivars to Salinity. *Plant Soil*, 150, pp. 203-211.
- PEREZ-ALFOCEA, F., M.E. BALIBREA, A. SANTA CRUZ, M.T. ESTAN. 1996. Agronomical and Physiological Characterization of Salinity Tolerance in a Commercial Tomato Hybrid. *Plant Soil*, 180, 251-257.
- PETERSEN, K.K., J. WILLUMSEN, K. KAACK. 1998. Composition and Taste of Tomatoes as Affected by Increased Salinity and Different Salinity Sources. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 73, 205-15.
- RAINS, D. and E. EPSTEIN. 1967. Sodium Absorptions by Barlet Roots. Its Mediation by Mechanism 2 of Alkali Cation Transport. *Plant Physiol.* 42, 319-323.
- RENGEL, Z. 1992. The Role of Calcium in Salt Toxicity. *Plant and Soil*, pp. 229-233.

- RICHARD, R.A. 1983. Should Selection for Yield on Saline Condition be Made on saline or Non Saline. *Euphytica*, 32, 413-438.
- RICK, C.M. 1969. Controlled Introgression of Chromosomes of *Solanum pennellii* into *L. esculentum*. Segregation and Recombination. *Genetics*, 62, 753-768.
- RUS, A., B.H. LEE, A. MUNOZ-MAYOR, A. SHARKHU, K. MIURA, J.K. ZHU. 2004. AtHK1 Facilitates Na Homeostasis and K Nutrition In Planta, *Plant Physiol.* 136:2500-11.
- RUSH, D.W. and E. EPSTEIN. 1976. Genotypic Responses to Salinity. Differences Between Salt Sensitive and Tolerant Genotypes of the Tomato. *Plant Physiol.* 57: 162-166.
- RUSH, D.W. and E. EPSTEIN. 1981. Comparative Studies on the Sodium, Potassium, and Chloride Relations of a Halophytic and a Domestic Salt-Sensitive Tomato Species. *Plan Physiol.* 68, 1308-1313.
- SACHER, F.F., R.C. STAPLES, R.W. ROBINSON, 1982. Saline Tolerance in Hybrids of *Lycopersicon esculentum*x*Solanum pennellii* and Selected Breeding Lines. In: San Pietro, A., (Ed) Biosaline Research: A look to Future. Plenum, New York, pp 325-336.
- SAKİN, Ş. 1986. Domateste Embriyo Kültürü için En Elverişli Embriyo Gelişme Döneminin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üni. Fen Bilimler Ent.Yüksek Lisans Tezi. 142 S.
- SARANGA, Y., D. ZAMIR, A. MARANI, J. RUDICH. 1991. Breeding Tomatoes for Salt Tolerance Field Evaluation of *Lycopersicon* germplasm for Yield and Dry –matter Production *Journal of American Society for Horti. Sci.* 116, 1067-1071.
- SATTI, S.M.E., A.A. IBRAHIM, S.M. AL-KINDI. 1994. Enhancement of Salinity Tolerance in Tomato. İmplication of Potassium and Calcium in Flowering and Yield Commun. *Soil Sci. Plant Anal.* 24, 2825-2840.
- SAVVAS, D. and F. LENZ. 2000. Effect of NaCl or Nutrient-Unduced Salinity on Growth, Yield and Composition of Eggplant Grown in Rockwooll. *Scientis Hort.* 84:37-47.
- SCHOLBERG, JM.S. and S.J. LOCASCIO. 1999. Growth Response of Snap Bean and Tomato As Affected By Salinity and Irrigation Method. *Hort. Science*, 34 (2): 259-264.
- SEVGİCAN, A. 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği. TAV Yayınları, Yayın No: 19. 205 S.
- SHANNON, M.C. J. GROWALD, M. TAL. 1987. Effect of Salinity on Growth and Accumulation of Organic İons in Cultived and Wild Tomato Species. *J. Ann. Soc. Hortic. Sci.* 113: 416-423.

- SHARAF, A.R. and G.E. HOBSON. 1986. Effect of Salinity on the Yield and Quality of Normal and Nonripenning Mutant Tomatoes. *Acta Horti*. 190, 175-181
- SHINOHARA, S. 1989. Vegetables Seed Production Technology of Japan Elucidates with Respective Variety Development Histories, Particulars. Shinohara's Authorized Agricultural Consulting Engineer Office, Shinagawa-ku Tokyo, 283 p.
- SİVRİTEPE, N. 1995. Asmalarda Tuza Dyanıklılık Testleri ve Tuza Dayanımda Etkili Bazı Faktörler Üzerine Araştırmalar. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Bursa, 176 s.
- SİVRİTEPE, N. ve A. ERİŞ. 1998a. Bazı Asmalar Anaçlarında NaCl Uygulamalarının İyon Metabolizması Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 27 (1-2): 23-33.
- SİVRİTEPE, N. ve A. ERİŞ. 1998b. Studies on Salt Resistance Tests and Some Factor Affecting Salt Resistance in Grapevines. Yalova, Turkey, Atatürk Central Research Inst., pp. 56-63.
- SİVRİTEPE, N. ve A. ERİŞ. 1999. Determination of Salt Tolerance in Some Grapevine Cultivars Under *in vitro* Condition. *Tr. J. of Biology*. 23(4):473-485.
- SİVRİTEPE, N. 2000. Asmalarda Tuzdan Kaynaklanan Osmotik Stresin Teşvik Ettiği Fizyolojik Değişimler ve Tuza Dayanımdaki Rollerini. *Tr. J. Biol.* 24, 97-104.
- SÖNMEZ, B. 1990. Tuzlu ve Sodyumlu Topraklar. TOKB Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 62-60 s.
- SYKES, S.R. 1987. Apparent Variation in Chloride Accumulation Between Vines of Cultivars Italia and Matoro Grown Under Furrow Irrigation. *Aust. Salinity Newsletter*. 15:17.
- ŞENİZ, V. 1992. Domates, Biber, Patlıcan Yetiştiriciliği. TAV Yayınları. Yayın No: 26. 174 S.
- TABAN, S., A. GÜNEŞ, M. ALPARSLAN, H. ÖZCAN. 1999. Sensitivity of Various Maize (*Zea mays L. cvs.*) Varieties to Salinity. *Turk J. Of Agriculture and Forestry, Tübitak*. 23:625-633.
- TAHA, R., D. MILLS, Y. HEIMER, M. TAL. 2000. The Relation Between Low K/Na Ratio and Salt Tolerance in The Wild Tomato Species *L.pennelli*. *J. of Plant Physiol.* 157 (1): 59-64.
- TAIZ, H. and E. ZEIGER. 1998. *Plant Physiology*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 51, 433-62.
- TAL, M. 1971. Salt Tolerance in the Wild Tomato Relatives of the Cultivated: Respons of *L.esculentum* , *L.perivianum*, *L.esculentum* minor to Sodium Chloride Solution. *Aust. J. Agric. Res.* 22, 631-638.

- TAL, M. and M.C. SHANNON. 1983. Salt Tolerance in two Wild Relatives of the Cultivated Tomato. Responses of *L.esculentum*, *L.cheesmani*, *L.peruvianum*, *Solanun Pennelli* and F₁ Hybrids of High Salinity. Australian Journal of Plant Physiol. 10, 109-117.
- TALEISNIK, E. 1989. Salt Tolerans in Tomato: Sodium Accumulation, Uptake Recirculation in *Lycopersicon esculentum* and *L.pennellii*. İn: İnt. Symp. İntegrated Manage. Practicesfor Tomato and Pepper Production in the Tropics. Taiwan, pp 166-173.
- TAYLOR, A.G., J.E. MOTES, M.B. KIRKHAM. 1982. Osmotic Regulation in Germinating Tomato Seedlings. J. Am. Soc. Horti. Sci. 107, 387-390.
- TIPIRDAMAZ, R. ve Ş. KARAKULLUKÇU. 1993. Prolin ve Glisinbetain'in Tuzlu Koşullarda Kültüre Alınmış Domates Embriyolarının Gelişmesi ve Bazı İçsel Madde Değişimleri Üzerine Etkileri. Doğa-Tr. J. of Botany, 17: 54-64.
- TOPÇUOĞLU, B. 2000. Tuzluluk Stresinde Domates Bitkisinin Yaprak Ayası ve Yaprak Dokularında Bazı Mineral İçerikleri ve Oksalik Asit Oluşumu. Akdeniz Üni. Zir. Fak. Dergisi. 13(2) 195-202.
- TOZLU, I., G.A. MOORE, C.L. GUY. 2000. Effect of Increasing NaCl Concentration on Stem Elongation, Dry Mass Production, and Macro- and Micro-Nutrient Accumulation in *Poncirus trifoliata*. Australian J. Plant Physiol. Vol. 27 (1): 35-42.
- TURHAN, E. 2002. Farklı Ortamlarda Yetiştirilen Çileklerin Tuza Dayanıklılık Fizyolojileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa. 195 s.
- VAN IEPEREN, W. 1996. Effect of Different Day and Night Salinity Levels on Vegetative Growth, Yield and Quality of Tomato. J. Horti. Sci. 71, 99-111.
- VURAL, H., D. EŞİYOK, İ. DUMAN. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova, İzmir. S:440.
- YAŞAR, F. 2003. Investigation of Some Antioxydant Enzyme Activities in Eggplant Genotypes Grown Under Salt Steress *invitro* and *invivo*. Ege. Üni. Zir. Fak. Bahçe Bit. Böl. (Doktora Tezi) S:139.
- YEO, A.R. 1983. Salinity Resistance: Pysiologies and Prices. Pysiology Plantarum, 58: 212-222.
- YEO, A.R. and T.J. FLOWERS. 1989. Selection for Physiological Charecters – Examples From Breeding for Salt Tolerance. In. Jones, H.G., Flowers ,T.J., Jones. Plant Under Sress, Cambridge Üni. Pres, pp: 217-234.

YILDIRIM, E., A.G. TAYLAOR, T.D. SPITTLER. 2006. Ameliorative Effect of Biological Treatments on Growth of Squash Plants Under Salt Sress. *Scienta Hort.* 111, 1-6.

YORDANOV, N.A., L.A. SHTREVA, M.M. KRULEVA, V.G. SOTIROVA and B.D. DIMITROV. 1983. Induced Androgenesis in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) III. Characterization of The Regenerants. *Plant Cell Reports.* 22(7):449-456.

ZHANG, H.X. and E. BLUMWALD. 2001. Transgenic Salt Tolerance Tomato Plants Accumulation Salt in Foliage but not in the Fruit . *Nat. Biotech.* 19, 765-8.

ZHU, J.K. 2001. Plant Salt Tolerance. *Trends in Plant Sci.* 6, 66-71.

ZHU, J.K. 2003. Regulation of Ion Homeostasis under Salt Sress. *Current Opinion in Plant Biology*, 78: 175-235.

ZOBEL, R.W. 1975. The Genetics of the Root Development. In: Torrey, J.G., Clarkson, D.F. (EDS.) *The Development and Function of Roots*, Acedemic Press, London. pp 261-275.

ZOBEL, R.W. 1986. Rhizogenetics of Vegetables Crops. *Hort. Science*, 21, 951-959.

WILSON, C. and M.C. SHANNON. 1995. Salt Induced Na/K Antiport in Root Plasma Membrane of a Glycophytic and Halophytic Species of Tomato. *Plant Sci.* 107, 147-157.

WOLF, O., R. MUNNS, M. TONNET, W.D. JESCHKE. 1991. The Role of The Stem in the Partitioning of Na and K in Salt-Treated Barley. *J. of Exp. Bot.* 42: 278-282.

EKLER

Ek Çizelge 1. Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Yaprak sayıları (adet)		Bitki boyu (cm)		Gövde yaş ağırlığı (g)		Yaprak yaş ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Genotipler	32	163.90	19.76**	362.0	27.68**	193.8	20.63**	292.8	29.24**
Tuz Doz Ort.	2	14347.19	1730.05**	45182.2	3454.98**	48065.4	5116.64**	111531.7	1.1
GenotipxTuz K	64	61.04	7.36**	118.5	9.06**	110.3	11.74**	121.6	12.14**
Hata	198	8.29		13.10		9.40		10.00	

Ek Çizelge 2. Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı (g)		Gövde kuru ağırlığı (g)		Yaprak kuru ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Genotipler	32	0.676	5.36**	3.503	10.74**	4.50	4.22**
Tuz Doz Ort.	2	129.74	1029.23**	501.31	1537.04**	1315.54	1220.85**
GenotipxTuz K	64	0.23	1.87**	1.67	5.12**	2.880	2.67**
Hata	198	0.126		0.326		1.078	

Ek Çizelge 3. Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Genotipler	32	3.38	110.84**	6.57	137.17**	12.101	107.6**	4.305	24.35**	4.792	436.65**	4.86	157.85**
Tuz Doz Ort.	2	670.26	2.20	966.55	2.0	2323.25	2.10	792.13	448.35**	932.99	8.5**	671.8	2.20
GenotipxTuz K	64	3.14	103.01**	4.50	93.92**	7.34	65.24**	3.78	21.42**	3.652	332.71**	2.552	82.76**
Hata	198	0.031		0.048		0.112		0.177		0.011		0.031	

Ek Çizelge 4. Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı		Gövde kuru ağırlığı		Yaprak kuru ağırlığı	
		KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	32	125615	7.52**	79330	4.24**	117307	4.56**
Hata	66	16704		18699		25727	

Ek Çizelge 5. Ön seçim aşamasında farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	32	60.634	91.55**	60607	122.55**	67370	102.48**	79554	88.57**	168898	340.33**	120639	86.17**
Hata	66	662		495		657		898		496		1400	

Ek Çizelge 6. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Yaprak sayıları (adet)		Bitki boyu (cm)		Gövde yaş ağırlığı (g)		Yaprak yaş ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Genotipler	11	62.11	8.98**	430.02	29.60**	228.70	10.88**	351.90	16.95**
Tuz Doz Ort.	2	8127.23	1175.02**	19797.0	1361.83**	21380.30	1017.20**	51613.4	24.86**
GenotipxTuz K	22	19.03	2.75**	1678.30	5.25**	134.90	6.42**	155.70	7.50**
Hata	72	6.92		14.5		21.00		20.80	

Ek Çizelge 7. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması)
* %5 olasılık düzeyinde nemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı (g)		Gövde kuru ağırlığı (g)		Yaprak kuru ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Genotipler	11	1.55	23.57**	2.74	11.54**	4.66	21.11**
Tuz Doz Ort.	2	75.63	1143.61**	261.70	1103.02**	748.95	3396.60**
GenotipxTuz K	22	0.42	6.44**	1.52	6.39**	5.27	23.89**
Hata	72	0.0661		0.237		0.221	

Ek Çizelge 8. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Genotipler	11	3.86	70.38**	6.57	61.49**	12.85	34.79**	3.13	20.72**	5.914	35.08**	7.88	72.12**
Tuz Doz Ort.	2	189.87	3457.71**	276.51	2586.39**	591.30	1600.83**	199.56	1322.7**	377.53	2239.1**	207.39	1899.0**
GenotipxTuz K	22	1.77	32.30**	2.53	23.70**	6.15	16.65**	1.76	11.66**	3.85	22.86**	2.139	19.59**
Hata	72	0.055		0.107		0.369		0.151		0.169		0.031	

Ek Çizelge 9. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı		Gövde kuru ağırlığı		Yaprak kuru ağırlığı	
		KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	193271	25.64**	156147	19.57**	189512	55.28**
Hata	24	7539		7981		3428	

Ek Çizelge 10. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates genotiplerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	67250	86.73**	71181	26.93**	98984	43.56**	85295	17.84**	151253	40.13**	192863	39.83**
Hata	24	775		2643		2272		4781		3770		4832	

Ek Çizelge 11. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Yaprak sayıları (adet)		Bitki boyu (cm)		Gövde yaş ağırlığı (g)		Yaprak yaş ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	190.56	5.53**	64.70	5.61**	316.60	29.86**	142.0	6.07**
Tuz Doz Ort.	2	14059.85	408.01**	26437.30	2291.29**	26340.4	2484.43**	82788.5	3537.04**
Melez xTuz K	22	60.51	1.76*	120.50	10.44**	109.9	10.36**	124.31	5.31**
Sezon	1	0.074	0.021	16.70	1.44	12.0	1.14	3.6	0.16
Hata	179	34.46		11.50		10.60		23.40	

Ek Çizelge 12. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı (g)		Gövde kuru ağırlığı (g)		Yaprak kuru ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	0.6116	18.52**	1.752	30.97**	2.50	5.66**
Tuz Doz Ort.	2	12.60	3865.02**	290.25	5133.13**	883.05	2001.89**
Melez xTuz K	22	0.30	8.98**	0.657	11.62**	2.05	4.65**
Sezon	1	0.0082	0.25	0.001	0.02	0.012	0.03
Hata	179	0.033		0.057		0.441	

Ek Çizelge 13. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	5.65	121.49**	6.43	58.76**	5.45	66.61**	5.79	138.07**	3.46	64.91**	2.69	126.42**
Tuz Doz Ort.	2	877.07	1.90	616.612	5633.41**	1114.84	1.40	511.26	1.20	844.80	1.60	451.83	2.10
Melez xTuz K	22	2.79	59.89**	3.20	29.21**	2.09	25.54**	1.54	36.68**	1.69	31.74**	1.45	68.18**
Sezon	1	0.008	0.18	0.007	0.06	0.001	0.01	0.0	0.01	0.004	0.007	0.037	0.02
Hata	179	0.047		0.109		0.082		0.042		0.053		0.021	

Ek Çizelge 14. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı		Gövde kuru ağırlığı		Yaprak kuru ağırlığı	
		KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	41941	11.14**	36160	7.14**	25763	2.59**
Sezon	1	93	0.02	331	0.07	14	0.033
Hata	59	3766		5067		9961	

Ek Çizelge 15. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2 sezonun ortalama sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	33687	134.60**	42226	46.78**	45196	74.74**	118110	100.61**	45480	46.02**	144.813	52.80**
Sezon	1	18	0.08	16	0.02	2	0.071	122	0.10	126	0.13	1337	0.49
Hata	59	250		903		605		1174		988		2743	

Ek Çizelge 16. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlığı özelliklerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Yaprak sayıları (adet)		Bitki boyu (cm)		Gövde yaş ağırlığı (g)		Yaprak yaş ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	110.05	2.10*	32.10	2.17*	169.64	12.21**	64.40	1.97*
Tuz Doz Ort.	2	6838.69	130.21**	12892.3	870.23**	13155.18	947.17**	42404.20	1295.88**
Melez xTuz K	22	33.38	0.64	57.75	3.90**	61.01	4.90**	67.60	2.06*
Hata	72	52.52		14.81		13.89		32.70	

Ek Çizelge 17. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı (g)		Gövde kuru ağırlığı (g)		Yaprak kuru ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	0.31	5.70**	0.87	11.63**	1.27	1.93*
Tuz Doz Ort.	2	64.09	1168.22**	114.87	1930.01**	443.42	676.10**
Melez xTuz K	22	0.15	2.80**	0.34	4.50**	1.09	1.55
Hata	72	0.055		0.0751		0.656	

Ek Çizelge 18. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	2.81	69.21**	3.21	26.55**	2.67	28.46**	2.90	60.39**	1.73	38.31**	1.34	70.28**
Tuz Doz Ort.	2	441.32	1.10	310.15	2566.93**	558.67	5959.29**	256.99	5354.9**	421.85	9359.21**	224.98	1.20
Melez xTuz K	22	1.42	34.97**	1.63	13.46**	1.06	11.31**	0.76	15.61**	0.85	18.94**	0.71	37.31**
Hata	72	0.041		0.121		0.094		0.048		0.045		0.019	

Ek Çizelge 19. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı		Gövde kuru ağırlığı		Yaprak kuru ağırlığı	
		KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	21778	3.59**	17835	2.73*	13128	0.89
Hata	24	6068		6533		14811	

Ek Çizelge 20. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 1. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	17.26	76.67**	21053	20.88**	22546	40.15**	58418	60.78**	22688	15.22**	67341	13.63**
Hata	24	222		1008		561		961		1490		4942	

Ek Çizelge 21. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki yaprak sayıları, boyu, gövde ve yaprak yaş ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Yaprak sayıları (adet)		Bitki boyu (cm)		Gövde yaş ağırlığı (g)		Yaprak yaş ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	83.32	2.58**	36.53	2.89**	147.87	12.51**	79.70	3.32**
Tuz Doz Ort.	2	7231.26	223.78**	13527.6	1071.0**	13186.8	1115.25**	40396.5	1683.9**
Melez xTuz K	22	28.31	0.88	64.57	5.11**	50.35	4.26**	59.40	2.47**
Hata	72	32.31		12.63		11.82		24.00	

Ek Çizelge 22. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık özelliklerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı (g)		Gövde kuru ağırlığı (g)		Yaprak kuru ağırlığı (g)	
		KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	0.30	11.33**	0.88	13.66**	1.23	2.79**
Tuz Doz Ort.	2	635111	2396.14**	145.38	2252.34**	439.63	998.91**
Melez xTuz K	22	0.14	5.44**	0.32	4.99**	1.03	2.34**
Hata	72	0.0265		0.0645		0.44	

Ek Çizelge 23. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na oranlarına ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Melezler	11	2.84	38.51**	3.22	21.38**	2.78	25.53**	2.91	54.05**	1.74	19.92**	1.36	42.34**
Tuz Doz Ort.	2	435.78	5900.97**	36.49	2032.90**	556.03	5103.31**	254.98	4728.9**	422.96	4856.54**	227.18	7055.3**
Melez xTuz K	22	1.37	18.55**	1.57	10.43**	1.03	9.49**	0.77	14.30**	0.84	9.63**	0.74	22.93**
Hata	72	0.074		0.151		0.109		0.054		0.087		0.032	

Ek Çizelge 24. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak kuru ağırlık tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyans Katsayısı	SD	Kök kuru ağırlığı		Gövde kuru ağırlığı		Yaprak kuru ağırlığı	
		KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	20233	6.41**	18422	3.13**	12671	1.31
Hata	24	3158		5881		9659	

Ek Çizelge 25. Farklı tuz konsantrasyonları uygulanmış domates melezlerinin bitki kök, gövde ve yaprak organlarındaki K/Na ile Ca/Na tolerans indeksi değerlerine ilişkin varyans analizi 2. melezleme sezonu sonuçları (Kareler ortalaması) * %5 olasılık düzeyinde önemli, ** %1 olasılık düzeyinde önemli

Varyasyon Katsayısı	SD	Kök K/Na		Kök Ca/Na		Gövde K/Na		Gövde Ca/Na		Yaprak K/Na		Yaprak Ca/Na	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Tolerans İndk.	11	16682	43.69**	21172	17.76**	22678	24.86**	59756	31.42**	22827	24.73**	79664	100.09**
Hata	24	382		1192		912		1902		923		796	

ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Bursa'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa'da tamamladı. 1985 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde öğrenime başladı ve 1989 yılında aynı bölümden mezun oldu. 1990-1993 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde Yüksek Lisans yaptı. 2000 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı. 1998 yılından bu yana Uludağ Üniversitesi Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.

TEŞEKKÜR

Tuza toleranslı domates genotiplerinin ortaya çıkartılması, tuza tolerant genotiplerin ıslahı açısından büyük önem taŐıtmaktadır, bu araştırma konusunu bana doktora çalışması olarak veren, çalıŐmam süresince engin deneyim ve yardımlarını esirgemeyen değerli Hocam Sayın Prof.Dr. Vedat ŞENİZ'e teŐekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında görüŐ ve nerileri ile beni yönlendiren Tez İzleme Komitemin değerli yelerinden Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ğretim yesi Sayın Prof.Dr. Atilla ERİŞ'e, Tarla Bitkileri Bölümü ğretim yesi Sayın Doç.Dr. Nazan DAğST'ne ve Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ğretim yesi Sayın Prof.Dr. Ercan ÖZZAMBAK'a teŐekkürü borç bilirim.

Doktora çalışmasının her aşamasında gerekli yardım ve desteği sağlayan Mustafakemalpaşa Meslek Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof.Dr. M. Kemal SOYLU ve Müdür Yardımcısı Sayın Yrd.Doç.Dr. Mehmet Z ve diğer çalıŐanlara sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca melezleme çalışmalarında Tat Tohumculuk A.Ő. imkanlarını kullanmamda yardımlarını esirgemeyen Müdür Sayın Ender TAMER'e teŐekkürü bir borç bilirim.