

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(DOKTORA TEZİ)**

**AŞILAMANIN DOMATESTE KURAKLIK**

**STRESİNE ETKİLERİ**

**Hakan ALTUNLU**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayşe GÜL**

**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu : 501.01.00**

**Sunuş Tarihi : 21.01.2011**

**Bornova-İZMİR  
2011**



Hakan ALTUNLU tarafından doktora tezi olarak sunulan ‘‘Aşılamanın Domateste Kuraklık Stresine Etkileri’’ başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 21/01/2011 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri:****İmza**

<b>Jüri Başkanı</b>	:	.....	.....
<b>Raportör Üye</b>	:	.....	.....
<b>Üye</b>	:	.....	.....
<b>Üye</b>	:	.....	.....
<b>Üye</b>	:	.....	.....



**ÖZET****AŞILAMANIN DOMATESTE KURAKLIK STRESİNE ETKİLERİ**

ALTUNLU, HAKAN

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Tez Danışmanı: Prof Dr. Ayşe GÜL

Ocak 2011, 206 sayfa

Bu çalışma ülkemizde sırk domates yetiştiriciliğinde, kuraklık stresine karşı farklı anaçlar üzerine aşılı fide kullanımının etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Dört aşamalı olan çalışmanın ilk 3 aşaması iklimlendirme dolabında ve son aşaması serada gerçekleştirilmiştir. İlk üç aşama su kültüründe yürütülmüş, kuraklık stresi olarak  $\Psi_s = -1.0$  MPa alınmış ve bu seviyeye kademeli olarak PEG ilavesi ile ulaşılmıştır. Birinci aşamada ticari anaç olarak kullanılan 10 adet genotip (Beaufort, Maxifort, Unifort, Yedi, Kemerit, King Kong, Spirit, Resistar, 500292, Toro), ikinci aşamada ise piyasada bulunan domates çeşitlerinden meyve ağırlıkları (Kiraz:10-25 gram- Sweet 100, AG1015, M25-; Kokteyl: 25-65 gram- AG1051, Elettro, M28-; Orta iri: 100-140 gram- Flinta, Petrus, Sırma- ve İri : 180 gramdan fazla- Alyans, Borneo, Ceylin) baz alınarak 3'er adet toplamda 12 adet çeşit değerlendirilmiştir. Üçüncü aşamada ise, ikinci aşamada seçilen 3 adet çeşit (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub>) kendi üzerine aşılı ve birinci aşamada seçilen 4 adet anaç (Resistar, Yedi, Maxifort ve Beaufort) üzerine aşılı olarak test edilmiştir. Bu deneme sonuçlarına göre biri dayanıklı (Beaufort) diğeri ise dayanıksız (Resistar) olmak üzere 2 anaç seçilmiş ve araştırmanın dördüncü aşamasında 3 adet domates çeşidi (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub>), seçilen anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere Muğla ili Ortaca ilçesi sera koşullarında yetiştirilmişlerdir. Bu denemede yetiştirme ortamı olarak perlit (11 litre/bitki) kullanılmış ve sulamalar iki farklı şekilde, bitkilerin su gereksinimlerinin % 100 ve % 50'si karşılanacak şekilde, gerçekleştirilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak düzenlenen denemede her bir çeşit kendi içersinde değerlendirilmiştir. Bitki gelişimi (bitki boyu, gövde kalınlığı, yaprak alanı, bitki yaş ve kuru ağırlığı), verim (bitki başına toplam verim, toplam meyve sayısı, pazarlanabilir verim, pazarlanamaz meyve oranı, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü), meyve kalitesi (meyve kuru ağırlığı, meyve suyu EC ve pH değeri, toplam suda çözünebilir madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve vitamin C), bazı fizyolojik özellikler [yaprak oransal su içeriği (RWC), yaprak klorofil ve karotenoid içeriği, yaprak prolin içeriği, membran geçirgenliği] ve bazı enzimatik aktiviteler [süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutatyon redüktaz (GR), askorbat peroksidaz (APX)] ölçülmüştür.

Anaç genotipine bağlı olarak, kuvvetli anaç kullanımı ile bitki boyu, ortalama gövde çapı, yaprak alanı, bitki yaş ve kuru ağırlıkları, toplam verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü, RWC, Klorofil ve karotenoid miktarı prolin miktarı, SOD, CAT, GR ve APX enzim aktivitesi değerleri artış göstermiştir. Anaç kullanımı ile M28 çeşidinde meyve kalite parametreleri artış gösterirken, diğeri iki çeşitte değişim gözlenmemiştir. Zayıf kök yapısına sahip anaç kullanımı kendi üzerine aşılı bitkilerle aynı tepkiyi

vermiştir. Kuraklık uygulaması tüm parametreleri olumsuz etkilemiştir. Dayanıklı anaç kullanımı tüm parametrelerdeki olumsuzluğu azaltmıştır.

Araştırmamızda elde edilen tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde aşılamanın anacın genotipine bağlı olarak domateste kuraklık toleransını artırmada kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Anaç, aşılama, kuraklık stresi, domates, bitki gelişimi, verim, meyve kalitesi, SOD, CAT, GR and APX enzim aktivitesi.

**ABSTRACT****THE EFFECTS OF GRAFTING AGAINST DROUGHT STRESSE IN TOMATOES**

ALTUNLU, HAKAN

PhD.in Department of Horticulture

Süpervisor: Prof Dr.Ayşe GÜL

This study was conducted to determine the effect of grafting on different tomato rootstocks against drought stress in terms of indeterminate type tomato production. The study had 4 phases, the first three phases were carried out in climate controlled chamber and the last stage was carried out in the greenhouse. The plants were grown in aerated nutrient solution for the first three phases of the study, drought stress was fixed as  $\Psi_s = -1.0$  MPa and this level was reached gradually with PEG addition. In the first phase of the study, 10 commercially available rootstock genotypes were tested, namely, Beaufort, Maxifort, Unifort, Yedi Kemerit, King Kong, Spirit, Resistar, 500292 and Toro. In the second phase, 12 tomato cultivars from different classes in respect to their fruit weights (Cherry: 10-25 grams; Sweet 100, AG1015, M25; Cocktail: 25-65 grams; AG1051, Elettro, M28; Mid-jumbo: 100-140 grams; Flinta, Petrus, Sirma; Jumbo: over 180 grams; Alyans, Borneo and Ceylin) were evaluated. In the third phase, the selected tomato cultivars (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> and Alyans F<sub>1</sub>) were grafted on the selected rootstocks (Resistar, Yedi, Maxifort, Beaufort), and themselves (self grafted) as the control. According to the evaluation of testing results, two rootstocks were selected, Beaufort as resistant and Resistar as non resistant against drought. In the last step, 3 tomato cultivars (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> and Alyans F<sub>1</sub>) were grown as grafted on selected rootstocks (Beaufort and Resistar) with self grafted ones under greenhouse conditions in Ortaca, Mugla. Perlite (11 l/plant) was used as growth medium and irrigation was performed in two different ways- a condition that covers 100% of their irrigation requirements and a condition that covers only 50% of their irrigation requirements. Experiment was set up according to the randomized plot design with three replicates and each tomato cultivar was evaluated separately in the study. Plant growth characteristics (plant height, plant stem diameter, leaf area index, fresh and dry weight of the plant), yield (total yield per plant, total number of fruits, marketable yield, rate of unmarketable fruits, average fruit weight, average fruit size), fruit qualities (dry fruit weight, fruit juice EC and pH value, total soluble solids, titratable acidity and vitamin C), some physiological features [relative water content (RWC), leaf chlorophyll and carotenoid quantity, leaf proline quantity, membrane permeability] and some enzymatic activities [superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione reductase (GR) and ascorbate peroxylase (APX)] were measured.

Based on the genotype of the rootstock, plant height, average stem diameter, leaf area index, fresh and dry plant weights, total yield per plant, marketable yield, average fruit weight, average fruit size, RWC, chlorophyll and carotenoid quantity, proline quantity, SOD, CAT, GR and APX enzyme activity values increased in strong rootstocks. In addition, fruit quality parameters increased with

## VIII

rootstock use in type M28, while there was no difference in other types. Using rootstock with weak root structure resulted in the same reaction with self grafted. The drought stress affected all parameters negatively. Use of resistant rootstock decreased the reductions of all parameters.

If the results were evaluated together, it was concluded that grafting could be used to increase the drought tolerance of tomatoes depending on the genotype of the rootstock.

**Key words:** Rootstock, grafting, drought stress, tomato, yield, fruit quality, SOD, CAT, GR and APX enzyme activity



**TEŞEKKÜR**

Öncelikle, bilgisiyle, yapıcı eleştirileriyle, nazik ve her türlü desteğiyle tezimin her aşamasında bana rehberlik eden Sayın Hocam Prof. Dr. Ayşe GÜL'e müteşekkîr olduğumu belirtmek istiyorum. Tezimi okuyan ve Tez İzleme Komitesindeki yapıcı katkıları ve destekleri için Prof Dr. İbrahim YOKAŞ ve Prof. Dr. Yüksel TÜZEL'e teşekkür ederim. Tezimin gerçekleştirilmesinde bana gösterdiği destek için Prof. Dr. Betül BÜRÜN'ne teşekkür ederim.

Bitkisel materyal temininde bana yardımcı olan Antalya Tarım AŞ, Nuhems Tohumculuk, Hazera Tohumculuk, AG Tohum, Agrotek firmalarına teşekkür ederim. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne çalışanlarına yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Gerek laboratuvar çalışmalarında gerekse sera çalışmalarında bana yardımcı olan öğrencilerime teşekkür ederim. Birlikte çalıştığım direk ve manevi olarak yardımlarını aldığım Doç. Dr. A. Levent TUNA ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Nihayet, özel minnettarlığımı ve teşekkürlerimi, sabrı, anlayışı ve manevi desteği için sevgili eşim Özden ALTUNLU'ya sunmak istiyorum. Çok özel olarak sevgilerimi biricik çocuklarım Okan ve Elif ALTUNLU'ya sunuyorum.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XXIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
2.1. Sebzelerde Aşılama.....	9
2.1.1. Toprak patojenleri ile mücadelede aşı fide kullanımı.....	9
2.1.2. Aşılamanın bitki gelişimi, verim, kalite ve su alınımına etkileri .....	13
2.1.3. Aşılamanın sıcaklık ve tuz abiyotik streslerine etkisi.....	17
2.1.4. Kuraklık ve aşılamanın kuraklık stresine etkisi .....	20
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	31
3. 1. Materyal.....	31
3.1.1. Bitkisel materyal .....	31
3.1.2. Yetiştirme ortamı.....	35
3.1.3. Besin solüsyonu.....	39
3.2. Yöntem.....	39
3.2.1. İklimlendirme dolabında yürütülen çalışmalar .....	40
3.2.2. Sera çalışmaları .....	43
3.2.3. Ölçüm ve analizler.....	44
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi.....	50
4. BULGULAR.....	52
4.1. I. Aşama - Anaçların Değerlendirilmesi- İle İlgili Bulgular .....	52
4.1.1. I. Aşama –anaçların değerlendirilmesi- bitki gelişim özellikleri ile ilgili bulgular. ....	52
4.1.2. I. Aşama –anaçların değerlendirilmesi- bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular.....	60
4.1.3.I. Aşama – anaçların değerlendirilmesi - tartılı derecelendirme.....	66
4.2. II. Aşama - Çeşitlerin Değerlendirilmesi- İle İlgili Bulgular.....	73
4.2.1. II. Aşama –çeşitlerin değerlendirilmesi- bitki gelişim özellikleri ile ilgili bulgular.....	73
4.2.2. II. Aşama –çeşitlerin değerlendirilmesi- bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular.....	83
4.2.3. II. Aşama – çeşitlerin değerlendirilmesi - tartılı derecelendirme.....	91
4.3. III. Aşama – Çeşit Kombinasyonu- İle İlgili Bulgular.....	99
4.3.1. III. Aşama –çeşit kombinasyonu- bitki gelişim özellikleri ile ilgili bulgular.....	99
4.3.2. III. Aşama – çeşit kombinasyonu - bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular.....	109

**İÇİNDEKİLER (Devam)**

	<u>Sayfa</u>
4.4.3. III.Aşama – çeşit kombinasyonu - tartılı derecelendirme.....	117
4.4. IV. Aşama – Sera Denemesi- İle İlgili Bulgular.....	121
4.4.1 Bitki gelişimi ile ilgili bulgular.....	121
4.4.2 Verim ile ilgili bulgular.....	130
4.4.3 Meyve kalitesi ile ilgili bulgular.....	141
4.4.4 Bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular.....	143
4.4.5 Enzim aktivitelerinin ölçülmesi ile ilgili bulgular.....	158
4.4.6. Bitki su tüketimi ve su kullanım randımanı (WUE).....	167
5. TARTIŞMA.....	170
KAYNAKLAR.....	191
ÖZGEÇMİŞ.....	208

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
1.1.	Yüksek bitkilerde kuraklık stresi koşullarına fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler yanıtlar.....	3
3. 1.	Araştırmanın yürütüldüğü seranın genel görünümü.....	35
3. 2.	Bitkilerin küvetlere yerleştirilmesi ve iklimlendirme dolabından genel bir görünüm.....	36
3. 3.	Bitkilerin küvetlere yerleştirilmesi .....	37
3. 4.	Denemede kullanılan saksılar, sulama sistemi (saat, filtre, spagetti ve gagalar) ve genel bir görünüş.....	38
3.5.	Fidelere kuraklık stresi dozlarının doğrudan uygulanması sonucu hızla meydana gelen zararlanmalar.....	40
3.6.	Sera içersinde ölçülen günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri.....	44
3.7.	Sera içersinde ölçülen günlük maksimum, minimum ve ortalama oransal nem değerleri.....	45
4.1.	Anaçların kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres kuraklık koşullarında yaprak oransal su içeriği (%)......	61
4. 2.	Anaçların kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda klorofil a miktarı (mg/kg yaş ağırlık).....	62
4. 3.	Anaçların kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda klorofil b miktarı (mg/kg yaş ağırlık).....	63
4.4.	Anaçların kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı (mg/kg yaş ağırlık).....	64
4. 5.	Anaçların kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda prolin miktarı ( $\mu\text{m/g}$ yaş ağırlık).....	66
4.6.	Unifort anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	68
4.7	500292 anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	68
4.8.	Kemerit anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	69
4.9.	Yedi anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	69
4. 10.	Resistar anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	70
4. 11.	Beaufort anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	70

**ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)**

<u>Sekil</u>		<u>Sayfa</u>
4. 12.	Spirit anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	71
4. 13.	King Kong anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	71
4. 14.	Maxifort anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	72
4. 15.	Toro anacının uygulamalar sonucu genel durumu.....	72
4.16.	Çeşitlerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres kuraklık koşullarında yaprak oransal su içeriği (%)......	84
4. 17.	Çeşitlerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda klorofil a miktarı (mg/kg yaş ağırlık)......	86
4. 18.	Çeşitlerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda klorofil b miktarı (mg/kg yaş ağırlık)......	87
4.19.	Çeşitlerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı (mg/kg yaş ağırlık)......	88
4. 20.	Çeşitlerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda prolin miktarı ( $\mu\text{m/g}$ yaş ağırlık)......	90
4. 21.	M25 F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	93
4. 22.	AG1015 F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu....	93
4. 23.	Sweet100 F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu..	94
4. 24.	Elettro F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	94
4. 25.	M28 F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	95
4. 26.	AG1051 F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu....	95
4. 27.	Filinta F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	96
4. 28.	Sırma F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	96
4. 29.	Petrus F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	97
4. 30.	Borneo F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	97
4. 31.	Alyans F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	98
4. 32.	Ceylin F <sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.....	98

## ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
4.33.	Aşılı fidelerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres kuraklık koşullarında yaprak oransal su içeriği (%).....	110
4. 34.	Aşılı fidelerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda klorofil a miktarı (mg/kg yaş ağırlık).....	112
4. 35.	Aşılı fidelerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda klorofil b miktarı (mg/kg yaş ağırlık).....	113
4. 36.	Aşılı fidelerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı (mg/kg yaş ağırlık).....	114
4. 37.	Çeşitlerin kontrol, $\Psi_s = -0.50$ MPa orta stres ve $\Psi_s = -1.0$ MPa yüksek stres koşulunda prolin miktarı ( $\mu\text{m/g}$ yaş ağırlık).....	116
4. 38.	Alyans çeşidine ait tüm aşılı uygulamaların genel görünüşü.....	119
4. 39.	Petrus çeşidine ait tüm aşılı uygulamaların genel görünüşü.	119
4. 40.	M28 çeşidine ait tüm aşılı uygulamaların genel görünüşü	120
4. 41.	M28 çeşidinde anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık uygulamasının LAI üzerine etkisi.....	128
4. 42.	Petrus çeşidinde anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık uygulamasının LAI üzerine etkisi.....	129
4. 43.	Alyans çeşidinde anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık uygulamasının LAI üzerine etkisi.....	130
4. 44.	Çeşitlerin anaç x kuraklık uygulamasında verim değerlerinin salkımlara göre değişimi .....	135
4. 45.	Çeşitlerin anaç x kuraklık uygulamasında ortalama meyve ağırlığı değerlerinin salkımlara göre değişimi .....	136
4. 46.	M28 çeşidinde bitki boyu, Vegetatif aksam yaş ağırlık, Vegetatif aksam kuru ağırlık ve LAI ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri.....	138
4. 47.	Petrus çeşidinde bitki boyu, Vegetatif aksam yaş ağırlık, Vegetatif aksam kuru ağırlık ve LAI ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri. ....	139
4. 48.	Alyans çeşidinde bitki boyu, Vegetatif aksam yaş ağırlık, Vegetatif aksam kuru ağırlık ve LAI ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri. ....	140
4. 49.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun RWC üzerine etkisi.....	144
4. 50.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun RWC üzerine etkisi.....	144
4. 51.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun RWC üzerine etkisi.....	145
4. 52.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun prolin miktarı üzerine etkisi.....	149

**ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)**

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
4. 53.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun prolin miktarı üzerine etkisi.....	150
4. 54.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun prolin miktarı üzerine etkisi.....	150
4. 55.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun membran geçirgenliği değeri üzerine etkisi.....	151
4. 56.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun membran geçirgenliği değeri üzerine etkisi.....	152
4. 57.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun membran geçirgenliği değeri üzerine etkisi.....	152
4. 58.	M28 çeşidinde bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri .....	154
4. 59.	Petrus çeşidinde bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri.....	155
4. 60.	Alyans çeşidinde bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri .....	156
4. 61.	M28, Petrus ve Alyans çeşidinde toplam klorofil ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri .....	157
4. 62.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	159
4. 63.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	159
4. 64.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	160
4. 65.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun CAT enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	161
4. 66.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun CAT enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	161
4. 67.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun CAT enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	162
4. 68.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun GR enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	164
4. 69.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun GR enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	164
4. 70.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun GR enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	164
4. 71.	M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun APX enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	166
4. 72.	Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun APX enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	166
4. 73.	Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun APX enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.....	166
4. 74.	M28 çeşidinde su kullanım randımanının uygulamalar göre değişimi.....	168



**ŞEKİLLER DİZİNİ(devam)**

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
4. 75.	Petrus çeşidinde su kullanım randımanının uygulamalar göre değişimi.....	168
4. 76.	Alyans çeşidinde su kullanım randımanının uygulamalar göre değişimi.....	169



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
3.1.	Denemede kullanılan anaçlar ve firmaların beyanlarına göre özellikleri.....	33
3.2.	Denemede kullanılan çeşitler ve firmaların beyanlarına göre özellikleri	34
3.3.	Bitki beslemede kullanılan Hoagland besin solüsyonu reçetesi.....	39
3.4.	Araştırmanın I,II ve III. Aşamalarının üretim ve kuraklık dozlarının uygulanma tarihleri.....	39
3.5	Araştırmanın IV. Aşamasının üretim takvimi.....	39
4.1.	Kuraklık uygulamasının anaçların yaprak sayısına etkisi.	52
4.2.	Tartılı derecelendirmeye göre anaçların yaprak sayısının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları .....	53
4.3.	Kuraklık uygulamasının anaçların gövde uzunluğuna etkisi.....	54
4.4	Tartılı derecelendirmeye göre anaçların gövde uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları	54
4.5.	Kuraklık uygulamasının anaçların kök uzunluğuna etkisi.	55
4.6.	Tartılı derecelendirmeye göre anaçların kök uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları .....	55
4.7.	Kuraklık uygulamasının anaçların gövde yaş ve kuru ağırlığına etkisi.....	57
4.8	Tartılı derecelendirmeye göre gövde yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları...	58
4.9.	Kuraklık uygulamasının kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi	59
4.10.	Tartılı derecelendirmeye göre kök yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	60
4.11.	Tartılı derecelendirmeye göre anaçların yaprak oransal su içeriğinin (RWC) göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	61
4.12.	Tartılı derecelendirmeye göre klorofil a, klorofil b, karotenoid'in göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	65
4.13.	Tartılı derecelendirmeye göre prolinin göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	66
4.14.	Tartılı- Derecelendirme 1 deneme ve 2 denemede anaçların ağırlık puanları toplamı.....	67
4.15.	Kuraklık uygulamasının yaprak sayısına etkisi.....	73
4.16.	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin yaprak sayısının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	74
4.17.	Kuraklık uygulamasının çeşitlerin gövde uzunluğuna etkisi.....	75
4.18.	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin gövde uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları	75
4.19.	Kuraklık uygulamasının çeşitlerin kök uzunluğuna etkisi	77

## ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
4.20.	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin kök uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları .....	77
4.21.	Kuraklık uygulamasının çeşitlerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığına etkisi.....	79
4.22.	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	80
4.23.	Kuraklık uygulamasının kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi..	82
4.24.	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin kök yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	83
4.25	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerde yaprak oransal su içeriğinin (RWC) göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	84
4.26	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin klorofil a, klorofil b, Karotenoid'in göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	89
4.27.	Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin prolin miktarının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	91
4.28.	Tartılı- derecelendirme 1 deneme ve 2 denemede çeşitlerin ağırlık puanları toplamı.....	92
4.29.	Aşılı fidelerde kuraklık uygulamasının yaprak sayısına etkisi. ....	100
4.30.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin yaprak sayısının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları .....	101
4.31.	Aşılı fidelerde kuraklık uygulamasının gövde uzunluğuna etkisi.....	102
4.32.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin gövde uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları	103
4.33.	Aşılı fidelerde kuraklık uygulamasının kök uzunluğuna etkisi.....	104
4.34.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin kök uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları	104
4.35.	Kuraklık uygulamasının aşılı fidelerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığına etkisi.....	106
4.36.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	107
4.37.	Kuraklık uygulamasının aşılı fidelerin kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi.....	108
4.38.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin kök yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	109
4.39	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin yaprak oransal su içeriğinin (RWC) göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	111

## ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
4.40.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin klorofil a, klorofil b, Karotenoid'in göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	115
4.41.	Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin prolin miktarının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.....	117
4.42.	Tartılı- Değerlendirme 1. deneme ve 2. denemede aşılı fidelerin ağırlık puanları toplamı.....	118
4.43.	M28 çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.....	122
4.44.	Petrus çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.....	123
4.45.	Alyans çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.....	123
4.46.	M28 çeşidinde bitki yaş ve kuru ağırlık ölçümleri üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi .....	125
4.47.	Petrus çeşidinde bitki yaş ve kuru ağırlık ölçümleri üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.....	125
4.48.	Alyans çeşidinde bitki yaş ve kuru ağırlık ölçümleri üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.....	126
4.49.	M28 çeşidinde verim ile ilgili özelliklere anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkileri .....	133
4.50.	Petrus çeşidinde verim ile ilgili özelliklere anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkileri .....	133
4.51.	Alyans çeşidinde verim ile ilgili özelliklere anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkileri ....	134
4.52.	Toplam verim ve pazarlanabilir verim ile bitki gelişimi parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları.....	137
4.53.	M28 çeşidinde meyve kalite parametreleri üzerine uygulamalarına ana ve interaksiyon etkisi.....	141
4.54.	Petrus çeşidinde meyve kalite parametreleri üzerine uygulamalarına ana ve interaksiyon etkisi.....	142
4.55.	Alyans çeşidinde meyve kalite parametreleri üzerine uygulamalarına ana ve interaksiyon etkisi.....	143
4.56.	Anaçların ve kuraklık uygulamasının çeşitlere göre RWC üzerine etkileri.....	144
4.57.	M28 çeşidinde klorofil a (K1a), b (K1b), toplam klorofil, klorofil a/b (K1 a/b) ve karotenoid miktarı üzerine anaçların, kuraklığın ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkisi. ....	146
4.58.	Petrus çeşidinde klorofil a (K1a), b (K1b), toplam klorofil, Klorofil a/b (K1 a/b) ve Karotenoid miktarı üzerine anaçların, kuraklığın ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkisi. ....	147

**ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)**

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
4.59.	Alyans çeşidinde klorofil a (Kla), b (Klb), toplam klorofil, Klorofil a/b (Kl a/b) ve Karotenoid miktarı üzerine anaçların, kuraklığın ve anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi. ....	148
4.60.	Prolin miktarı üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.....	149
4.61.	Membran geçirgenliği üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.....	151
4.62.	Toplam verim ve pazarlanabilir verim ile bazı fizyolojik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları.....	153
4.63.	SOD enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.....	158
4.64.	CAT (nmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /dk YA) enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.....	160
4.65.	GR (umol NADPH <sub>2</sub> / dk YA) enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.....	163
4.66.	APX (unite/g YA) enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.....	165
4.67.	Uygulamaların üretim dönemi sonunda toplam su tüketim (ET) değerleri (l/bitki).....	167

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklamalar</u>
<i>dS/m</i>	Desisimens/metre
<i>g</i>	Gram
<i>mg</i>	Miligram
<i>kg</i>	Kilogram
<i>m</i>	Metre
<i>cm</i>	Santimetre
<i>mm</i>	Milimetre
<i>l</i>	Litre
<i>ml</i>	Mililitre
<i>nm</i>	Nanometre
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
<i>m<sup>2</sup></i>	Metre kare
<i>da</i>	Dekar
<i>ppm</i>	Milyonda bir kısım
<i>N</i>	Normal
<i>mM</i>	Milimolar
$\mu$	Mikro
<i>MPa</i>	Mega paskal
<i>dk</i>	Dakika
<	Daha küçük
>	Daha büyük
<i>N</i>	Azot
<i>P</i>	Fosfor
<i>K</i>	Potasyum
<i>Ca</i>	Kalsiyum
<i>Mg</i>	Magnezyum
<i>S</i>	Kükürt
<i>Fe</i>	Demir
<i>Zn</i>	Çinko
<i>Mn</i>	Mangan
<i>B</i>	Bor
<i>Cu</i>	Bakır
<i>Mo</i>	Molibden
<i>Na</i>	Sodyum

**SİMGELER VE KISALTMALAR (devam)**

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklamalar</u>
Cl	Klor
NaCl	Sodyum Klorür
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrojen Peroksit
HNO <sub>3</sub>	Nitrik asit
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Borik asit
CaCO <sub>3</sub>	Kalsiyum karbonat
C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub>	Prolin
O <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Signet oksijen
O <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Süperoksit
<u>Kısaltmalar</u>	
APX	Askorbat Peroksidaz
CAT	Katalaz
cv	Çeşit (Cultivar)
EC	Elektriksel iletkenlik
EL	Membran geçirgenliği
ET	Bitki su tüketimi
F1	Hibrit Çeşit
GR	Glutasyon Redüktaz
KA	Kuru ağırlık
Kl a	Klorofil a
Kl b	Klorofil b
LAI	Yaprak alanı indeksi
LSD	En küçük önemli fark (Least Significant Difference)
ö.d	Önemli değil.
P	Güvenlik aralığı
PE	Poli etilen
PEG	Poli etilen glikol
PVP	polivinil pirolidone
R	Korelasyon katsayısı
RWC	Oransal su içeriği
SOD	Süperoksit Dismütaz
TA	Titre edilebilir asitlik
TŞÇKM	Toplam suda çözülebilir kuru madde
TuA	Turgorlu ağırlık
Vit. C	Vitamin C
WUE	Su kullanım randımanı
YA	Yaş ağırlık



## 1.GİRİŞ

Günümüzde tüm iklim bilimciler tarafından, dünya iklim sisteminde bir bozulmanın olduğu kabul edilmektedir. Atmosferdeki sera gazı birikimlerinde ve partiküllerde meydana gelecek artış, doğal çevrenin tahribine, ozon tabakasında incelmeye, küresel boyutta sıcaklık artışına neden olacaktır. Meteoroloji açısından, küresel ısınmanın ortalama olarak 1°C artması halinde bugün için güneydeki kurak kuşakların 250 km kadar kuzeye kayması beklenmektedir (Şen, 2009). Türkiye özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisidir. Küresel sıcaklık artışından daha çok, çölleşme tehdidi altında bulunan Güney Doğu ve İç Anadolu gibi kurak ve yarı kurak bölgelerle, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz bölgeleri daha fazla etkilenmiş olacaktır ve bu bölgelerimizde su kaynakları bakımından önemli sorunlar ortaya çıkacaktır (Öztürk, 2002).

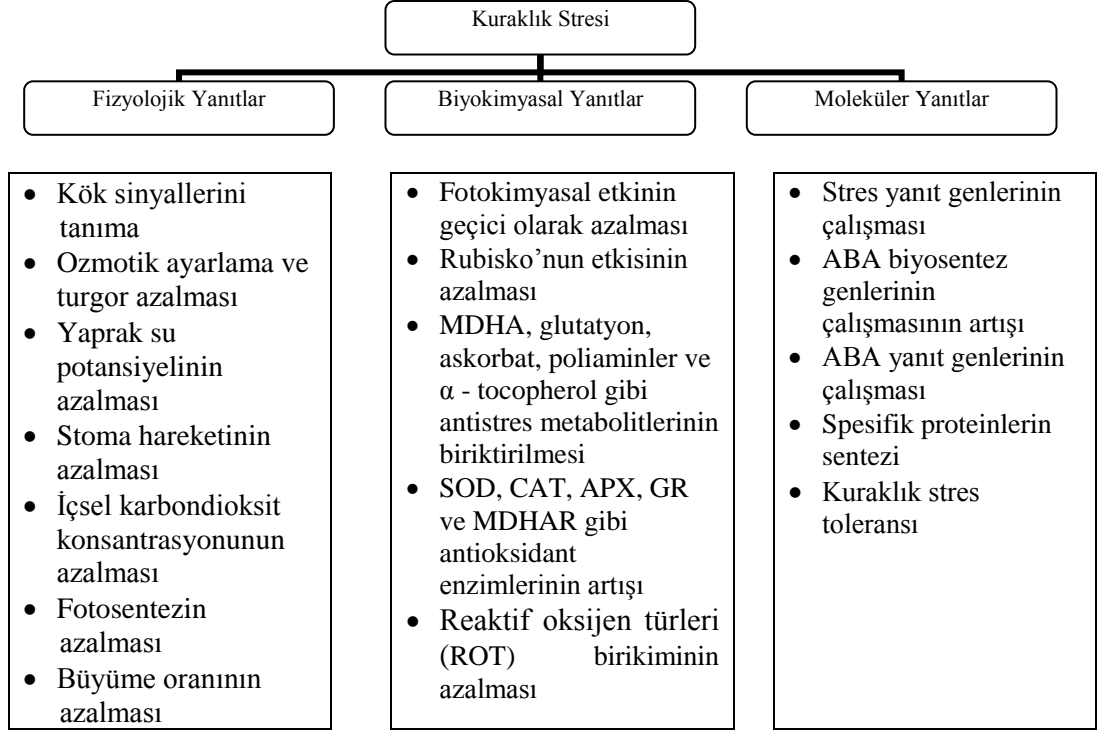
Birçok havzada yaşanan su kıtlığının temel nedeni, su kullanımının artması ve çeşitlenmesidir. Su kullanımının %70'i tarımsal amaçlı olduğundan tarımda kullanılan su miktarının azaltılmasının önemi büyüktür. Bitki türlerinin dağılımını düzenleyen ve bitki verimliliğini kısıtlayan en önemli faktörlerden biri kullanılabilir sudur. Tarımsal kuraklık; bitkinin kök bölgesinde, büyüyüp gelişmesi için yeterli nem bulunmaması durumu olarak ifade edilir. Büyüme periyodu boyunca, bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu belirli bir kritik gelişme döneminde, yeterli toprak nemi olmadığı zaman tarımsal kuraklık meydana gelir. Yüksek sıcaklıklar, düşük nisbi nem ve kurutucu rüzgarlar tarımsal kuraklığın etkilerinin katlanmasına sebep olur. Tarımsal kuraklıkta, bitkinin kök bölgesi içerisinde, bitkinin yararlanabileceği suyun miktarı esas alınmaktadır. Tarımsal kuraklık üzerine etki eden tek faktör yağış değildir, ama tarımsal kuraklığın ortaya çıkmasına neden olan faktörlerin en önemlisidir. Radyasyon, yüksek sıcaklık, yüksek buharlaşma, donmuş toprak veya tuzlu topraklarda suyun bağlı olması etkileyen diğer faktörlerdir. Tarımsal kuraklık üzerine etkili olan diğer önemli bir faktör ise bitki su tüketimidir. Bitki su tüketimi, bitki ve iklim özelliklerinden yararlanılarak çeşitli yöntemlerle hesaplanabilmektedir. Daha az su tüketerek aynı verimi ve kaliteyi sağlayan çeşitler günümüzde önem arz etmektedirler.

Bitkilerin maruz kaldıkları çevre faktörleri kalite ve verimlilik üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Ekstrem sıcaklık, kuraklık, tuzluluk, ışın, elektromagnetik alan, besin, metal toksitesi, kirlilik ve patojenler bitki büyümesi, gelişmesi ve ürün verimliliğini önemli şekilde etkilemektedirler. Verimli bir yetiştiricilik için bitkilerin optimum isteklerinin karşılanması zaruridir. Bu optimum isteklerde meydana gelen her türlü sapma o bitki için stresi meydana getirir. Biyologlar canlı organizmalara elverişli olmayan herhangi bir çevre faktörü için "stres" terimini benimsemişler, elverişsiz bir çevre faktörüne karşı bitkinin hayatta kalabilme yeteneğine ise "stres direnci" adını vermişlerdir (Levitt, 1980). Bitkilerin ekstrem çevresel koşullarını tolere edebilme yeteneklerindeki çarpıcı genetik farklılıklar gözlenmektedir.

Bitkiler yaşamları süresince birçok stres faktörü ile karşılaşmaktadırlar. Biyotik (patojenler, nematot ve diğer organizmalar) ve abiyotik (kuraklık, tuzluluk, yüksek ve düşük sıcaklık) stresler bitkilerin normal fizyolojik

işlevlerinde değişikliklere ve olumsuzluklara neden olarak verim ve kalitede kayıplar yaratmaktadır. Dünya üzerindeki kullanılabilir alanlar stres faktörlerine göre sınıflandırıldığında kuraklık stresi % 26'lık payla en büyük dilimi içermekte, bunu % 20 ile tuz ve mineral maddelerinin stresi ve % 15 ile soğuk ve don stresi takip etmektedir. Bunların dışında kalan diğer tüm stresler % 29'luk pay alırken, yalnızca % 10'luk bir alan her hangi bir stres faktörüne maruz kalmamaktadır (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Kuraklık, genel anlamda meteorolojik bir olgu olup, toprağın su içeriğinin azalması ile bitki gelişiminde gözle görülür azalmaya neden olacak kadar uzun süren yağışsız dönem veya sulamanın eksikliği olarak tanımlanmaktadır (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005; Knox, 2005). Kuraklık ve su stresi oluşması; toprağın su tutma kapasitesi ve bitkiler tarafından gerçekleştiren evapotranspirasyon hızına, köklerin ozmoregülasyon (ozmotik uyum) - Suda çözünmeyen (nişasta gibi) maddeler enzimler tarafından hidrolize edilerek ozmotik basınç artırılır ve böylece kökün su alması sağlanır- kapasitesine bağlı olarak gerçekleşir (Kocaçalışkan, 2002; Lin et al., 2003; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005). Ozmoregülasyon su ve tuz stresine karşı bitkinin yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi açısından oldukça önemli bir mekanizmadır. Su stresinin başlangıcında ozmotik ayarlama yolu ile tam bir turgor meydana gelebilir. Fakat stres devam ettikçe ozmotik ayarlama bir azalma görülmektedir (Kocaçalışkan, 2002). Bitkiler su stresi ile karşılaştıklarında fiziksel, biyokimyasal ve moleküler yanıtlar verirler (Shao et al., 2008) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Yüksek bitkilerde kuraklık stresi koşullarına fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler yanıtlar (Shao et al, 2008)

Su stresinin birincil etkisi mekaniktir. Bu turgor kaybıdır. Plazma membranının yapısı hücredeki sulu ortamın bir sonucudur; bu yapı membrandaki hidrofobik fosfolipid kuyrukların su tarafından itilmesi ile oluşur. Hücreden su kaybıyla beraber membran yapısı değişikliğe uğrar, fosfolipidlerin hidrofilik baş kısımları birbirine yaklaşır ve membranlar kompakt bir görünüm alır. Hücre hacmi azalır. Plazma membranı hücre duvarından ayrılır, plazmoliz gerçekleşir ve gerilim plazma membranında yırtılmalara yol açabilir buda hücre ölümüne sebep olabilir (Kocaçalışkan, 2002; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Su stresinin metabolik etkisi, suyun taşıyıcı ve çözücü rolü ile ilgilidir. Suyun hücreden kaybında, normal regulasyon devam edemez ve metabolizma bozulur. Su kaybına bağlı olarak gerçekleşen iyon birikimi, membran bütünlüğünü ve protein yapısını bozar. Su kaybının sonucu olarak fotosentez, azot asimilasyonu, protein sentezi ve diğer bir çok proses olumsuz etkilenir (Rao et al, 2006).

Kuraklık fotosentetik pigmentlere, membran lipidlerine, protein ve nükleik asitlere zarar veren reaktif oksijen türlerini arttırmaktadır (Yardanov et al., 2000; Egert and Tevini, 2002; Rahman et al, 2002a). Su stresinin oksidatif etkisi özellikle aktif oksijen türlerinin [süperoksit molekülü ( $O_2^-$ ), singlet oksijen ( $*O$ ), hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ) ve hidroksil radikallerini ( $OH\cdot$ )] oluşumunu içerir. Serbest radikaller, eşleşmemiş elektron içeren moleküller olup oldukça reaktiftirler. Bitkiler, oksidatif zararın sebep olduğu etkilerle mücadele etmek için; yağda çözünen ve membrana bağlı antioksidantlar [doğrudan lipid peroksidasyonunun serbest radikallerini (triplet klorofil ve  $O_2^{-1}$ ) gideren  $\alpha$ -

tokoferol,  $\beta$ - karoten], suda çözünen antioksidantlar [ $O_2$  ve  $H_2O_2$ 'nin detoksifikasyonunda rol oynayan glutasyon ve askorbat] ve enzimatik antioksidantlar [süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), peroksidaz (POD), askorbat peroksidaz (APX) ve glutasyon redüktaz (GR)]'dan oluşan karmaşık bir antioksidant koruyucu sistemine sahiplerdir. Su stresine maruz kalan bitkiler antioksidant savunma sistemlerinin bazılarının ya da tamamının devreye girmesiyle oksidatif stresin üstesinden gelebilirler (Rahman et al, 2002b; Jung, 2004; Ramachandra et al, 2004; El-Tayep, 2006). Çeşitler arasında su stresine dayanıklılığı belirleyen en önemli hususlardan biri antioksidant sistemlerin devreye girme süresi ve miktarıdır.

Sebze üretiminde bitkilerin biyotik/abiyotik stres koşullarına dayanıklılığını artırmada aşılı fide kullanımı gittikçe yaygınlaşmaktadır. Aşılama, benzer organik yapıya sahip iki bitki parçasının tek bir bitki olarak gelişimini sürdüreceği şekilde birleştirilmesi işlemidir. Bitkilerde aşılamanın tarihçesi eski çağlara kadar gidebilmektedir. M.Ö. 1000 yıllarında, Çinlilerin ağaçların aşılmasını bildikleri ve bunu sanatsal anlamda yaptıkları ile ilgili deliller mevcuttur (Yetişir vd, 2005). Aşılama vegetatif bir üretim yöntemi olarak meyvecilikte ve süs bitkileri üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Meyveler için aşılama, eşeysiz çoğaltma yöntemi ile ekonomik anlamda çoğaltılamayan türleri çoğaltmak, ara anaçların olumlu etkilerinden yararlanmak, çeşit değiştirme, ağaçlarda zarar gören kısımların onarılması, virüs hastalıklarının önlenmesi gibi sebeplerle kullanılır.

Sebze türlerinde aşılama ilk kez 5. yüzyılda antik Çin kitaplarında bahsedilmiştir (Lee and Oda, 2003). 17. yüzyılda Kore'de daha büyük su kabağı elde etmek için yavaşırma aşısı tekniği tarif edilmiştir (Janick, 2002).

Sebzecilikte aşılama uygulamaları, tarım alanları sınırlı ve bitki rotasyonu imkanı olmayan, nüfusu yoğun Japonya, Kore, Çin gibi ülkelerde başlamış; daha sonra bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde de gelişmiştir. *Fusarium* solgunluğu sebebiyle Kore ve Japonya'da verim azalmasının önüne geçmek için 20. yüzyılın ilk çeyreğinde (1927) karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) üzerine aşılması Astiha tarafından bir bilimsel çalışmada uygulanmış ve başarılı olmuştur (Ertok, 2009). 1950'li yılların başlarında Kore'de aşılı fide ile üretim yapılmaya başlanmıştır. Ancak bu yıllarda sebze aşılama çalışmalarında, büyük gelişmiş fidelerin kullanılması sebebiyle aşılama başarısı % 50'den daha azdır (Lee and Oda, 2003). 1960'lı yıllarda seracılıkta plastiğin kullanılmaya başlanması ile Kore ve Japonya'da sera alanlarında bir artış yaşanmış, buna bağlı olarak toprak yorgunluğu, toprak kaynaklı hastalık ve zararlıların miktarında artış görülmüştür. Bu yıllardan itibaren aşılı hıyar (*Cucumis sativus*) ve domates (*Lycopersicon esculentum*) üretimi artmış, 1960'lı yılların sonlarına doğru ise yeni anaçlar eldesi üzerine bilimsel ve ticari çalışmalar yoğunlaşmıştır (Lee and Oda, 2003). Yıllar içinde aşılı fide kullanımı artmıştır. Japonya'da 1980'lerde aşılı karpuz, kavun, domates ve patlıcan kullanımı % 57'ye, 1990'larda ise % 59'a ulaşmış, Kore'de ise % 81 olmuştur (Lee, 1994; Oda,1999). 2000 yılında Japonya'da ve Kore'de toplam 700 milyon aşılı sebze fidesi kullanılmıştır (Edelstein, 2004).

Bugün dünyanın birçok bölgesinde (Japonya, Kore, İtalya, İspanya, Yunanistan, Fransa ve Fas gibi) sebze üretiminde aşılı fide kullanımı yaygın bir uygulama haline gelmiştir. 2000 yılı verilerine göre Kore’de açıkta ve tünel altında yapılan karpuz yetiştiriciliğinin % 90’ı, hıyar yetiştiriciliğinin % 42’si, kavun yetiştiriciliğinin % 83’ü, serada yapılan karpuz yetiştiriciliğinin % 98’i, hıyar yetiştiriciliğinin % 95’i, kavun yetiştiriciliğinin % 95’i, domates üretiminin % 5’i, patlıcan yetiştiriciliğinin % 2’si ve biber üretiminin % 5’i, Japonya’da açıkta ve tünel altında yapılan karpuz yetiştiriciliğinin % 92’si, hıyar yetiştiriciliğinin % 55’i, patlıcan yetiştiriciliğinin % 43’ü ve domates üretiminin % 8’i, serada yapılan karpuz yetiştiriciliğinin % 98’i, hıyar yetiştiriciliğinin % 96’sı, patlıcan yetiştiriciliğinin % 94’ü, domates üretiminin % 48’i aşılı fide kullanımı ile gerçekleşmektedir (Lee and Oda, 2003). Yunanistan’da karpuz üretiminin % 90’ı, kavun üretiminin % 50’si, hıyar üretiminin % 10’u ve patlıcan ve domates üretiminin % 2-3’ü (Traka-Mavrona et al., 2000); İspanya’da karpuz üretiminin Almeria bölgesinde % 90-95’i, Valencia’da % 50’si aşılı fidelerle (Miguel-Gomez, 1996). İsrail ve İtalya’da ise karpuz ve kavun üretiminin önemli bir kısmı aşılı fidelerle yapılmaktadır (Edelstein, 2004). İtalya’da 2002 yılında 8 milyon adet aşılı karpuz, 3 milyon adet aşılı kavun, 2.5 milyon adet aşılı domates, 700.000 adet aşılı patlıcan ve biber fidesi üretilmiştir (Morra, 2004). Fransa’da kavunda özellikle *Fusarium oxysporum melonis*’e karşı 1000 hektarın üzerinde alanda *C.maxima* x *C.moschata* melezi anaçlar aşılı fide ile kullanılmaktadır (Atasayar vd., 2005).

Türkiye’de ise aşılı fide kullanımı oldukça yenidir. Aşılı fide kullanımı ile ilgili bilimsel çalışmalara 1980’li yılların ortalarından itibaren başlanmış ve son yıllarda çalışmalar yoğunlaşmıştır. Dizdaroğlu (1985), sera domates üretiminde aşı uygulaması ile elde edilen çift kök sistemine sahip domateslerin verim ve kalite yönünden üstünlüklerini, Vuruşkan (1989), farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda aşıda başarı ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmalarını daha sonra karpuz ve kavunda farklı anaçların verim, kalite, bitki gelişimi ve bitki besin elementlerinin alınmasına etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar izlemiştir (Yetişir, 2001; Yarşi, 2003). Öztekin (2009), aşılı domates bitkilerinde tuz stresine karşı anaçların etkisini incelemiştir. Bugün birçok türde bilimsel çalışmalar devam etmekte ve bu çalışmalar üniversiteler, enstitüler ve özel şirketlerce sürdürülmektedir.

Ülkemizde ticari olarak ilk aşılı fide 1998 yılında Antalya Fide ve Hishtill Toros Fide firmaları tarafından yapılmıştır. Bugün birçok ticari fide firması aşılı fide üretimi yapmakta ve aşılı fide ile üretim yapan üreticilerin tamamı tedariklerini bu fideliklerden temin etmektedirler. Firmalar başta karpuz ve domates olmak üzere patlıcan, biber, kavun ve hıyar türlerinde aşılı fide üretimi yapmaktadırlar. 1998 yılında üretim miktarı 500.000 adet iken, 2009 yılı sonu itibari ile, aşılı fide üreten firmaların sayısı 14’e ve yıllık üretim miktarı yaklaşık 98.000.000 adet fideye (49 milyon adet karpuz, 40 milyon adet domates, 8 milyon adet patlıcan ve 1.1 milyon adet diğerleri) yükselmiştir (Anonim, 2010).

Aşılama tekniği çok yıllık bitkilerde (meyve ve süs bitkileri), anaçların üstün özelliklerinden yararlanmak, çeşitlerin muhafazasını sağlayarak kaybolmasını önlemek, yabancıları kültür formlarına çevirmek, vegetatif yöntemle

çoğalmayı sağlamak, bitkilerdeki zararlanmaları onarmak, seleksiyon ıslahında zaman kazanmak, anaçlar yardımıyla kalemlerin su ve besin maddesi alınımı artırmak, biyotik ve abiyotik stres koşullarında uniformiteyi, canlılığı ve dayanıklılığı artırmak için yüzyıllardır kullanılmaktadır (Yetişir vd, 2005). Sebzeçilikte ise uniform bitki yapısı ve canlılık hibrit yada homozigot tohumlarla üretim yapıldığından genotip tarafından sağlanmaktadır. Islahın amacı yüksek verimli, kaliteli meyve yapılı, hastalık ve zararlılara dayanıklı hibrit çeşitler geliştirmektir. Yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı ülkelerde toprak kökenli patojenlere- fungal (*Fusarium* spp. ve *Verticillium*), bakteriyel solgunluk ve nematod zararına karşı- dayanıklı genotip geliştirmeye ihtiyaç bulunmaktadır (Rotino et al., 2001). Yabani formlardaki dayanıklılık kültür bitkilerine aktarılmaya çalışılmış (Rotino et al., 2001; Okada et al., 2002) fakat çok da başarılı olunamamıştır. Bu nedenle sebzeçilikte aşılı fide kullanımının esas nedeni bitkinin biyotik/abiyotik stres koşullarına dayanıklılığını ve adaptasyonunu arttırmaktır. Nitekim aşılamanın sebzelerde ilk kullanımını biyotik stres koşullarına karşı olmuştur (Leonardi and Romano, 2004). Aşılamanın kullandığı temel amacı toprak kaynaklı hastalıklar (Cucurbitaceae familyası sebzelerinde *Fusarium* solgunluğu, Solanaceae familyası sebzelerinde bakteriyel solgunluk, kök mantarlaşması gibi) ve nematod zararından kaçınmaktır (Oda, 1999; Edelstein, 2004). Bu temel amaç dışında yapılan çalışmalarda aşılı bitkilerde kullanılan anaca bağlı olarak bitki gelişiminin (Ra et al., 1995; Ruiz and Romero, 1999; Fernandez-Garcia et al., 2002; Khah, 2005; Khah et al., 2006; Çimen, 2007), su ve bitki besin maddesi alınımının (Yetişir, 2001; Fernandez-Garcia et al., 2002; Yarşi ve Sarı, 2006), erkencilik, pazarlanabilir meyve sayısı, verim ve meyve kalitesinin (Oda et al., 1996; Lee et al., 1997; Yetişir ve Sarı, 2003; Khah et al., 2006; Çimen 2007; Flores et al., 2010), hasat dönemi uzunluğunun (Leoni et al, 1990; Rahman et al., 2002a), düşük sıcaklıklara (Ahn et al, 1999; Fernandez-Garcia et al., 2003; Venema et al., 2008), yüksek sıcaklıklara (Rivero et al., 2003; Abdelmageed, 2004), kuraklık ve su stresine (Edelstein et al., 1999; Holbrook et al., 2002; Bhatt et al., 2002, Oda et al., 2005), tuz stresine dayanıklılığının (Romero et al., 1997; Fernandez-Garcia et al., 2003; Estan et al., 2005; Öztekin, 2009) ve su kullanım etkinliğinin (Tüzel vd., 2007) arttığı saptanmıştır.

Toprak dezenfeksiyonunda ve bitki korumada kullanılacak kimyasalların azalması ve topraktaki bitki besin maddelerinin daha iyi alınması sonucu çevreye verilecek zararında azalması aşılı fide ile üretimin diğer bir avantajıdır.

Aşılama uygulamalarının başlarında yabani türler daha çok anaç olarak tercih edilmişlerdir. Ama yabani türlerin istenmeyen özelliklerinden kalemin etkilenmesi, kültür formu olan kalem ile yabani anaç arasındaki aşı uyumsuzluklar gibi sebeplerden, kültür formları ile yabani formlar arasında tür içi ya da türler arası melezlemeler ile elde edilmiş anaçlar kullanılmaya başlanmıştır.

Anaçların sahip olduğu güçlü, yoğun kök yapısı ve köklerin su ve besin maddesi alma kapasitesinin yüksekliği önemli özelliklerdir. Köklerinin ürettiği bitki büyümesinde rol oynayan sitokinler, anaçların güçlü ve yoğun kök sistemi ile kültür çeşidinden daha çok üretilip ksilem öz suyu ile üst aksama taşınır, bitki gelişimi ve verimin artmasına neden olurlar (Lee and oda, 2003). Anaçların

ürettiği gelişmiş endojen hormonları, kalemin dinçliğinin geliştirilmesine ve kuvvetlenmesine sebep olur (Leoni et al., 1990; Zijlstra, 1994).

Birçok bitki türünün coğrafi olarak dağılımında ve hayatlarını başarı ile sürdürmelerinde bitkilerin değişik abiyotik stres koşullarına karşı koyabilme yetenekleri başrolü oynamaktadır. Bitkiler çevrelerinde oluşan stres koşullarına, hücresel metabolizmalarını yeniden düzenleyerek ve savunma mekanizmalarını harekete geçirerek cevap vermektedir. Abiyotik stres koşullarına tolerans bakımından bitkiler arasında familya, cins ve türler arasında farklılıklar bulunduğu gibi, aynı türe ait çeşitler arasında da abiyotik stres yönünden ayrımların bulunduğu bilinmektedir. Yabani türlerin çoğunun -yaşadıkları çevre koşulları sebebiyle- abiyotik stres koşullarına dayanımları daha yüksektir. Bu yabani türlerin kök sisteminden kaynaklanmaktadır. Strese maruz kalmış bitkilerde bazı moleküllerin sentezlenme miktarlarında gerçekleşen artışlar veya bazı besin maddelerini (potasyum, kalsiyum gibi) topraktan daha fazla alınabilmesi strese dayanımda etken rol oynar.

Kuraklık stresine karşı oluşturulan en erken tepkilerden biri stomaların kapanmasıdır. Kuraklık sırasında bitkilerin stomalarını kapatmalarına neden olan temel iki etken, hidrolik sinyaller ve kimyasal sinyallerdir. Bitkiler çevresel koşullar sebebiyle strese maruz kaldıklarında bitki kök bölgesinde de ABA (Absisik asid) üretilir. Köklerde sentezlenen ve transpirasyon akıntısı ile stoma bekçi hücrelerine kadar taşınan ABA bitkilerde stoma hücrelerinin hipotetik ABA reseptörüne bağlanarak, stomanın büzülüp kapanmasını sağlar, bu da su bakımından fakir ortam koşullarında su kaybını engellemek için terlemeyi (Transpiration=Transpirasyon) azaltır (Kocaçalışkan, 2002; Kadioğlu, 2007). ABA konsantrasyonunun yapraklarda artması antioksidant genlerin ifade edilmesine, enzimatik veya enzimatik olmayan antioksidant savunma sisteminin kapasitesinin artmasına neden olur (Xiong and Zhu, 2003). ABA dışında sitokininlerde stomaların kontrolü üzerine etkilidir (Stoll et al., 2000). Ayrıca prolin ve betainler stres koşullarında ortaya çıkan ve hücrede birikerek stres faktörünün zararlı etkisini azaltan maddelerdir. Sitoplazma ve organellerindeki ozmotik dengenin sağlanması için glisinbetain ve prolin gibi toksik olmayan ve çözünebilir organik maddeler biriktirilir (Zhu, 2001). Su ve diğer çevresel streslere maruz kalan bitkilerde prolin akümüasyonu sıklıkla gözlenmektedir. Prolin gibi koruyucu antioksidatları arttıran bitki türleri, stres faktörüne karşı daha dayanıklı bulunmuştur (Hernandez et al., 2001). Anaç kullanımının ABA (Holbrook et al., 2002), prolin (Öztekin, 2009) miktarı artışını teşvik ettiği bildirilmektedir.

Potasyum, kuraklık stresindeki bitkilerde de dayanıklılık geliştirmekte ve diğer metabolik faaliyetleri desteklemektedir. Potasyum bitkilerin dengeli beslenmesinde önemli bir öge olmakla beraber, bitki su tüketiminde, CO<sub>2</sub> özümlemesinde, enerji metabolizmasında ve yüksek molekül ağırlıklı bileşiklerin sentezlenmesindeki özel fonksiyonları nedeniyle bitkinin başta tuz ve su stresi olmak üzere çevresel stres türlerine karşı koyabilme yeteneğini ve toleransını arttırmaktadır. Potasyum enzimlerin aktive edilmesinde, protein sentezinde, fotosentezde ve hücre büyümesi boyunca bitkide ozmotik düzenlemeyi sağlayan bir elementtir. Yapılan çalışmalar yeterince potasyumla beslenmesinin kuraklığa

dayanıklılığı artırdığını göstermektedir ve daha fazla potasyum ve kalsiyum alabilen bitkiler kuraklığa daha dayanıklı olduğu bildirilmektedir (Egilla et al, 2001). Anaç kullanımı ile yapılan birçok çalışmada azot, fosfor, potasyum ve mikro element alınımında artış olduğu saptanmıştır (Ruiz et al, 1997; Leonardi and Giuffrida, 2006; Yarşı ve Sarı, 2006; ztekin, 2009). Anacın aldığı fazla besin maddeleri -özellikle potasyum ve kalsiyum- üzerindeki kalemın ozmotik düzenlemeyi daha kolay yapmasını sağlayacaktır.

Birçok anaç biyotik stresler açısından tanınmakla birlikte abiyotik stresler açısından yeterince incelenmemiştir. Anaçların özellikle kuraklık ve tuzluluk gibi abiyotik stres koşullarına dayanıklı olması, aşılamanın sera sebzeciliğinde, küresel ısınma ve su kaynaklarının kullanım alanlarının çeşitlenmesi ile tarıma ayrılan suyun azalması sonucu oluşan su kısıtlamasına karşı bitkilerin verimliliğini korumada bir strateji olarak kullanılmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmada ülkemizde ticari amaçla kullanılan bazı domates anaçları üzerine aşılanan sırk domates bitkilerinin kuraklığa tepkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma 4 aşamalı olarak, ilk 3 aşama iklimlendirme dolabında ve son aşama serada yürütülecek şekilde planlanmıştır. Birinci aşamada piyasada bulunan ticari domates anaçları, ikinci aşamada ise farklı meyve ağırlıklarına sahip ticari sırk domates çeşitlerinin kuraklığa tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. nc aşamada ise, ikinci aşamada seçilen çeşitler kendi üzerine aşılı ve birinci aşamada seçilen anaçlar üzerine aşılı olarak değerlendirilmiştir. Sera denemesine üçüncü aşamada seçilen kombinasyonlar ile gidilmesi planlanmıştır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1 Sebzelerde Aşılama

Sebzelerde aşılama ile ilgili çalışmalar yapıma amaçlarına göre alt başlıklar halinde sunulmuştur.

#### 2.1.1. Toprak patojenleri ile mücadelede aşılı fide kullanımı

Kuniyasu ve Yamakawa (1983) yaptıkları çalışmada, *Lycopersicon esculentum X Lycopersicon hirsutum* melezi olan ya KNVF yada KVF olarak isimlendirilen anaçların her iki tipi ile, *Fusarium* 1 ve 2 nolu ırklarına dayanıklı bir domates çeşidi olan Walter ve *Fusarium*'a herhangi bir dayanımı olmayan Fukuju 2 çeşidini kullanmışlardır. Yanaştırma aşısı yöntemini kullandıkları çalışmada aşılınmış fideleri *Fusarium oxysporium f.sp. lycopersici* J3 ırkı ve/veya *Pyrenochaeta lycopersici* enfekte edilmiş toprakta yetiştirmişlerdir. Değerlendirmede 0-5 skalasını kullanan araştırmacılar, KNVF ve KNF anaçlarını her iki patojen içinde dayanıklı bulurken, aşısız Walter ve Fukuju 2 çeşitlerinde % 70 varan şiddetli zararlanma tespit etmişlerdir. Bu hastalıklarla bulaşık topraklarda bu anaçlarla aşılamanın başarı ile kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Matsuzoe et al. (1993), *Solanum torvum*, *S. sisymbriifolium* Lam., *S. toxicarium* ve Hawaii 7998 (LS-89) anaçları üzerine aşılı domates çeşidinde yaptıkları çalışmada, anaçları *Pseudomonas solanacearum* E.F.Smith bakterisine ve kök ür nematoduna (*Meloidogyne incognita* Chitwood) karşı test etmişlerdir. *S. toxicarium* anacının *Pseudomonas solanacearum* bakterisinin 5 ırkına dayanıklı olduğu, *Solanum torvum* ve *S. sisymbriifolium*'un bakterinin birkaç ırkına karşı dayanıklı olduğunu bulmuşlardır. Hawaii 7998 anacı üzerine aşılı bitkiler nematod zararından etkilenirken, *S. toxicarium* ve *Solanum torvum* üzerine aşılı bitkiler etkilenmemiştir.

Rashid et al. (2000), farklı *Solanum* anaçları (*S. torvum*, *S. sisymbriifolium*) üzerine domates ve patlıcan çeşitlerinin aşısı uyuşumunu inceledikleri çalışmalarında, 3 yüksek verimli patlıcan (Sufala, Signath ve Uttara) ve 2 domates çeşidi (Bari Tomato 4 ve Bari Tomato 5) aşılamaştır. Aşılı bitkilerin tamamında bakteriyel solgunluk görülmezken, aşısız patlıcanlarda çeşide bağlı olarak % 44-100 oranında, domateslerde ise % 16,7-25 oranında bakteriyel solgunluk görülmüştür.

Patlıcan yetiştiriciliğinde toprak kökenli patojenlere karşı metil bromitle dezenfeksiyonu, solarizasyon ve aşılı fide kullanılan uygulamalarla karşılaştıran Ioannou (2001), toprak sterilizasyonunun *Verticillium* solgunluğuna karşı yüksek düzeyde etkili ama kök çürüklüğüne ve kök ur nematotlarına karşı kısmen etkili olduğunu ve tek yıllık yabancı otlara karşı da olumlu sonuçlar alındığını belirtmektedir. Aşılı fide kullanıldığında, aşılamanın kök çürüklüğüne ve kök ur nematotlarına karşı tam dayanım sağladığı, bununla beraber *Verticillium* solgunluğuna karşı kısmi dayanım gösterdiğini belirtmiştir. Denemede ortalama verim kontrol uygulamasında 9.5 kg/bitki, aşılı fide kullanılan uygulamada 16.1

kg/bitki, solarizasyon yapılan uygulamada 14.1 kg/bitki ve solarizasyon + aşılı fide kullanılan uygulamada 20.2 kg/bitki olmuştur. Araştırmacı yetiştiricilikte solarizasyon + aşılı fide kombinasyonunun metil bromitle fumigasyona alternatif olacağını belirtmektedir.

Magambo et al. (2002), domateslerde bakteriyel solgunluk hastalığına karşı, *Solanum incanum*, *S. indicum subsp. Distichum*, *S. macrocarpon*, *S. camphylocanthum*'u anaç olarak kullanmışlardır. *S. indicum subsp. Distichum* ve *S. macrocarpon* diğer iki anaça göre bakteriyel solgunluğa daha dayanıklı bulunmuştur. Meyve kalite analizlerinde anaçların meyve pH'sı üzerine istatistiki etkisinin olmadığı ama meyve suyunda briks değerini artırdığı gözlenmiştir. Yapılan duyuusal testte tat, lezzet ve meyvenin bütününde *S. macrocarpon* üzerine aşılı domatesler % 83 gibi bir oranla en yüksek beğenim değerini alırken, *Solanum incanum* üzerine aşılı domatesler % 8 gibi en düşük beğenim değerinde kalmıştır.

Rahman et al. (2002a), yabani *Solanum* türleri ile aşılamanın kültür patlıcanlarında aşı uyuşmasını ve aşılamanın bakteriyel solgunluğa etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bakteriyel solgunluğa dayanıklı 6 *Solanum* türü ve 21 kültür çeşidi kullanmışlardır. Çalışmada aşı uyuşmasının % 85–95 arasında değiştiğini ve aşılı bitkilerin tarla koşullarında hastalığa dayanıklılık oluşturduğunu belirtmektedirler. Ayrıca aşılamaa bağlı olarak olgunlaşmanın geciktirildiğine ve hasat periyodunun uzadığına dikkat çekmektedirler.

Patlıcanda, aşılamalarda kullanılacak nematoda dayanıklı *Solanum* anaçlarını belirlemek için yapılan bir çalışmada, Sufala, Singnath ve Kazla patlıcan çeşitleri ve 6 adet yabani solanum anaçı denenmiştir. Bunlardan *Solanum torvum* ve *Solanum sismbriifolium* nematoda (*Meloidoyne incognita*) karşı dayanıklı olarak belirlenmiştir. Aşıda tutma oranı en yüksek % 95 ile Sufala/*S.torvum* aşı kombinasyonunda, en düşük ise % 85 ile Singnath/*S.sisymbriifolium* aşı kombinasyonunda elde edilmiştir. Aşılı bitkiler kontrol bitkilere göre hastalığa karşı daha dayanıklı bulunmuştur. Yine aşılı bitkiler kontrol bitkilerden daha yüksek verime sahip olurken, en yüksek verim *S. torvum* üzerine aşılı Sufala patlıcan çeşidinde elde edilmiştir (Rahman et al., 2002b).

Nisini et al. (2002), İtalya'da kullanılan 13 farklı ticari kavun anaçı ve 8 adet anaç olarak kullanılan *Cucurbitaceae* türünün *Fusarium oxysporum f.sp. melonis'in* 1 ve 2 nolu ırklarına karşı dayanıklılığını, verim ve meyve kalitesindeki değişimi saptamayı amaçladıkları çalışmalarında, ilk önce tüm anaç ve *Cucurbitaceae* türleri inokülasyona tabii tutmuş, inokülasyon testi sonucu seçilen P360 (*C. maxima x C. moschata*) ve PGM-96-05(*C. maxima x C. moschata*) ticari anaçları ile *Benincasa hispida*, *Cucumis metuliferus*, *Cucumis ficifolius*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucumis zeyheri* ve *Lagenaria siceraria* anaçları üzerine Süpermarket ve Proteo kavun çeşitlerini aşılamaştır. *C. zeyheri* toleranslı (%75) diğer tüm *Cucurbitaceae* türleri ve iki ticari anaç *Fusarium oxysporum f.sp. melonis'in* 1 ve 2 nolu ırklarına dayanıklı çıkmıştır. P369, PGM-96-05 ve *C. metuliferus* aşı kombinasyonları ile elde edilen verim ve kalite değerleri her iki kavun çeşidinde de kontrole göre artış gösterirken,

*Benincasa hispida* ve *Cucumis zeyheri* aşı kombinasyonları ile önemli ölçüde verim ve kalite kaybı görülmüştür. Araştırmacılar aşının etkinliğini sadece hastalığa dayanıklılık ile saptanamayacağını, verim ve kalitenin de önemli etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Bletsos et al. (2003), yaptıkları çalışmada, Tsakoniki patlıcan (*Solanum melongena*) çeşidini, *Verticillium dahliae* Kleb.'e dayanıklı *S. torvum* Sw. (GTS) ve *S. sisymbriifolium* Lam. (GSS) üzerine aşılama, metil bromid ile dezenfekte edilip, *V. dahliae* ile infekte edilmiş toprağa dikmişlerdir. Aşılama yapılmamış bitkiler çalışmada kontrol olarak değerlendirilmiştir. Hastalığın ortaya çıkışı, kontrolde erken ve geç hasat dönemlerinde % 96 ve % 100; GTS anacında % 28,1 ve % 39,6; GSS anacında % 52,6 ve % 79,3 olmuştur. Bitki boyu, gövde çapı ve kök ağırlığı gibi bitki gelişim parametrelerinin değerlendirildiği çalışmada aşılama yapılmış bitkiler kontrol grubuna göre daha iyi gelişme göstermiştir. Verim değerleri bakımından enfekte olmamış kontroller ile aşılanmış bitkiler karşılaştırıldığında erken hasatta GTS ile % 45,5; GSS ile % 18,5 oranında bir artış olmuş ve GTS anacı erkenciliği önemli ölçüde teşvik etmiştir. Geç dönemdeki verim durumunda ise GTS anacı % 69,3; GSS anacı ise % 59,2'lik bir verim artışı sağlamıştır. Sonuç olarak *S. torvum* Sw. (GTS)'un *Verticillium* solgunluğuna daha dayanıklı olduğu, bitki gelişimi ve verimi artırdığı belirlenmiştir.

Santos ve Goto (2004), örtüaltında biber yetiştiriciliğinde *Phytophthora* solgunluğunu kontrol etmek için biberde aşı fide kullanmışlardır. Bu maksatla *P. capsici*'ye dayanıklı biber anacı üzerine *P. capsici*'ye hassas ticari çeşitler aşılanmıştır. Anaçların 7, kalemlerin 3 gerçek yapraklı oldukları dönemde yarma aşı yöntemi uygulanmıştır. Anaçların hibritlerin fizyolojik özelliklerine etkisi olmazken tüm kombinasyonlarda aşı uyuşması üst düzeyde gerçekleşmiştir. Hastalığa hassas çeşitlerin dayanıklı anaçlara aşılandığında, anaçlara benzer şekilde dayanıklılığın ticari çeşitlere de geçtiği ve aşılanmanın örtüaltında biber yetiştiriciliğinde *Phytophthora* solgunluğuna karşı kullanılabileceğini belirlemişlerdir.

Miguel et al. (2004), 1993-2000 yılları arasında *Fusarium* solgunluğunun yaygın olarak görüldüğü, ticari karpuz yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı, güney İspanya'da-Valensiya- sürdürdükleri çalışmada, Renia de Corazon karpuz (*Citrullus lanatus*) çeşidi *Cucurbita moschata* çeşitleri "Jover", "Bodi1" ve "Bodi 2", *C. lanatus* çeşidi "C9124", *Lagernaria siceraria* çeşidi "Kiosey" ve *C. maxima x C. moschata* melezler "Shintoza", "Brava", "H90" ve "Tetsukabuto" üzerine, aşılanmıştır. En yüksek verim ve canlılık oranı Shintoza (8.1 kg /m<sup>2</sup> - % 93) anacından elde edilmiş, kontrol (aşısız) uygulamasında verim 4.1 kg/m<sup>2</sup> ve canlılık % 40 olmuştur. Çalışma sonucunda araştırmacılar, anaç kullanımının metil bromid uygulamasına alternatif olabileceğini ve aşılanmanın *Fusarium* solgunluğunun kontrolünde daha ucuz ve güvenli bir yöntem olduğunu uygun anaçla yüksek verim ve kalite elde edilebileceğini ortaya koymuşlardır.

Yılmaz vd. (2005), *Solanum torvum*'un *Fusarium oxysporium f. sp. melongena*'ya karşı dayanıklılığını ve anaç performansını araştırmışlardır. *Solanum torvum* üzerine Caracas F<sub>1</sub> domates çeşidi aşılanmıştır. Kontrol olarak Kemerit anacı ve Caracas F<sub>1</sub> kullanılmıştır. Anaçlara hastalık inokülasyonu fide

döneminde köklere daldırma yöntemi ile yapılmıştır. Erkencilik, gövde çapı, boğum arası uzunluğu, yaprak eni ve boyu, toplam meyve ağırlığı, toplam meyve sayısı, meyvede karpel sayısı, meyve eni ve boyu, meyve et kalınlığı, meyve ağırlıkları (I., II. ve III sınıf) ve sayısı gözlem olarak alınmıştır. Çalışma sonucunda, *Solanum torvum*'un Kemerit anacı ve Caracas F<sub>1</sub> çeşidinden daha düşük performans gösterdiği tespit edilmiştir. Her iki anaç; *Solanum torvum* ve Kemerit *Fusarium oxysporium f.sp. melongena* 'ya karşı dayanıklıdır.

Aşılamanın ve kalsiyum siyanamid uygulamasının metil bromid uygulamasına sera patlıcan yetiştiriciliğinde alternatif olup olamayacağının araştırıldığı çalışmada, Tsakoniki patlıcan (*Solanum melongena*) çeşidi *Verticillium dahliae* ile infekte edilmiş daha sonra metil bromid (MB) veya kalsiyum siyanamid ile dezenfekte edilmiş toprakta yetiştirilmiştir. Aynı çeşit *V. dahliae* ' dayanıklı olduğu bilinen *Solanum torvum* üzerine aşılı olarak MB ile dezenfekte edilmiş ve daha sonra *V. dahliae* infekte edilmiş toprakta yetiştirilmiş ve kontrol uygulaması olarak aşısız patlıcan bitkileri kullanılmıştır. *Solanum torvum* üzerine aşılı ve kalsiyum siyanamid kullanılan bitkiler hem yaprak belirtileri indeksi (sırasıyla ortalama değer LSI=1.55 ve LSI=1.00), hem de hastalık indeksi (sırasıyla ortalama değer DI=2.05 ve DI=1.20) bakımından kontrolle (ortalama değer LSI=3.80 ve DI=5.50) karşılaştırıldığında önemli ölçüde *Verticillium* solgunluğundan düşük zarar görmüşlerdir. Aşı uygulaması ve kalsiyum siyanamid kullanımı bitki boyu, gövde çapı ve kök kütlesini olumlu etkilemiş, kontrol uygulamasına göre pazarlanabilir meyve verimi ve meyve ağırlığı artmıştır. Elde edilen sonuçlar patlıcan aşılmasının ve kalsiyum siyanamid ile toprak dezenfeksiyonunun bitki gelişimini, verimini artırdığını ve *Verticillium* solgunluğunun kontrolünü kolaylaştırdığını göstermiştir (Bletsos, 2006).

Tunus'ta jeotermal ısıtılmalı serada *Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici*'nin sebep olduğu solgunlukla mücadelede, 2 farklı anacın (Beaufort F<sub>1</sub> ve He-man F<sub>1</sub>) üzerine, Durinta F<sub>1</sub> ve Bochra F<sub>1</sub> domates çeşidi aşılınmıştır. Aşısız bitkilerin kontrol olarak kullanıldığı çalışmada, aşılama her iki çeşitte de daha iyi sonuçlar vermiştir. Durinta F<sub>1</sub> çeşidinde en iyi bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi Beaufort F<sub>1</sub> üzerine aşılı bitkilerde bulunurken, Bochra F<sub>1</sub> çeşidinde en iyi sonuçlar diğer anaç olan He-man F<sub>1</sub>'den alınmıştır. Araştırmacılar aşılamanın *Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici* karşı en iyi alternatif olduğunu ortaya koymuşlardır (Hibar et al, 2006).

Yetişir vd. (2007), Türkiye'nin su kabağı (*Lagenaria sicerraria*) genetik kaynaklarının karpuz için anaçlık potansiyelini araştırdıkları çalışmada, Crimson Tide karpuz (*Citrullus lanatus*) çeşidi kullanılmıştır. En yüksek aşı tutma oranı % 90, en düşük ise % 77 olarak belirlenmiştir. Aşı tutma oranı en yüksek 10 su kabağı genotipi üzerine, anacın *Fusarium oxysporum f. Sp. Niveum* (FON)'a dayanıklılık üzerindeki etkisini araştırmak için FON'un 0, 1, ve 2 nolu ırklarına duyarlı olduğu bilinen Crimson Sweet karpuz çeşidi kontrol olarak aşılınmıştır. Aşılınmış bitkilerin hepsi FON'a dayanıklı bulunurken, aşılınmamış bitkilerin FON'un 3 ırkına da duyarlı olduğu görülmüştür. Sonuçlar Türkiye su kabağı genetik kaynaklarının karpuz için *Fusarium* solgunluğuna karşı güçlü bir anaç potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

Boughalleb et al. (2008), Tunus'ta sera koşullarında, aşılı karpuzun *Fusarium* solgunluğuna, *Fusarium crown* ve kök çürüklüğüne karşı dayanımını araştırmışlardır. Bu amaçla; vejetatif gelişim, çiçeklenme ve meyve oluşum dönemlerinde *Fusarium* izole testleri yapmışlardır. Araştırmacılar, aşılı konuların, aşısızlara kıyasla, *Fusarium* izole testlerine daha dayanıklı olduklarını; vejetatif dönemde, istatistiksel olarak, önemli farkların olmadığını; ancak ele alınan diğer iki dönemde önemli düzeyde farklar olduğunu saptamışlardır.

Garibaldi et al (2008), Kuzey İtalya'da domateslerde kök mantarlaşması yapan *Colletotrichum coccodes* patojeni üzerinde yaptıkları çalışmada değişik fumigatlar (di-methyl di sulfid, metan sodyum, kloropikrin) ve anaçlar (Beaufort F<sub>1</sub>, Heman F<sub>1</sub>, Maxifort F<sub>1</sub>) kullanmışlardır. En iyi sonucu, anaçların fumigantlar ile beraber uygulandığı uygulamalardan elde etmişlerdir. Kontrol uygulaması en kötü sonucu vermiş, anaçların veya fumigantların tek başına uygulandığı uygulamalar orta düzeyde başarı sağlamıştır.

Organik domates üretiminde *Meloidogyne incognita*'ya karşı, biyofumigasyon (*Brassica olerace* var. *Italica*- 14 t ha<sup>-1</sup> veya *Ricinus communis*- 2.5 t ha<sup>-1</sup>), çekici bitkilerle (*Tagetes erecta*) bir arada yetiştirme, aşılama (Beaufort F<sub>1</sub>), solarizasyon veya biyolojik nematitleri (BioAct® [*Paecilomyces lilacinus*, strain 251:62.5 g kg<sup>-1</sup>, 1010 cfu g<sup>-1</sup> LD 50>5000 mg kg<sup>-1</sup> cfu mL ]) içeren bazı alternatif savaş yöntemlerinin etkinliklerinin ısıtmasız sera koşullarında incelendiği bir çalışmada; *M. incognita*'nın domates bitkilerinin köklerinde neden olduğu urlar, Beaufort anacı üzerine aşılı domates bitkilerde (sonbaharda 1.90 ve ilkbaharda 2.95) diğer tüm uygulamalardan daha az olarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar *M. incognita*'ya karşı alternatif savaş yöntemleri açısından brokoli ile biyofumigasyonun ve aşılı bitki uygulamalarının birer potansiyel aday olduklarını göstermiştir (Kaşkavalcı et al, 2009).

### 2.1.2. Aşılamanın bitki gelişimi, verim, kalite ve su alınımına etkileri

Dizdaroğlu (1985), sera domates üretiminde aşılama ile elde edilen çift kök sistemine sahip domateslerin verim ve kalite yönünden üstünlüklerini araştırdığı çalışmasında, F150 domates çeşidini kullanmış, 15x15 ebadındaki torbalara çift bitki ve tek bitki olacak şekilde dikim yapmıştır. Çift bitki olanları gövdeleri kurşun kalem kalınlığında iken aşılama ve aşı tutunca, 2 gövdeden birini aşı yeri üzerinden kesmiştir. Bitkiyi çift köklü olarak yetiştirmiştir. Araştırma sonucunda kontrol bitkilerine göre erkencilik ve verim artışı sağlanmıştır. Aşılama meyve kalitesinde her hangi bir değişikliğe neden olmamıştır.

Vuruşkan (1989), farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda aşıda başarı ve verim üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, domates anaçları olan Dario F<sub>1</sub> ve Kyndia F<sub>1</sub> üzerine, 3 farklı aşı yöntemiyle (yarma, koltuk ve İngiliz dalcikli), Prelane ve Balurio patlıcan çeşitlerini aşılamaştır. Koltuk aşı yöntemi hariç diğer tüm uygulamalarda gövde çapı, yaprak sayısı ve yaprak alanı bakımından aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmiştir. Verim bakımından da, aşılı bitkilerin değerlerinin daha yüksek olduğunu, en yüksek verimin her iki çeşitte de Dario F<sub>1</sub> anacının kullanıldığı uygulamalardan alındığını bildirmiştir. Kontrolde bitki

başına verim, 1.126 kg iken Prelane/Dario kombinasyonunda 1.881 kg/bitki, Balurio/Dario kombinasyonunda 1.841 kg/bitkidir.

Domates ve Scarlet patlıcanı (*Solanum intergrifolium*) üzerine aşılı domates bitkilerinin, bitki gelişimi, verim ve meyve şeker içeriğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, Scarlet patlıcanı üzerine aşıl原因an bitkilerde vegetatif gelişmenin baskılandığı, meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü belirtilerinin arttığı görülmüştür. Bu bitkilerin yapraklarındaki klorofil miktarı, meyvelerindeki suda çözünebilir madde miktarı ve şeker içeriği domates anaçlarına göre daha yüksektir. Scarlet patlıcanı üzerine aşılı bitkilerin yapraklarında gutasyon olayı gözlenmemiş, domates üzerine aşılı olanlarda ise gözlenmiştir. Scarlet patlıcanı anacının zayıf kök gelişiminin su alımında kısıtlama yaratmasından bu sonuçların ortaya çıktığı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Oda et al., 1996).

Traka-Mavrona et al. (2000), sera ve açık tarla koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, ticari *Cucurbita spp.* hibritleri TZ148, Mamouth ile Kalkabaki (*C. moschata*) anaçları üzerlerine 4 farklı kavun çeşidi (Thraki, Kokkini Banana, Peplo ve Lefko Amynteou) aşıl原因mışlardır. Test edilen ticari anaçlar tüm çeşitlerde yakın değerler gösterirken, Kalkabaki anacı daha düşük canlılık oranı vermiştir. Anaçlar kontrole göre ve kendi aralarında verim, ortalama meyve ağırlığı, meyve şekli ve mezokarp kalınlığı bakımından istatistiki bir fark yaratmamışlardır. Fakat sera koşullarında toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı aşı kombinasyonların da kontrol bitkilerinden daha düşük olmuştur. Anaç/kalem kombinasyonuna bağlı olarak tat ve tekstürde önemli bozulmalar gözükmüş, özellikle sera denemesinde bozulmaların daha fazla olduğu saptanmıştır. Lefko Amynteou çeşidi için tüm anaçların uygun olduğu ama en iyi sonucu Kalkabaki (*C. moschata*) anacının verdiği bildirilmiştir.

Aşıl原因mamış, kendi üzerine aşılı ve 3 farklı anaç (Beaufort, Energy ve Heman) üzerine aşılı olmak üzere domates (cv. Rita) ve patlıcan (cv Mission) türlerinde, verim ve meyve özellikleri üzerine aşıl原因manın etkisi araştırılmıştır. Bitkiler fumigasyon uygulanmış toprakta yetiştirilmişler, verim değerleri her iki türde de uygulamalar arasında benzerlik göstermiştir. Aşıl原因mada kendi üzerine aşılı Rita/Rita kombinasyonunda verim değeri aşısız uygulamasına göre daha düşük çıkmıştır. Beaufort F<sub>1</sub> anacı domateste verimi artırırken, Energy anacı patlıcanda verimi düşürmüştür. Verimle ilgili farklılıkların meyve büyüklüğü ile ilişkili olduğu görülmüştür. Beaufort F<sub>1</sub> güçlü bir anaç olarak, aşıl原因mış bitkilerin gelişimini artırmış, bunların vegetatif kuru ağırlıklarını yükseltmiştir. Energy anacına aşılı patlıcanlarda ise daha düşük vegetatif kuru ağırlık bulunmuştur. Sonuç olarak anaç ve aşıl原因manın verim ve meyve özelliklerini etkilediği görülmüştür (Romano and Paratore, 2001).

Sarı vd. (2002), karpuz üretiminde aşılı fide kullanımının verim ve bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında 6 açık tozlanan (*Lagenaria sicerarias*, SKP, *Luffa cylindrica*, *Benincasa hispida*, *Cucurbita moschata* ve *Cucurbita maxima*), 5'i F<sub>1</sub> hibrit (216, Emphasis, FR Gold, Goldtosa, Strongtosa ve P360) olmak üzere 11 anaç üzerine Crimson Tide karpuz çeşidini aşıl原因mışlardır. Özellikle *Lagenaria* grubuna giren anaçlarda aşı tutma oranı daha yüksek bulunmuştur. Aşılı bitkilerde üst aksam kontrole göre daha iyi gelişmiş, yaş ağırlıkları kontrole göre % 48'e kadar artan oranlarda yüksek bulunmuştur. Kuru ağırlık bakımından ise anaca bağlı olarak % 42-% 180 oranında fark elde

edilmiştir. Kontrol bitkilerine göre yaprak sayısı ve alanında % 58-100 oranında daha yüksek sonuçlar belirlenmiştir. *Lageneria* tipi anaçlarda toplam verim kontrole göre artmış, *Cucurbita* tipi anaçlarda ise düşmüştür. Aşılı bitkilerin kontrole göre topraktan daha fazla makro ve mikro element kaldırdıkları tespit edilmiştir.

RunQiu et al. (2003), Çin'de, aşılı karpuzda anaçların gelişim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, aşılı konuların, aşısızlara kıyasla, daha kuvvetli gelişim gösterdiğini, kök gelişiminin ve gücünün daha iyi olduğunu, meyvelerinin yüksek kaliteye ve daha fazla protein içeriğine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, aşılı ve aşısız konular arasında klorofil içeriği; askorbik asit içeriği, su içeriği, tat, meyve et yapısı, olgunluk ve çekirdek sayısı değerleri bakımından istatistiksel olarak farkların önemsiz olduğunu saptamışlardır.

Yarşi ve Rad (2004), cam seralarda aşılı fide kullanımının F<sub>1</sub> Faselis F<sub>1</sub> patlıcan çeşidinde verim, meyve kalitesi ve bitki büyümesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, Vigomax F<sub>1</sub> anacını kullanmışlardır. Aşılı bitkilerin kontrol uygulamasından daha hızlı büyüdüklerini, daha fazla kök, yaprak, gövde yaş ve kuru ağırlığa sahip olduklarını saptamışlardır. Aşılı bitkiler ile erkenci verimde % 137 ve toplam verimde % 77 artış tespit edilmiştir. Araştırmacılar kullanılan anacın, kök sisteminin kuvvetli olmasının, aşılı bitkilerin su ve bitki besin elementi alımını olumlu etkilediğini, buna bağlı olarak kalemin gösterdiği büyüme performansının ve ürünün artmasına, doğal olarak hastalıkların kontrol edilmesine de olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir. Aşılı fide kullanımının meyve çapı, uzunluğu ve ağırlığı üzerine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Khan et al. (2006), Big Red F<sub>1</sub> domates çeşidini He-man (*L. hirsutum*) ve Primavera (*L. esculentum* Mill) üzerine aşılamışlar, kendi üzerine aşılı ve aşısız uygulamalarını da kontrol olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar, açık tarla ve sera şartlarında yürüttükleri çalışmalarında aşılamının verim ve bitki gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Aşılı bitkiler hem açık tarla hem de sera koşullarında aşısız olanlara göre iyi gelişim göstermişlerdir. Bitki boyu hem açık tarla hem de sera koşullarında aşılı bitkilerde aşısızlara göre daha uzun tespit edilmiş açık tarla koşullarında iki anaç arasında istatistiki farkta Heman lehine gözlenmiştir. Açık tarla ve sera koşullarında He-man (2096.25 g/bitki ve 7568.16 g/bitki) ve Primavera (2055,94 g/bitki ve 5671,41 g/bitki) üzerine aşılı bitkiler, aşısız (1827.g/bitki ve 5106.36 g/bitki) ve kendi üzerine aşılı (1771.88 g/bitki ve 4995.16 g/bitki) bitkilere göre daha fazla verim vermişlerdir. Kendi üzerine aşılanmış bitkilerde verim değeri aşısızlara göre hem açık alanda hem de serada düşük çıkmıştır. Kalite ve meyve kantitatif özellikleri aşılama ile etkilenmemiştir.

İtalyan bir araştırma ekibi (Leonardi and Guiffrida, 2006) 3 farklı anaç (PG3, Energy ve Beaufort) üzerine aşılanmış domates (cv. Rita) ve patlıcanda (cv MissionBell) bitki büyüme parametreleri ile makro besin maddesi alınımını değerlendirmiştir. Rita/Beaufort aşı kombinasyonunda en uzun bitkiler, en büyük gövde ağırlığı ve bitki başına en yüksek verim alınmıştır. Mission Bell / Beaufort kombinasyonundan ise en kısa bitki boyu ve düşük verim elde edilmiştir. Rita/Rita kombinasyonuna göre Rita/Beaufort üzerine aşılanmış bitkilerde N, K ve Ca oranı daha fazla tespit edilmiştir.

Pek et al. (2007), Macaristan'da sırık tipi domateslerde verim ve meyve kalitesi üzerine anacın etkilerini inceledikleri çalışmalarında, Lemance F<sub>1</sub> domates çeşidini, Beaufort F<sub>1</sub> anacı üzerine aşılı ve aşısız olarak 2004-2005 yıllarında serada bahar üretiminde karşılaştırmışlardır. Erkencilik, toplam verim, meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığının ölçüldüğü çalışmada, meyve kalitesini değerlendirmek amacıyla brix, karbonhidrat miktarı, titre edilebilir asit miktarı ve karbonhidrat/titre edilebilir asit oranı incelenmiştir. Aşılı bitkilerin daha fazla verim verdiği, fazla verimin meyve sayısı artışından çok ortalama meyve ağırlığının artışından meydana geldiğini belirtmişlerdir. Aşılı bitkilerin meyvelerinde brix ve karbonhidrat içeriği aşısızlara göre daha düşük değerlerde tespit edilmiş, ama titre edilebilir asitlik bakımından aşısızlar ile aşılılar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır.

Çimen (2007), domateste (*Lycopersicon lycopersicum* L.) aşılı fide kullanımı ve çift gövde uygulamasının verim ve kalite özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında, FA-144 F<sub>1</sub> çeşidinin Beaufort F<sub>1</sub> domates anacı üzerine aşılanmış fideleri ile aşısız fidelerini kullanmıştır. İlk çiçeklenmeye kadar geçen süre, olgunlaşma süresi (ilk hasatta kadar geçen süre), toplam verim, meyvelerde toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı (TŞÇM), meyve suyunda pH izlenmiştir. Aşılı fidelerin aşısızlara göre daha erken çiçek açtığı ve geliştiği, aşılı fidelerin dikimden ilk hasatta kadar geçen süresi aşılıda 70 gün, aşısızda ise 74 gün olmuştur. Hem tek gövde hem de çift gövde uygulamasında toplam verim aşısızlar da daha yüksek olmuştur. Meyvelerdeki TŞÇM ve pH değerleri arasında bir farklılık gözükmemiştir.

Colla et al. (2008), sera koşullarında 5 farklı ticari anaç üzerine aşılanmış iki biber çeşidinde (*Capsicum annuum* L. cv Edo ve cv Lux) toplam verim, pazarlanabilir verim, meyve sayısının incelemiştir. Aşılı uygulamalarda pazarlanabilir verim aşısız uygulamalara göre yaklaşık % 22-46 oranında yüksek bulunmuştur. Aşılı bitkiler bitki gelişimi bakımından aşısızlara göre % 28 oranında daha uzun bulunmuş, meyve kalite özellikleri ve besin içeriklerinde bir farklılık gözlenmemiştir.

O'Connell (2008), aşılamanın sera koşullarında, bitki büyümesi ve besin maddesi alınımına etkilerini araştırdığı çalışmasında; Trust ve German Johnson domates çeşitleri Maxifort F<sub>1</sub> (*Solanum lycopersicum* L. x *Solanum habrochaites* S. Knapp & D.M. Spooner.) anacı üzerine aşılanmışlar, kendi üzerine aşılı ve aşısız uygulamalar kontrol gruplarını oluşturmuştur. Bitki büyüme özellikleri (yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak alanı, bitki boyu ve kök ağırlığı), verim ile ve yaprakta makro- mikro bitki besin maddesi miktarı ölçülmüştür. Aşılı bitkilerde hem kök hemde gövde gelişimi aşısız ve kendi üzerine aşılılardan daha iyi olmuştur. Anaç yaprak alanı, gövde ve kök ağırlıkları artmıştır. Bu değerler üzerine çeşidin etkisi de önemli olmuştur. Aşılı bitkilerin verimi aşısız ve kendi üzerine aşılılara göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Aşılı bitkilerde, N, P, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, ve B alınımının daha iyi olduğu görülmüştür.

Öztekin et al. (2009), bahar sezonunda ısıtmasız serada yürüttükleri, Durinta F<sub>1</sub> salkım domates çeşidini kendi üzerine ve iki anaç (Beaufort ve He-man) üzerine aşılı olarak iki farklı saksı hacminde (5 ve 10 L), perlit ortamında açık



sistem topraksız tarım yetiştiriciliğinde inceledikleri çalışmalarında; kuru madde üretimi, yaprak alanı, aşı ve kalem gövde çapı, transpirasyon (terleme), kök yoğunluğu, kök dağılımı ve kök uzunluğunun değişimini ölçmüşlerdir. Beaufort anacı (413,1 g/bitki) kuru madde üretimini üst aksamda hem kontrole (400,2 g/bitki) hem de He-man (376,4 g/bitki) anacına göre arttırmış, ama sadece iki anaç arasında istatistiki fark oluşmuştur. Köklerin kuru madde miktarında ise sadece istatistiki fark He-man (7,8 g/bitki) ile kontrol (11,6 g/bitki) uygulamasındadır. Saksı hacmi sadece üst kuru aksamda istatistiki olarak etkili bulunmuş ve % 5.3 oranında kuru madde üretimini arttırmıştır. Tüm uygulamaların, meyve kuru ağırlığı ve meyve kuru ağırlığı/üst aksam kuru ağırlığına oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Yaprak alanı Beaufort üzerine aşılama ile % 7.7 oranında artmış. Saksı hacmi yaprak alanını değiştirmemiştir. Kalem ve aşı gövde çapında en düşük değerler He-man anacı üzerine aşıllı bitkilerde elde edilmiş, kendi üzerine aşıllı ve Beaufort üzerine aşıllılar benzer sonuçlar vermiştir. Saksı hacminin bu konularda da önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Transpirasyon oranı üzerine saksı hacminin etkili olmadığı, anaçlar ve kontrol bakımından ise en düşük transpirasyon oranının saat 10-15 arasında Beaufort üzerine aşıllı bitkilerde gözüktüğü tespit edilmiştir. Kök ortalama yoğunluğunun aşıllı bitkilerde kontrole göre ortalama % 25.3 daha fazla olduğu bildirilmiş, kendi üzerine aşıllı bitkilerin köklerinin uzunluğu, anaç üzerine aşıllı olanlara göre yaklaşık % 18 daha kısa bulunmuştur. Kök çapı ve saçak kök uzunluğunda anlamlı bir fark bulunmamakla beraber, Beaufort anacı üzerine aşıllı bitkilerin, kendi üzerine aşıllı bitkilere göre % 71, He-man üzerine aşıllı olanlara göre % 45 daha fazla saçak kök oluşturdukları saptanmıştır.

### 2.1.3. Aşılamanın sıcaklık ve tuz abiyotik streslerine etkisi

Abdelhafeez et al. (1975), hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı ve toprak neminin kendine aşıllı ve patlıcan üzerine aşıllı domateslerde bitki gelişimine etkisini araştırdığı çalışmalarında, bitkiler, 28 / 18 °C (gündüz/gece) ve 28 / 28 °C olmak üzere iki hava sıcaklığında, 14, 21, ve 24 °C olmak üzere 3 farklı toprak sıcaklığında ve 3 farklı (nemli, orta ve kuru) toprak neminde yetiştirilmişlerdir. Patlıcan anacının yüksek hava sıcaklığı ve toprak sıcaklığında vegetatif gelişimi teşvik ettiği ancak meyve gelişiminin zayıf olduğu vurgulanmıştır. Araştırmacılar 23 °C'de bir iklim odasında yaptıkları ek bir çalışma ile nem stresi koşulları altında kendine aşıllı ve patlıcan üzerine aşıllı bitkilerin yaprak su potansiyelleri arasında fark olmadığını bildirmişlerdir.

Del Rosario et al. (1995), domates üretiminde tuza toleransı arttırmada aşılamanın etkisini inceledikleri çalışmalarında; tuza hassas domates çeşitlerini dayanıklı anaçlara aşılamışlar ve 150 mM NaCl ilave edilen Hoaglang solüsyonu ile sulamışlardır. Aşılamanın tuza dayanımı arttırdığını saptamışlar, en yüksek verimi Marikit anacından almışlardır.

Farklı kök sıcaklıklarında (6, 12, 15 ve 20±1 °C) yetiştirilen incir yapraklı kabak (*Cucurbita ficifolia* Bounhe) üzerine aşıllı hıyar bitkilerinde yapılan bir çalışmada; bitki kuru ağırlığı, yaprak alanı, yaprak sıcaklığı, fotosentez ve stoma direnci incelenmiştir. 20 °C altındaki sıcaklık derecelerinde aşısız bitkilerin zarar gördüğü, sıcaklığın 20 °C'den 15 °C'ye düşmesi ile kuru ağırlık ve yaprak

alanlarının yarı yarıya azaldığı aşılı bitkilerde ise 15 °C'de gelişimin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Aşısız bitkiler 6 °C'de sekiz gün kaldığında ölürken aşılılar gelişme oranı düşse de hayatta kalmışlardır. Aşılı hıyar bitkilerinin düşük sıcaklıklara dayanıklılık özelliğinin, incir yapraklı kabak anacının kök sisteminin su absorblama kapasitesi ile ilgili olduğu belirtilmiş ve bu sonuç yaprak sıcaklığı, stoma direnci ve kök plasma membranındaki H<sup>+</sup>-ATPaz'ın miktarı ile desteklenmiştir (Ahn et al., 1999).

Anacın farklı tuz konsantrasyonlarında (0, 50 ve 100 mM NaCl) kalemin sürgün genotipine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; iyon alınımına kapalı olduğu bilinen Moneymaker ve açık özellik gösteren UC-82B, Kyndia F<sub>1</sub> domates çeşidi üzerine aşılanmışlar, kendine aşılı bitkilerde kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Tuz uygulamasının 35 gününde gelişim ve fizyolojik parametreler değerlendirilmiştir. Kendine aşılı Moneymaker çeşidinin sürgün gelişimini etkilemediği, Kyndia üzerine aşılı UC-82B bitkilerinde tuz konsantrasyonunun artışı ile beraber ortaya çıkan sürgün biyomasındaki azalmanın kendine aşılı UC-82B bitkilerinden daha az olduğu görülmüştür. Benzer durum verimde de söz konusudur. Sonuçlar; tuza dayanımda anacın genotipinin önemli olduğu, kalemin tuza toleransının aşılı bitkinin tuza toleransını etkilemede önemli olduğunu göstermiştir (Santa-Cruz et al., 2002).

Rivero et al. (2003), TMKNVF<sub>2</sub> domates çeşidini aşılanmamış ve RX-335 üzerine aşılanmış olarak, 30 gün süre ile 3 farklı gece ve gündüz sıcaklığında (10, 25 ve 35 °C) yetiştirmişlerdir. Bu bitkilerin yapraklarında SOD, GPX, APX, CAT, DHAR, GR, toplam H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, askorbat, glutation ve yaprak kuru ağırlığı saptanmıştır. Hem aşılanmış hem de aşılanmamış bitkilerde 35 °C yüksek sıcaklık stresinde (1) yüksek SOD aktivitesi, (2) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> birikimi, (3) yaprakta kuru madde azalması, (4) düşük GPX, CAT, DHAR ve GR ile, (5) yüksek askorbat ve glutation seviyeleri şeklinde ortaya çıkmıştır. Aşılanmış bitkilerde kuru madde birikiminin daha fazla olduğu ve diğer etkilerin daha zayıf olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar kuvvetli anaca aşılanmanın sıcaklık şokuna dayanıklılık açısından daha avantajlı olacağını belirtmişlerdir.

Aşılanmanın ve sıcaklığın domates bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerinin saptanması amacıyla yapılan bir çalışmada, yüksek sıcaklıklara az dayanıklı UC82-B çeşidi, yüksek sıcaklığa dayanıklı olan Summer Set domates çeşidi ve Black Beauty patlıcan çeşidi üzerine aşılanmış, ve 30/22 °C ve 38/27 °C (gündüz/gece) olacak şekilde denemeye alınmışlardır. Çalışmada yaprak alanı, yaş ve kuru yaprak, gövde, kök ağırlığı, salkım sayısı, çiçek sayısı, polen miktarı, yaprakların klorofil içeriği ve membran geçirgenliği ölçümleri yapılmıştır. 38/27 °C (gündüz/gece) koşullarında UC 82-B/Black Beauty kombinasyonu ile aşısız UC 82-B arasında Klorofil içeriği, membran geçirgenliği ve diğer vegetatif ve generatif parametrelerde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Aşılanmanın yüksek sıcaklığa dayanımda etkili olabileceği bildirilmektedir (Abdelmageed et al, 2004).

Estan et al. (2005), aşılanmanın-kaleme sodyum ve klor taşınımını sınırlandırması ile-tuza dayanımı arttırmasını inceledikleri çalışmalarında; Jaguar F<sub>1</sub> domates çeşidini ve anaç olarak tuz iyonlarını dışlamakta farklı özellikler gösteren Radja, Pera, Volgogradskij ve Volgogradskij x Pera melezini ve bir ticari

anaç kullanmışlardır. Bitkiler serada farklı tuz konsantrasyonlarında (0, 25,50 ve 75 mM NaCl) yetiştirmişler, tuz uygulamasının 60. ve 90. günlerinden sonra meyve verimi ve yapraklardaki fizyolojik değişimler belirlenmiştir. Aşılamanın tuz stresinin olmadığı koşullarda verime bir etkisinin olmadığını, tuz stresi olduğu durumda ise verimin aşılamaadan olumlu etkilendiğini, özellikle 50 mM ve 75 mM tuz stresinde anaçların dayanımının daha belirgin olduğunu, aşısız ve kendine aşılı olana göre anaçların %80'e varan bir verim artışı oluşturduğunu belirtmişlerdir. Anaçların neden olduğu dayanıklılığın osmotik stresten ziyade iyon alınımı ve taşınması ile ilgili olduğunu, anaçların tuz iyonlarının kaleme iletilmesi ile ilgili farklı özelliklerinin dayanımı etkilediğini belirtmişlerdir.

Mortorana et al. (2007), aşılamanın tuza dayanıklılığı artırmak amacıyla kullanılabilirliğini test ettikleri çalışmalarında, Durinta F<sub>1</sub> salkım domates çeşidini, Beaufort, He-man, Energy, HPG ve Resistar ticari anaçları üzerine aşılamaşlardır. Topraksız tarımda yürütülen çalışmada 2.8 ve 8.8 dS/m tuz seviyeleri denenmiştir. Anaçlar ile tuz seviyesi arasında bir etkileşim olmadığını, verim ve meyve kalitesi parametrelerine etkileri sebebiyle anaç seçiminin tuz stresine karşı kullanışlı bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Venema et al. (2008), aşılamanın domatesin gelişebileceği optimum sıcaklık aralığını geliştirmekte önemli bir araç olduğunu, ama düşük sıcaklığa dayanıklı anaç ıslahında düşük sıcaklık toleransı varyasyon eksikliğinin engel oluşturduğunu belirtmektedirler. Yaptıkları çalışmada; Moneymaker çeşidi domatesi, yüksek irtifada yetişen ve soğuğa dayanıklı olduğu bilinen *Solanum habrochaites* LA1777 üzerine aşılamaşlar ve optimal (25°C) ve/veya optimalin altı (15°C) yetiştirme sıcaklıklarının farklı kombinasyonlarında 25/25 °C, 25/15 °C, 15/25 °C ve 15/15 °C (hava/kök bölgesi) denemeye almışlardır. Kendine aşılı bitkilerin kontrol olarak kullanıldığı çalışmada, biyomas üretimi ve dağılımı, bitki morfolojisi, karbonhidrat dağılımı ve yapraklardaki karbon (C) ve azot (N) durumuna bakılmıştır. Aşılama uygulaması üst aksamın gelişimini 25/15 °C'de % 26 ve 15/15 °C'de % 11 oranında artırmıştır. Bu artışın anacın yaprak genişleme oranı stimülasyonundan kaynaklandığı düşünülmüştür. Özellikle 15 °C kök bölgesi sıcaklığında aşılı bitkilerin kök biyomas oranı yüksek bulunmuştur. Düşük sıcaklık koşullarında anaç kullanımı üst aksam gelişimindeki sınırlamayı azaltmıştır. Düşük sıcaklık koşullarında kendine aşılı bitkilerde, yaprakta karbon ve azot konsantrasyonunun arttığı, bunun sebebinin nişasta birikimi olduğu bildirilmiştir.

İki haftalık sürede 0, 50, 100 ve 150 mM NaCl uygulanmış, aşısız, kendi üzerine aşılı ve anaç (Zhezhen No. 1) üzerine aşılı domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Hezuo903) bitkilerinde, bitki gelişimi, klorofil miktarı, gaz değişimi ve antioksidant enzim (SOD, CAT, GR ve APX) aktiviteleri araştırılmıştır. Tuz uygulaması ile gövde kuru madde miktarı aşılı (% 53.8) olanlarda aşısızlara (% 80.3) ve kendi üzerine aşılılara (% 79.0) göre daha az azalmıştır. Net CO<sub>2</sub> asimilasyon oranı aşılılarda aşısızlara göre daha yüksek bulunmuştur. Tuz uygulaması ile SOD miktarı artmış, aşılılarda artış oranı aşısız ve kendi üzerine aşılılara göre daha az olmuştur. CAT aktivitesi, tuz oranının artması ile beraber aşısız ve kendi üzerine aşılı olanda azalırken, aşılı olanda

artmıştır. Aşılama fotosistem II’de yüksek foto kimyasal aktiviteyi korumak için antioksidant enzimleri düzenlemiştir (He et al., 2009).

Öztekin (2009), sera domates yetiştiriciliğinde tuz stresine karşı anaçların tepkilerinin araştırılması amacıyla; Durinta F<sub>1</sub> çeşidini -araştırmada dönemlere göre değişmekle birlikte- He-man, Beaufort F<sub>1</sub>, Maxifort F<sub>1</sub>, Vigomax, Resistar ve AVRDC1 anacına aşılamaştır. Çalışmada, besin solüsyonunun EC değeri 2 (kontrol), 4 ve 6 dS/m’de tutulmuştur. 6 dS/m konsantrasyonunda tuz uygulanan bitkilere dikimden 2 hafta sonra 10 mM prolin uygulamıştır. Anaç türüne göre değişmekle birlikte, anaç kullanımı ile bitki boyu, gövde kalınlığı, yaprak alanı, vegetatif aksam gelişimi, kök yaş ve kuru ağırlığı, toplam ve pazarlanabilir verim, klorofil miktarı, prolin, yaprak oransal su içeriği, bitki su tüketimi ve su kullanım randımanı ile kaldırılan besin maddesi miktarlarının arttığı saptanmıştır. Tuz stresinin artması özellikle ortalama meyve ağırlığını azaltırken, pazarlanamaz meyve oranını arttırmıştır. Dışarıdan prolin uygulamasının tuz stresini azaltıcı etki ettiği belirtilmiştir. Aşılamanın tuz stresinin olumsuz etkilerini azaltmada kullanılabilecek bir strateji olduğu ortaya konulmuştur.

#### 2.1.4. Kuraklık ve aşılamanın kuraklık stresine etkisi

Gates and Bonner (1959), domateste yaptığı çalışmada, su stresi koşullarında genç yaprakların stresten çok etkilendiğini, bununla beraber çok daha hızlı olarak iyileşme sürecine girebildiklerini tespit etmiştir. Araştırmacı, daha yaşlı yaprakların su stresinden daha az etkilendiklerini, ancak iyileşme süreçlerini de o kadar geç tamamlayabildiklerini kaydetmiştir. Yaprakların tüylü olmasının kuraklığa dayanıklılığın belirtisi olduğunu, aynı zamanda kurağa tolerant domates bitkisinin biyomasının yüksek ve yaprak ağırlığının ise düşük olduğunu tespit etmiştir.

Martin et al. (1989), kültüre alınmış yabancı domates türlerinde yaptıkları denemede, yabancı domateste mevcut Pto geninin, *Pseudomonas syringae* ırklarına karşı bağışıklık sağladığını saptamışlardır. Araştırmacılar aynı zamanda, kültüre alınmış yabancı domates türlerinde yapılan çalışmada, yabancı ebeveynleri ile kültür hibritleri arasında su etkinliği konusunda farklılıklar tespit etmişlerdir. Çünkü yabancı ebeveynlerin su kullanım etkinliğinin, hibrit olarak geliştirilmiş çeşitten oldukça yüksek olduğu DNA haritalaması neticesinde tespit edilmiştir.

Babolola and Fawusi (1980) yaptıkları çalışmada, hem sera koşullarında hem de açık tarla koşullarında farklı su seviyeleri uygulayarak iki domates çeşidinin (cv. Fireball ve cv. Ife I) verim ile su arasındaki ilişkilerini incelemişlerdir. Ife I çeşidinin kuraklık stresine daha hassas olduğu, toprakta su stresi seviyesi arttıkça gelişiminin önemli ölçüde gerilediğini bildirmişlerdir. Kurağa tolerant domates çeşitlerinin yaprak alanının nispeten az olduğu, daha güçlü kök sistemine sahip oldukları, ortalama kök uzunluğu ve derinliğinin daha fazla olduğunu ve daha yüksek yaprak su potansiyeline sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Farklı PEG (0, 30 ve 60 g/L) konsantrasyonlarında yetiştirilen pamuk bitkisinde artan PEG dozu ile sağlanan kuraklık stresinin bitki gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bitkiler yaş ağırlık bakımından kontrol bitkilerine oranla % 27- 42 oranlarında kayıplar gösterirken, kuru ağırlık bakımından % 11-20 oranında bir azalma belirlenmiştir. Ayrıca nispi büyüme oranı, stoma geçirgenliği ve net fotosentez oranında da kontrol bitkilerine oranla kayıplar ortaya çıkmıştır (Fernández-Conde et al., 1998).

Üç farklı fasulye çeşidinde (cv. Contender, cv. IHR-909 ve cv. Sel-2) bitki gelişiminin farklı aşamalarında su stresinin etkilerinin incelendiği bir çalışmada, yaprak oransal su içeriği (RWC), osmotik potansiyel ( $\Psi_{os}$ ), klorofil içeriğindeki değişimler, absisik asit (ABA), zeatin riboside (t-ZR), etilen ve prolin içeriği incelenmiştir. En iyi stres toleransının ve bitki veriminin ABA ve prolin seviyelerinin en yüksek olduğu dönemde olduğunu saptanmıştır. Su stresi koşullarında  $\Psi_{os}$  ve RWC'in kurağa dayanıklı Contender çeşidinde yüksek, IHR-909 ve Sel-2 çeşitlerinde ise düşük olduğu, özellikler t-ZR ve klorofil içeriğindeki azalmanın IHR-909 çeşidinde belirgin olduğunu tespit etmişlerdir. Tüm çeşitlerde etilen üretimi stresin 4 ve 8. gününde artmış, 12. gününde azalmıştır (Upreti et al, 1998).

Lutfor Rahman et al. (1999), su stresinin bitki gelişimi, verim, verimi etkileyen bazı morfolojik karakterlere etkisini ve eko- fizyolojik sonuçları inceledikleri çalışmalarında ikisi kuraklığa tolerant cv. TM 0126(TM) ve cv. VF 134-1-2 (VF), ikisi kuraklığa hassas cv. Kyoyko (KK) ve cv. Ratan (RT) domates çeşitlerini kullanmışlardır. Su stresi uygulaması, tolerant çeşitlere göre hassas çeşitlerde verim, çiçek sayısı, meyve tutum oranı, kuru madde miktarını düşürmüştür. Tolerant çeşitlerde stres altında verim düşüşü maksimum % 34.3 (VF) olurken, hassas çeşitlerde en yüksek verim kaybı % 74.1 (RT) olmuştur. Ortalama meyve ağırlığı da kurak koşullara dayanıklı çeşitler TM (% 15.3) ve VF (% 16.2)'de az oranda azalırken, hassas çeşitler KK (% 38,6) ve RT (% 39.4) daha fazla oranda azalmıştır. Hassas bitkilerde hem üst aksamda hemde kök aksamında en fazla kuru madde kaybı sırasıyla % 41.8 ve % 50.8 RT çeşidinde bulunurken, bu kayıp dayanıklı çeşitlerde en fazla % 20.9 ve % 29.2 olarak VF çeşidinde görülmüştür. Fotosentez oranı, transpirasyon oranı, yaprak su potansiyeli ( $\psi_l$ ), yaprak su içeriği (RWC), su kullanım randımanı (WUE), yaprak sıcaklığı ve stoma iletkenliği su stresi koşullarında tüm çeşitlerde azalmakla birlikte dayanıklı çeşitlerde hassas olanlara göre daha az azalmıştır. Kuraklık uygulamalarının ardından yapılan tekrar sulamalarda kuraklığın eko fizyolojik sonuçları dayanıklı çeşitlerde daha hızlı bir şekilde normale geri dönmüştür.

Bhatti et al. (2000), 4 domates çeşidinde (Roma, Bunhong, Lyp-1 ve Eva) 4 farklı nem seviyesinde (toprağın tutabileceği maksimum nemin, % 40, 50, 60 ve 70 azı), verim, glutamin sentezi ve protein içeriği üzerine etkisini incelemiş, tüm çeşitlerde en yüksek verim değerleri % 40 seviyesinde elde edilmiştir. Çeşitlerin verimlilikleri arasında fark oluşmuş en yüksek verim değeri Lyp-1 çeşidinde tespit edilmiş bunu sırasıyla Eva, Roma ve Bunhong izlemiştir. Kuraklık stresi artışıyla verimlerde düşüşler bildirilmiştir. Kuraklık değerinin % 40'tan % 70 çıkması Lyp-1 çeşidinde % 42 varan bir verim azalması oluştururken, Roma ve Bunhong çeşitlerinde bu oran daha az olmuştur. Glutamin sentez aktivitesi çiçeklenme

periyodunda test edilmiş, çeşitler % 40 ve % 50 seviyelerinde en az glutamin sentezi gerçekleştirirken diğer seviyelerde artış gözükümüştür. Glutamin ve protein içeriği sulamadan önce ve sonra olmak üzere incelenmiştir. Sulama öncesi kurakta artan glutamin miktarı, sulamadan sonra azalmıştır. Kuraklık ile beraber protein seviyesi azalmış, sulama sonrası % 70 uygulaması dışında artış kaydedilmiştir.

Sairam and Saxena (2000), üç buğday çeşidinde su stresi toleransında antioksidan sistemlerin rolünü araştırdıkları çalışmalarında, çiçeklenme döneminden sonra farklı dönemlerde uygulanan su stresinin lipid peroksidasyonunda ve askorbit asit konsantrasyonunda artış ve membran stabilitesi, klorofil ve karotenoid içeriklerinde ise azalmayla sonuçlandığı ve askorbat peroksidaz, süperoksit dimutaz (SOD), katalaz (CAT), glutation redüktaz ve spesifik olmayan oksidaz gibi antioksidan enzimlerinin önemli şekilde arttığını bildirmişlerdir. Su stresine dayanıklı genotip olarak ortaya çıkan PBW 175 en yüksek askorbat peroksidaz, glutation redüktaz aktivitesine ve en düşük lipid peroksidasyona sahipken; kuraklığa en hassas genotip olan WH 542, en düşük antioksidan enzim aktivitesi ve klorofil içeriğine ve en yüksek lipid peroksidasyon değerlerine sahiptir. Araştırmacılar kuraklığa dayanıklı buğday çeşitlerinde kuraklığa dayanımın bu bitkilere ait olan antioksidan enzim aktivitesinin çok daha yüksek olmasından kaynaklandığı sonucuna varmışlardır.

Kurak koşullarda aktif ve pasif su alımının yaprak su potansiyelinin devamındaki etkisini belirlemek için domates (*Lycopersicon lycopersicum* M. cv Know-You 301), kendine aşılı ve *Solanum mammosum* üzerine aşılınmış ve besin solüsyonunda (pH:6.0 ve EC: 2.0 mS cm<sup>-1</sup>) yetiştirilmişlerdir. Besin solüsyonunda kuraklık etkisi (-0.5 MPa) mannitol ilavesi ile sağlanmıştır. Bitkiler 4-5 yapraklı iken fotosentez oranı, yaprak su potansiyeli ve transpirasyon oranı izlenmiştir. Kuraklık stresi altında, fotosentez oranı, yaprak su potansiyeli ve yaprak elektriksel iletkenliği değerleri azalmıştır. *Solanum mammosum* üzerine aşılı fidelerin tüm bakılan parametrelerdeki değerleri aşısız ve kendi üzerine aşılı olanlara göre daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuç kurak koşullar altında *Solanum mammosum* 'un su alım yeteneğinin daha fazla olduğunu göstermiştir. Araştırmacı kurak koşullarda anacın su alım yeteneğinin kurağa dayanımı belirlediğini bildirmektedir (Weng, 2000.)

2000 ve 2001 yıllarında Şubat- Mayıs döneminde farklı anaçlar üzerine (*Lycopersicon cheesmanii*, *L. peruvianum* ve *L. pimpinellifolium*) aşılı ve aşısız domates çeşidinin (TO-5975 F<sub>1</sub>) kurak koşullara tepkisini belirlemek için yapılan çalışmada; yaprak oransal su içeriği, yaprak su potansiyeli, fotosentez oranı, stoma iletkenliği ve yaprak alanı izlenmiştir. Kurak koşullarda *L. peruvianum* (0.3 -6.2  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) ve *L. pimpinellifolium* 'a (1.8 -6.8  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) göre *L. cheesmanii* (2.0 -8.2  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) üzerine aşılı bitkilerde fotosentez oranı daha yüksek çıkmıştır. *L. cheesmanii* anacının kullanıldığı uygulamalarda yaprak su potansiyeli (-2.9MPa) daha az negatif çıkmıştır. Su stresinin farklı düzeylerinde *L. cheesmanii* anacı, diğer anaçlara göre daha fazla verim ve yaprak alanı oluşturmuştur. Kurak koşullarda, yüksek stoma iletkenliğinin yüksek fotosentez oranına neden olduğu görülmüştür. Fotosentetik dayanıklılık seviyesi aşılı olanlarda aşısız olanlara göre daha yüksek bulunmuş, aşılamanın antioksidant enzimleri aktive ettiği sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar aşılamanın kuraklık

stresine karşı alternatif bir uygulama olabileceği sonucuna varmışlardır (Bhatt et al., 2002).

Yarı kurak koşullarda su stresinin, patlıcanda (cv Pala) gelişme, verim ve meyve kalitesine etkilerini inceleyen bir çalışmada, sulama; (1) A sınıfı pan buharlaşmasının günlük olarak % 100 uygulanması kontrol (C), (2) pan değerinin % 90'nın 4 günlük aralıklarla uygulandığı su stresi (WS1), (3) pan değerinin % 80'nin 8 günlük aralıklarla uygulandığı su stresi (WS2), (4) pan değerinin % 70'nin 12 gün aralıklarla uygulandığı su stresi (WS3) olarak uygulanmıştır. Kontrol uygulamasında toplam uygulanan su miktarı 1276 mm olmuş ve patlıcanın mevsimsel su kullanımı 905- 1373 mm olarak gerçekleşmiştir. C uygulamasında en yüksek verim ve en yüksek ortalama meyve ağırlığı elde edilmiştir. WS1 uygulaması verim ve meyve büyüklüğünü istatistiki olarak etkilememiş, sadece ortalama meyve ağırlığı biraz daha düşük olmuştur. WS1 uygulamasında bitki boyu, gövde çapı, kök ve üst aksam kuru ağırlığı, yaprak alanı, yaprak oransal su içeriği, klorofil miktarı, kök ve yapraklardaki bitki besin maddesi miktarı bakımından C uygulamasına göre fark yoktur. C uygulaması ile karşılaştırıldığında WS2 ve WS3 uygulamalarında meyve suyunda toplam suda çözünebilir kuru madde hariç tüm parametrelerde düşüş tespit edilmiştir. Yaprak alanı, yaprak oransal su içeriği ve klorofil miktarında çok önemli düşüşler olmuştur. Pazarlanabilir meyve verimi C ile karşılaştırıldığında WS2'de % 12 ve WS 3'de % 28.6 oranında azalmış, meyvede toplam suda çözünebilir kuru madde ve elektiksel geçirgenlik artmıştır. En yüksek toplam su kullanım verimliliği WS2 uygulamasında elde edilmiş, C uygulamasına göre % 20.4 su tasarrufu sağlanmıştır (Kırnak et al, 2002).

Nahar and Gretzmacher (2002), subtropik koşullarda su stresinde, 4 farklı domates çeşidinin (BR1, BR2, BR4, BR5) bitki besin maddesi alınımı, verim ve meyve kalitesini incelemişlerdir. Su stresi uygulaması tarla kapasitesi (%100), tarla kapasitesinin % 70'i ve tarla kapasitesinin %40'ı olacak şekilde uygulamıştır. Verim değerleri hem çeşit farkından hem de su stresinden önemli derecede etkilenmiştir. Su stresi altındaki tüm çeşitlerde N, K, S, Ca ve Mg alınımı önemli derecede azalmıştır. Yapraklarda prolin, meyvede glikoz, fruktoz ve sakkarozun önemli ölçüde arttığı saptanmış, araştırmacılar bunun bitkinin su stresinin yarattığı olumsuz durumdan osmotik düzelme ile çıkma çabası olarak yorumlamışlardır. Su stresi koşullarında meyvede şeker ve asit içeriği (askorbik, malik ve sitrik asit) oranları kontrole göre yükseltmiş, bu da meyve tadını ve aromasını artırmıştır.

Lutfor Rahman et al. (2002), kurağa dayanıklı (cv TM-0126) (TM) ve hassas domates (King Fukuju) (KF) çeşitlerinde gelişme, verim, yaprak su potassiyeli, yaprak oransal su içeriği ve SOD aktivitesini incelemişlerdir. Kuraklık stresi koşullarında ilk tepki olarak stomaların kapandığını, stomaların kapanması ile fotosentezde absorbe edilen ışık miktarı ve kullanılan ışık enerjisi arasında dengenin bozulduğunu, bunun sonucunda fotosistem II'de elektronların oluşması ve kullanılmasında, aşırı miktarda biriken enerjinin aktif oksijen türevlerin oluşumuna neden olduğunu bildirmişler. Çevresel stres koşullarında SOD miktarının arttığını belirtmişlerdir. Su stresi uygulaması her iki çeşitte de verimi, meyve sayısını, ortalama meyve ağırlığını ve kuru madde üretimini önemli ölçüde

azaltmıştır. Ama dayanıklı TM çeşidine göre hassas KF çeşidinde düşüş çok daha fazla belirgin olmuştur. Kontrolle karşılaştırıldığında TM çeşidinde verim % 31, KF çeşidinde ise % 67 oranında azalmıştır. Ortalama meyve ağırlığında da benzer sonuçlar vardır, TM çeşidinde % 39, KF’de ise % 16 olarak ağırlık kaybı tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de kuraklık uygulaması ile kök ve üstaksam kuru ağırlık değerleri düşmüş, hassas olan KF çeşidinde kök aksamında % 31’e varan bir düşüş görülürken, bu değer TM çeşidinde sadece % 21 olarak gerçekleşmiştir. Gelişimin her aşamasında yaprak su potansiyeli ( $\psi_l$ ) ve yaprak oransal su içeriği (RWC) kuraklık stresi ile azalmıştır. KF çeşidinde azalma TM çeşidine göre daha hızlı ve belirgin olmuştur. Kuraklık stresine maruz kalan bitkiler tekrar sulandığında TM çeşidinde  $\psi_l$  ve RWC değerleri hızla kontrol bitkilerine eşdeğer olarak yükselirken, KF bitkilerinde de değerler yükselmiş ama kontrol değerlerinin çok altında kalmıştır. SOD miktarı kuraklık stresi ile beraber artmıştır. TM çeşidinde artış KF çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar, kuraklığa dayanıklılığın belirlenmesinde yaprak su potansiyeli, yaprak oransal su içeriği, kök ve gövde kuru ağırlığı, diğer gelişme parametreleri, tekrar sulamaya hızlı cevap verebilme yeteneği dışında SOD miktarında bir parametre olarak kullanılabileceğini bildirmektedirler.

Karam et al. (2002), farklı sulama düzeylerinin marul bitkisinin azot alımı ve verimine etkilerini belirlemek için yürüttükleri araştırmalarında, I1- % 100 kontrol gurubunun yanında, I2- % 80 ve I3- % 60 su kısıntısı uygulamalarını denemişlerdir. Kontrol uygulamasına kıyasla kısıntılı su uygulamasının, yaş ağırlığı % 20 ile % 30 arasında düşürdüğü; bununla birlikte su stresinin, yaprak sayısını, yaprak alan indeksini, kuru madde miktarını ve verim değerlerini olumsuz etkilediğini saptanmışlardır.

Gallardo et al. (2004), serada su stresi koşullarındaki kavun ve domates bitkisinde ana gövde çapının değişimini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, su stresi koşullarını yaratmak için sulama aralığını kullanmışlardır. Domates bitkisi 9 gün, kavun bitkisi ise 10 gün aralıklarla sulanmıştır. Her iki bitki için de kontrol (tam sulama) konusu da bulundurulmuştur. Domates bitkisi geç meyve döneminde, kavun bitkisi ise meyve olgunluk döneminde su stresine maruz bırakılmıştır. Domateste ana gövde çap ölçümleri, stoma iletkenliği ve fotosentez ölçümleri, kavunda ise yaprak ve gövde su potansiyeli değerlendirilmiştir. Su stresi belirgin şekilde ana gövde çapını azaltmıştır. Su stresinde kavunda bitki boyu ve yaprak su potansiyelinin düşüş gösterdiği saptanmıştır.

Ünyayar ve Çekiç (2005), kuraklık stresi koşullarında dışarıdan Absisik asit (ABA) ( $10^{-5}$  M) uygulanmış domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Ailsa Craig) ve ABA mutanti notabilis’in genç ve olgun yapraklarındaki antioksidant enzimlerinin değişimlerini gözlemlemişlerdir. Stres sulama yapılmayarak sağlanmıştır. ABA kuraklık stresi uygulanan notabilis’in genç ve olgun yapraklarında askorbat perosidaz (APX), glutatyon reduktaz (GR) ve katalaz (CAT) aktivitelerini artırırken, domateste CAT aktivitesi değişmemiştir. Bütün uygulamalarda her iki bitkide de süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesinde belirgin bir değişiklik olmamıştır. Kuraklık stresi ve ABA uygulanan yapraklarda antioksidant enzim aktivitesinin ABA içeriğine bağlı olarak üretilen aktif oksijen



türleri ile değişebileceğini ve yaprakların gelişim evrelerinin oksidatif hasarın farklı şekillerde önlenmesine katılabileceğini bildirmektedirler.

Ünyayar et al. (2005), kuraklığa farklı dayanıklılık gösteren iki domates türünün (kurağa dayanıklı - *Lycopersicon peruvianum* (L.) Mill ve kurağa hassas-*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Lukullus) kuraklık ve kadmiyum stresi koşullarında antioksidatif yanıtlarını araştırdıkları çalışmalarında; kuraklık ve kadmiyum stresi her iki türde de gövde gelişimini olumsuz yönde etkilemiş, hassas türde köklerde kadmiyum birikiminin dayanıklı olana göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Kuraklık stresi tek başına *Lycopersicon esculentum*'u daha fazla etkilerken, gövde boyu önemli ölçüde azalmıştır. Kuraklık stresi uygulaması dayanıklı türde yaprak oransal su içeriğini (RWC) çok hafif azaltırken hassas türde önemli ölçüde düşürmüştür. Hassas türde klorofil içeriği sadece kuraklık, kuraklık + Cd ve sadece Cd uygulamalarının tamamında azalma göstermiş olmasına karşın dayanıklı türde değişmemiştir. Karatenoid miktarı tüm stres uygulamalarında her iki türde de artış göstermiştir. Araştırmacılar karatenoid düzeyindeki artışın, reaktif oksijen türlerine karşı bir koruyucu mekanizma oluşu ile bağlantısını gösterme açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Askorbat içeriği kuraklık stresi ile azalmış, Cd stresi ile artmıştır. Katalaz (CAT) ve GR enzim aktivitesi kuraklık stresi ile dayanıklı türde önemli bir artış gösterirken hassas türde azalmıştır. Askorbat peroksidaz (APX) aktivitesi tüm stres uygulamalarında her iki çeşitte de azalmıştır. Kuraklık uygulaması SOD miktarını her iki çeşitte de artırmıştır.

Tekrarlanan toprak nemi stresi altında patlıcanda (*Solanum melongena* L. cv. Senryo No. 2), prolin sentezi, fizyolojik tepkiler ve biyomas veriminin incelendiği bir çalışmada; su stresi T1:kısa dönemli tekrarlayan (14 günde bir saksı kapasitesine çıkarma); T2: uzun dönemli tekrarlayan (28 günde bir saksı kapasitesine çıkarma), T3:uzun süreli siddetli stres (tüm yetiştirme döneminde hasatta kadar tek sulama), T0:Kontrol (7 günde bir saksı kapasitesine çıkarma) şeklinde uygulanmıştır. Saksı kapasitesine çıkarma işlemi drenajlardan su çıkıncaya kadar sulama yapılmasıyla sağlanmıştır. Nem stresi sırasında ve sonrasında oluşan hasarın belirlenmesi amacıyla toprak hacimsel su içeriği, yaprak su potansiyeli, prolin içeriği, transpirasyon oranı, stomatal iletkenlik, yaprak fotosentez oranı ve biyomas izlenmiştir. Artan stresle beraber yaprak su potansiyeli azalmıştır. Yaprak prolin sentezi yoğun stres koşullarında (51.6 mg g<sup>-1</sup> taze ağırlık), kısa dönemli (18.8 mg g<sup>-1</sup> taze ağırlık), uzun dönemli (39,9 mg g<sup>-1</sup> taze ağırlık) stres koşullarına göre daha fazla artmış kontrole (0,45 mg g<sup>-1</sup> taze ağırlık) göre 115 kat daha büyük değer vermiştir. Prolin sentezinin kısa süreli ve uzun süreli tekrarlayan stres koşullarında sulama ile beraber azalmasının, stressin ilerlemesi ile tekrar artmasının, prolinin stres altında hayatta kalma mekanizmasının bir parçası olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir. Stres süresi ve şiddeti ile değişmekle beraber, transpirasyon oranı, stomatal iletkenlik ve fotosentez oranı önemli ölçüde gerilemiştir. Araştırmacılar, yapılan sulamaların ardından fotosentez oranı ve stoma iletkenliğinin yükselme gösterdiğini, bu değerlerin kontrol grubunun değerlerini yakalayamadığını ve gene düşme eğilimine girdiğini bildirmişlerdir. Biyokütle veriminde azalmada önemli derecede olmuştur. Sonuçların ışığında; patlıcanın (*Solanum melongena* L. cv. Senryo No. 2) toprak nemi stresine adaptasyon potansiyeli olduğu bildirilmiştir (Sarker et al., 2005).

Türkan vd. (2005), polyethylene glykol (PEG) 6000 ile oluşturdukları kuraklık stresinde fasulye (*Phaseolus vulgaris* ve *Phaseolus acutifolius*) türlerinin stres karşısında tepkilerini incelemişlerdir. 14 gün devam eden stres koşulları altında, *Phaseolus vulgaris* türünün kök ve gövde kuru ağırlık bakımından *Phaseolus acutifolius* türüne göre daha fazla etkilendiği, yaprak oransal su içeriği (RWC) ve stoma geçirgenliği yüksek olan *Phaseolus acutifolius* türünde SOD, CAT, APX ve POX enzim aktivitelerinin de daha yüksek olduğu, lipid peroksidasyon seviyesinin ise *Phaseolus vulgaris* türünden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kuraklık stresine dayanıklı olan *Phaseolus acutifolius* türünün antioksidan enzim aktivitelerini çalıştırarak oksidatif zarar karşısında korunabildiğini ifade etmişlerdir.

Zgalli et al. (2005 ve 2006), polyetilen glykol (PEG 6000)'e bağlı su kıtlığında, domates (cv Nikita) bitkilerinde fotosentetik, fizyolojik ve biyokimyasal yanıtları inceledikleri çalışmalarında, bitkiler orta (besin solüsyonundaki su potansiyeli -0.51 MPa) ve şiddetli (-1.22 MPa) su stresi seviyelerinde test edilmişlerdir. Denemeye alınan bitkiler doğrudan şiddetli su stresine maruz bırakılmamış kademeli olarak bu seviyeye geçilmiştir. Besin solüsyonundaki su stresi arttıkça yapraklardaki su potansiyeli ( $\Psi_w$ ) ve yaprak osmotik potansiyelinin ( $\Psi_{II}$ ) arttığı gözlemlenmiştir. Kontrol (-0.16 MPa) uygulamasında  $\Psi_w$  ve  $\Psi_{II}$  sırasıyla -0.91 ve -1,05 MPa iken, orta şiddette su stresinde -1.01 ve -1.56 MPa, şiddetli su stresinde ise -1.82 ve -2.40 MPa yükselmiştir. Su stresi belirgin olarak gaz alışverişi parametrelerini etkilemiştir. Net fotosentez oranı su stresinin artması ile azalmıştır. Terleme oranında da stresin artması ile beraber bir azalma gözlenmiştir. Hem fotosentez oranında hem de terleme oranındaki düşüşün sonucu su kullanım randımanı azalmıştır. Araştırmacılar fotosentezdeki azalmanın olası nedenlerinden birinin, elektronların fotosentetik taşınımını sağlayan thylakoids'in yapısının zarar görmesi olduğunu bildirmişlerdir. Zararın belirtisi olarakta fotosistem II quantum verimliliğinin azalması ve fotokimyasal olmayan parçacıkların artışı göstermişlerdir. Su stresi artışı ile beraber fotokimyasal olmayan parçacık miktarı artmış,  $0.28 \pm 0.07$  den (kontrol),  $0.56 \pm 0.09$ 'ye (şiddetli stres) çıkmıştır. Araştırmacılar uygulamalar ile kontrol bitkilerinde klorofil miktarının değişmediğini, buna karşın orta şiddette kuraklık uygulamasıyla beraber klorofil *a* (kl *a*) ve klorofil *b* (kl *b*) miktarında anlamlı bir düşüş başlamış, stresin şiddetlenmesi ile bu düşüş daha da artmıştır. Toplam klorofil miktarı (kl *a* + kl *b*) ve klorofil *a/b* oranı da kuraklıktan etkilenmiş ve azalmışlardır. Farklı kuraklık şiddetlerindeki yaprak suda çözünebilir protein içeriğinde etkilenmiştir. Hem orta şiddette hemde şiddetli kuraklık uygulamasında yaprak protein oranı kontrol uygulamasına göre azalmıştır. Şiddetli stres koşullarında bu azalma oranı % 45 olurken, orta şiddetli kurak koşullarda % 20 civarındadır. Araştırmacılar toplam proteindeki azalmanın olası sebeplerinin fotosentezdeki azalma nedeniyle enerjideki azalma ve biyokimyasal süreçler üzerine su stresinin genel yan etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir. Toplam protein ve toplam klorofil azalışı ile paralel toplam ve Cu/Zn-SOD içeriğinde bir artış gözlenmiştir. Orta şiddetli koşullarda SOD miktarı kontrol bitkilerine göre az oranda artarken şiddetli stres koşullarına %20 oranında artmıştır. Çalışmada katalaz (CAT) aktivitesi de izlenmiş PEG uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Bunun klorofillerin CAT içermemesi gerçeği ile açıklanabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmada domates bitkilerinin prolin içeriğindeki değişimlerde izlenmiş, Stresteki bitkilerde prolin içeriğinin kontrole

göre 10 kat arttığı tespit edilmiştir. Prolin birikimin hücrenin korunumunda önemli olduğunu belirtmişler ve bir uyum çabası olarak değerlendirmişlerdir. Bu sonuçlar ışığında, kuraklık stresi altında bir anti-oksidant sistem olarak SOD 'un önemini ortaya koymuşlar ve su stresine toleransın çeşitli fizyolojik ve biokimyasal olayların ortak bir eylemi sonucu olduğu sonucuna varılmıştır. PEG 6000 ile oluşturulan stresin bu olayların izlenmesine olanak verdiğini de belirtmektedirler.

El-Tayep (2006), PEG 6000 kullanarak farklı seviyelerde [0.0 (kontrol), - 0.05, - 0.1, - 0.2, - 0.4 ve - 0.6 MPa] kuraklık stresi oluşturup, 5 farklı *Vicia faba* çeşidini (Giza 40, Giza 67, Giza 102, Giza 102 and Giza 667) çimlendirmiş, kurak koşullara hassasiyet ve dayanıklılıklarını test etmiştir. Giza 40 çeşidi en dayanıklı, Giza 667 ise en hassas çeşit çıkmıştır. Bu iki çeşide ait bitkiler tarla kapasitesinin % 90 (kontrol) ve %40 (kurak)'ı olacak şekilde ½ Hoagland solüsyonu ile sulanan 2 kg saksılarda 1:1 kum:kil (v/v) karışımında yetiştirilmiştir. 21 günlük bitkilerde, bitki gelişimi, fotosentetik pigment miktarı, yaprak oransal su içeriği (RWC), lipit peroksidaz, membran stabilitesi indeksi (MSI), organik bileşiklerin birikimi, katalaz (CAT) ve peroksidaz (POX) aktivitesi açısından değerlendirme yapılmıştır. Kurak koşullar kuru madde miktarının azalmasına neden olmuş, Giza 667 çeşidinde azalma oranı Giza 40 çeşidine göre çok fazla olmuştur. Kurak koşullarda hassas Giza 667 çeşidinde yapraklarda klorofil *a*, klorofil *b*, karatenoid, toplam klorofil, klorofil *a/b*, kartenoid/ toplam klorofil oranında şiddetli bir azalma izlenirken dayanıklı çeşitte bir artış gözlenmiştir. Kuraklık uygulaması her iki çeşitte de, RWC ve MSI değerlerini azaltmış, lipit peroksidaz seviyesini, POX ve CAT aktivitesini artırmıştır. Hassas Giza 667 çeşidinde, Giza 40'a göre, RWC ve MSI düşüşü daha şiddetli olurken, lipit peroksidaz miktarı daha fazla artmıştır. Hem kontrol hem de kuraklık koşullarında Giza 40 çeşidinde CAT ve POX aktivitesi daha yüksek bulunmuştur. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> toksitesinde CAT ve POX temel süpürücü rolü oynamaktadırlar. Kuraklık kaynaklı olarak çeşitlerde çözünür şeker ve protein, serbest amino asit ve prolin birikimi gözlenmiştir. Ama bu birikim göreceli olarak Giza 667 çeşidinde daha azdır. Bu sonuçlar Giza 40 çeşidinin yüksek CAT ve POX aktivitesi ile kurak koşulların yarattığı oksidatif strese daha dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Absisik asit (ABA) ve/veya kalsiyum (Ca<sup>+2</sup>) uygulamalarının kuraklık stresi koşullarında bazı fizyolojik parametreler [kök uzunluğu, gövde uzunluğu, yaprak oransal su içeriği (RWC), klorofil içeriği], antioksidant savunma sistemi [antioksidant enzimler (süperoksit dismutaz (SOD), askorbat peroksidaz (AP), glutasyon reduktaz (GR) ve katalaz (CAT) ] ve lipid peroksidasyonu üzerine etkileri *Lycopersicon esculentum* Mill. ve *Lycopersicon chilense*'de (LA1972, kuraklığa toleranslı) incelenmiştir. Bitkilere stres uygulamasından önce 10 mM CaCl<sub>2</sub> çözeltisi verilmiştir. Ayrıca stresin ilk üç günü ABA ve ABA+Ca<sup>+2</sup> uygulanacak grubun yapraklarına 5 ve 10M ABA çözeltisi püskürtülmüştür. Çalışmada elde edilen bulgulara göre; kuraklık stresinde kök ve gövde uzunluğu azalırken, Ca<sup>+2</sup> uygulandığında zararlanmanın azaldığı belirlenmiştir. Çalışmada, her iki domates türünde de RWC kuraklık stresinde azalırken, bu azalma kuraklığa hassas *L. esculentum*'da daha belirgindir. Kuraklık koşulları altında *L. esculentum*'da bütün uygulama gruplarında klorofil *a*, klorofil *b*, toplam klorofil ve karotenoid miktarında azalma gözlenmiştir. Dayanıklı olan *Lycopersicon*

*chilense*'de ise artış tespit edilmiştir. Kuraklığa dayanıklı olan *L. chilense*'nin, hassas *L. esculentum*'a göre özellikle uygulamanın besinci gününde süperoksit dismutaz (SOD) ve askorbat peroksidaz (APX) enzim aktivitelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Güzel, 2006).

Ohashi et al. (2006), soyada [*Glycine max* (L.) Merr.], kuraklık stresi altında, bitki gelişimini ve gövde çapını, fotosentetik gaz değişimini, klorofil miktarını inceledikleri çalışmalarında; kısıtlı su (ET%50) uygulamasında toplam bitki kuru kütlelerinin % 30 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Yaprak su potansiyeli su stresi ile azalmıştır. Su stresi altındaki bitkilerde gündüz gövdenin çapının azaldığı, gece ise genişleme görüldüğü belirtilmiştir. Stres uygulamasının başlamasıyla, fotosentetik oran, stoma iletkenliği ve terleme oranı belirgin ölçüde azalmış iken hücreler arası boşlukta CO<sub>2</sub> konsantrasyonu biraz azalmıştır. Su stresi koşulunda fotosistem II'nin fotokimyasal veriminde ve görünür fotosentetik elektron taşıma oranında bir değişiklik olmamıştır.

Kulkarni and Deshpande (2007), invitro koşullarda polietilen glikol (PEG) kullanarak kuraklık direncini belirlemek için domates genotiplerini taramışlardır. Kuraklık bitki büyümesini ve verimliliğini sınırlayan önemli bir abiyotik faktördür. 4 farklı kuraklık seviyesi (0, 20, 40 and 60 g/l) polietilen glikol ile yaratılarak, 16 genotiple, 2 tekrarlı olarak tarama gerçekleştirilmiştir. Fidelerde kök uzunluğu, kök ağırlığı, gövde uzunluğu ve ağırlığı tespit edilmiştir. PEG konsantrasyonu artıkça fidelerin gelişmesindeki gerileme oranı invitro taramada değerlendirilmiştir. Mutant hibritler ve türevlerinin, siddetli su stresi koşullarında kök gelişimini devam ettirdikleri gözlenmiştir. İnvitroda elde edilen sonuçlar erken olarak, fide yetiştiriciliğinde ve olgun bitki olarak tarla koşullarında teyit edilmiştir. Tüm su stresi koşullarında, her üç denemede de (invitro-fide-tarla), mutant melezler kültür genotiplerinden daha iyi sonuç vermişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, Hy-3 ve MTG 1-4 genotipleri tüm kuraklık koşullarında en iyi sonucu vermişlerdir.

Proietti et al. (2008), İtalya'da farklı sulama programları ve aşılamanın, mini-karpuzun (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai) meyve kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, anaç olarak ticari hibrit anaç PS 1313 (*Cucurbita moschata* Duchesne × *Cucurbita maxima*) kullanmışlardır. Aşısız karpuzlar kontrol grubunu oluşturmuş, bitkiler 3 farklı evapotranspirasyon (ET) değerinde (1.0, 0.75, 0.50 ET) sulanmıştır. Çalışmada, en yüksek verim ve ortalama meyve ağırlığı ET miktarının % 100 ve % 75'i uygulandığı sulama düzeylerindeki aşılı konulardan elde edilmiştir. Kuraklıktan meyve kalitesi etkilenmiştir. ET miktarının özellikle % 50 olduğu uygulamada aşısız bitkilerin meyveleri daha kalitesiz olmuş pazarlanabilir meyve miktarı düşmüştür. Aşılamanın, titre edilebilir asitlik (TA), meyve suyunda elektriksel iletkenlik (EC), toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı (TSÇKM)/ titre edilebilir asitlik oranını (TA), potasyum (K) ve magnezyum (Mg) miktarını olumlu etkilediği bildirilmiştir. Aşılı bitkilerin meyvelerinde, likopen, DHAsCA (de hidro askorbik asit) ve toplam vitamin C miktarı sırasıyla % 40.5, % 13 ve % 7.3 oranında daha yüksek bulunmuştur. Aşılama ile, aşısızlarda kuraklık artışı ile miktarı artarak kaliteyi bozan spermidin ve putrecine miktarı (sırasıyla % 24 ve % 59) azalmıştır. Aynı araştırmacı grubu (Rouphael et al., 2008) tarafından yürütülen çalışmada; tarla

koşullarında kısıtlı sulamanın aşılı mini-karpuzun bitki su kullanım randımanı (WUE), su ilişkileri, mineral bileşimi ve verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, pazarlanabilir verimin ve toplam verimin su stresi ile azaldığını; aşılı konuda, aşısızla göre, toplam ve pazarlanabilir verimin, sırasıyla, % 115 ve 61 daha fazla olduğunu; tüm konularda TSÇKM ve kuru meyve ağırlığı değerlerinin benzer, aşılı konularda WUE değerlerinin ise yüksek olduğunu saptamışlardır. Yapraklarda N, K ve Mg miktarının aşılılarda, aşısızlara göre sırasıyla %7.4, % 25.6 ve % 38.8 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Aşılı bitkilerde kurak koşullarda yüksek pazarlanabilir meyve miktarının topraktan daha iyi beslenme, yüksek CO<sub>2</sub> asimilasyonu ve su alımından kaynaklandığını bildirmektedirler.

Çetin et al. (2009), farklı sulama seviyeleri altında, farklı domates kalem ve anaçları arasındaki ilişkinin büyüme ve gelişmeye etkisini araştırmışlardır. İki farklı sera çalışması olarak planladıkları araştırmada, birinci çalışmada tam sulama koşullarında, Dirk (Enza), Pannovy (S&G), and Treasury (Seminis) domates çeşitlerini, Vigomax (RZ), Brigeor (Enza), and Maxifort (De Ruitter) anaçları üzerine aşılamışlardır. İkinci çalışmada, birinci çalışmada yüksek derecede önemli etkileşim gösteren Pannovy ve Treasury çeşitleri ile Brigeor ve Maxifort anaçları seçilmiş bu kez tam sulama (%100) ve kurak (%50) koşullarda değerlendirilmişlerdir. Erkenci meyve ağırlığı, yaprak alanı, gövde ve kök kuru ağırlığı ve su kullanım randımanı bakımından değerlendirilmişlerdir. Aşılama sonrası anaç ve kalem arasında pozitif etkileşimler ve negatif etkileşimler gözlenmiştir. Toplam bitki kuru ağırlığı ve yaprak alanında Dirk-Brigeor kombinasyonu çok yüksek değerler verirken, tam tersi olarak Treasury-Vigomax uygulaması çok kötü sonuçlar vermiştir. Kurak koşullarda kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı tam sulama uygulamalarına göre çok yüksek çıkmıştır. Kontroller ile karşılaştırıldığında Maxifort anacının kullanıldığı aşı kombinasyonları hem tam sulama hem de kuraklık uygulamalarında yüksek kök biyomasları oluşturmuşlardır. Kurak koşullarda anaç kalem kombinasyonlarının farklı su kullanım randımanı sonuçları verdiğini bildirmişlerdir. Kurak koşullarda en yüksek su kullanım randımanı Treasury-Brigeor kombinasyonunda izlenmiştir.

Özmen (2009), Çukurova koşullarında aşılı ve aşısız karpuzlarda farklı su düzeylerinin bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkilerini incelediği çalışmasında; 3 farklı sulama suyu (ET %100: tam sulama, %70: kısıtlı sulama ve %50: tam kısıtlı sulama) seviyesinde, Crimson Tide F<sub>1</sub> çeşidi, Jumbo (*Cucurbita maxima*) anacı üzerine aşılı ve aşısız olarak ele alınmıştır. Sulama düzeyinin bitki gelişimi, bitki başına meyve verimi, meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığına ve meyve kalitesine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Aşılamanın verim ve bitki gelişimine etkisinin önemli ve meyve kalite özelliklerine ise etkisinin çok az olduğu belirlenmiştir. Tam (ET % 100) ve tam kısıtlı (ET % 50) su uygulamasında aşılı bitkilerin mevsimlik su tüketimlerinin sırasıyla 520.6 mm ve 327.6 mm olduğu, aşısızlarda ise bu değerlerin 501.1 mm ve 311.2 mm olarak gerçekleştiği görülmüştür. Bu da aşılı bitkilerin aşısızlara göre topraktan daha fazla su alabildiklerini göstermektedir. Aşılamanın bitki bünyesinde ve meyvede azot tutulmasını arttırdığı saptanmıştır. Karpuzda aşılama ile birlikte kısıtlı su uygulamasının azot alım ve kullanım randımanlarını arttırdığı; en fazla artışın aşılı ve tam kısıtlı sulama konusunda elde edildiği saptanmıştır.

Zaefyzadeh et al. (2009), makarnalık buğday ırklarındaki süperoksit dismutaz (SOD) ve klorofil içeriği üzerine kuraklık stresi ve genotipler arasındaki etkileşimi incelemişler, SOD ve klorofil miktarı hassas ırklarda azalırken, dirençli ve kısmen dirençli ırklarda artmış ya da değişmeden kalmıştır.

Sanchez-Rodriguez et al. (2010), 5 kiraz domates çeşidinde (cv. Kosaco, cv. Josefina, cv. Katalina, cv. Salomé, cv. Zarina) yaptıkları çalışmalarında kuraklık stresinin, bitki gelişimi, biyomas üretimini ve yaprak oransal su içeriğinin (RWC) olumsuz etkilediğini, GR, APX ve CAT enzim aktivitelerinin artış gösterdiğini, dayanıklı olan Zarina domates çeşidinde bitki gelişiminin daha iyi olduğunu, RWC oranının dayanıksız çeşitlere göre daha az düştüğünü ve enzim aktivitelerinin daha yüksek gerçekleştiğini saptamışlardır. Yapraklardaki H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarının artışının oksidatif stresin belirtisi olduğunu kaydeden araştırmacılar, Zarina çeşidinde H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarının çok az artış kaydetmiş olmasının strese dayanıklılığı gösterdiğini belirtmişlerdir. Zarina çeşidindeki, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarındaki düşüş ve CAT ve APX enzim aktivitesindeki yükselişle açıklamışlardır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2008-2010 yılları arasında, Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu'nda gerçekleştirilmiştir.

Araştırma 4 aşamada gerçekleştirilmiştir.

I. Aşama anaçların değerlendirilmesi olarak isimlendirilmiş; piyasada bulunan ticari domates anaçlarının kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu aşama iklimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir.

II. Aşama çeşitlerin değerlendirilmesi olarak isimlendirilmiş, piyasada bulunan domates çeşitlerinden meyve ağırlıkları (Kiraz:10-25 gram, Kokteyl: 25-65 gram, Orta iri: 100-140 gram ve İri: 180 gram fazla) baz alınarak 3'er adet çeşit seçilip kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu aşama iklimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir.

III. Aşama anaç- çeşit kombinasyonu olarak isimlendirilmiş; çalışmanın I. aşamasında seçilen 4 adet anaç ile II. aşamada seçilen 3 adet çeşit, anaçlar üzerine aşılı, kendi üzerine aşılı olarak kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu aşama iklimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir.

IV. Aşama sera denemesi olarak isimlendirilmiş; iklimlendirme dolabında gerçekleştirilen I., II ve III aşamalardan elde edilen sonuçlara bağlı olarak seçilen iki anaç ve 3 çeşitle Muğla ili Ortaca ilçesi sera koşullarında, domates anaçları üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1 Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak domates (*Lycopersicon esculentum* L.) kullanılmıştır. Bugün kültürü yapılan domateslerin *L. hirsutum*, *L. peruvianum* ve *L. pimpinellifolium*'dan faydalanarak geliştirildiği, ana materyalin ise *L. peruvianum* olduğu bilinmektedir (Vural vd., 2000). Domates çeşitleri, bitki büyüme özelliklerine göre iki ana gruba ayrılır: (1) Bodur (yer) çeşitleri içeren determinant tipler, (2) Sıvık çeşitleri içeren indeterminate tipler (Alan, 2005). Domatesler meyve ağırlıklarına göre; kiraz (10-25 gram), kokteyl (25-65 gram), orta küçük (65-100 gram), orta (100-140 gram), orta büyük (140-180 gram), iri (180-220 gram) ve çok iri (220-350 gram) şeklinde sınıflandırılmaktadır (Titiz, 2004).

Çalışmanın I. aşamasında piyasada ticari olarak en çok bulunan, biyotik faktörlere tolerans/dayanıklılıkları firmaları tarafından beyan edilen ve domates yetiştiriciliğinde anaç olarak kullanılan 10 adet genotip kullanılmıştır (Çizelge 3.1)

Çeşit değerlendirme aşamasında, piyasada bulunan ve bölgede yetiştiriciliği yapılan çeşitlerden meyve ağırlıkları (Kiraz:10-25 gram, Kokteyl: 25-65 gram, Orta iri: 100-140 gram ve İri: 180 gram fazla) baz alınarak seçilen 3'er adet toplamda 12 adet genotip kullanılmıştır. (Çizelge 3.2)



Çizelge 3.1. Denemede kullanılan anaçlar ve firmaların beyanlarına göre özellikleri

Anaç	Üretici Firma	Orijin	Özellikler
Beaufort F <sub>1</sub>	De Ruiter Seeds	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Tütün Mozaik Virüsü, <i>Fusarium oxysporum fsp. radialis</i> , <i>Fusarium</i> 'un 2 nolu ırkı, nematod, <i>Verticillium</i> ve kök mantarlaşmasına dayanıklıdır.
Maxifort F <sub>1</sub>	De Ruiter Seeds	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Oldukça güçlü bir yapıya sahiptir. Tütün Mozaik Virüsü, nematod, <i>verticillium sp. Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkı, <i>Fusarium oxysporum fsp. radialis-lycopersici</i> (solgunluk) ve kök mantarlaşmasına dayanıklıdır.
Unifort F <sub>1</sub>	De Ruiter Seeds	<i>L. esculentum</i>	
Yedi RZ (61-060)	Rijk Zwaan BV	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Domates Mozaik Virüsüne, <i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkına, <i>Fusarium oxysporum fsp. radialis-lycopersici</i> , <i>Verticillium sp.</i> kök çürüklüğüne, nematod'a dayanıklıdır.
Kemerit RZ	Rijk Zwaan BV	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Domates Mozaik Virüsüne, <i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkına, <i>Verticillium sp.</i> kök çürüklüğüne, nematod'a dayanıklıdır.
King Kong RZ (61-061)	Rijk Zwaan BV	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Domates Mozaik Virüsüne, <i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkına, <i>Fusarium oxysporum fsp. radialis-lycopersici</i> , <i>Verticillium sp.</i> kök çürüklüğüne, nematod'a dayanıklıdır.
Resistar F <sub>1</sub>	Hazera	<i>L. esculentum</i>	<i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkına, <i>Fusarium oxysporum fsp radialis-lycopersici</i> , Tütün mozaik virüsüne, <i>Verticillium</i> 'a ve nematoda dayanıklıdır.
Spirit F <sub>1</sub>	Nunhems	<i>L. esculentum</i>	<i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkına, Tütün mozaik virüsüne, <i>Verticillium</i> 'a dayanıklı ve kök ur nematotlarına yüksek oranda toleranslıdır.
Toro F <sub>1</sub>	May Agro Tohumculuk	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Tütün Mozaik Virüsü 0-1-2 nolu ırkları, <i>Fusarium oxysporum fsp.radialis-lycopersici</i> , <i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkı, nematod, <i>Verticillium</i> dayanıklı ve kök mantarlaşmasına yüksek derecede toleranslıdır.
500292	Syngenta	<i>L. esculentum</i> <i>x</i> <i>L. hirsutum</i>	Tütün Mozaik Virüsü, <i>Fusarium oxysporum fsp.radialis-lycopersici</i> , <i>Fusarium</i> 'ın 1 ve 2 nolu ırkı, nematod, <i>Verticillium</i> dayanıklıdır.

Çizelge 3.2 Denemede kullanılan çeşitler ve firmaların beyanlarına göre özellikleri

Çeşitler	Üretici Firma	Özellikler
<b>Kiraz 10-25 gram</b>		
Sweet 100 F <sub>1</sub>	Vilmorin	Yüksek verimli ve çok erkencidir. Olgun meyve rengi kırmızıdır. Meyve şekli yuvarlaktır. Ortalama meyve ağırlığı 10-20 gramdır. Tütün mozaik virüsüne dayanıklıdır.
AG 1015 F <sub>1</sub>	Enza Zaden	Tek mahsul ve bahar ekimi için uygun olup, güçlü bitki yapısına sahiptir. Her salkımda 18-20 meyve bulunur. Meyveleri sert, kırmızı ve çatlamaya dayanıklıdır. Meyveler çok lezzetlidir. Ortalama meyve ağırlığı 15-17 gramdır. Tütün mozaik virüsü, <i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> 0 ve 1 nolu ırkına, <i>Cladosporium</i> (yaprak küfü) 1 - 5 ırkına dayanıklıdır.
M- 25 F <sub>1</sub>	Agrotek	Güçlü bir bitki yapısı vardır. Yüksek verimli ve çok erkencidir. Salkımdaki meyve sayısı 35-40 adet, meyve şekli yuvarlaktır. Olgun meyve rengi koyu kırmızıdır. Ortalama meyve ağırlığı 15-17 gramdır.
<b>Kokteyl 25-65 gram</b>		
Eletro F <sub>1</sub>	Enza Zaden	Bitkisi güçlü soğuk dayanımı çok iyidir. Özellikle kış ve bahar üretim dönemi tavsiye edilir. Verim yüksek, salkım hasadına uygundur. Meyveler koyu kırmızı, parlak, sert ve ortalama meyve ağırlığı 30-40 gramdır. Domates mozaik virüsüne çok iyi derecede, Sarı yaprak kıvrıcılık, lekeli solgunluk virüsüne orta derecede dayanıklıdır. <i>Fusarium</i> 0. ve 1. ırklarına dayanıklıdır.
AG 1051 F <sub>1</sub>	Enza Zaden	Bitki güçlü ve açık yapıdadır. Meyvesi 40-50 mm çapında 45-50gramdır. Salkım yapısı güçlü, salkım ve tekli hasada uygundur. Meyve rengi koyu kırmızı ve parlaktır. Sert yapıda ve çatlamaya dayanıklıdır. Domates mozaik virüsü, <i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> 0. ve 1. ırkına ve <i>Fusarium oxysporum fsp.radicis-lycopersici</i> 'ye yüksek derecede dayanıklıdır. Kök ur nematodlarına orta derecede dayanıklıdır.
M-28 F <sub>1</sub>	Agrotek	Güçlü bir bitki yapısı vardır. Yüksek verimli ve çok erkencidir. Salkımdaki meyve sayısı 20-25 adet, meyve şekli hafif dik-yuvarlaktır. Olgun meyve rengi koyu kırmızıdır. Olgun meyvelerin sertliği çok iyidir. Ortalama meyve ağırlığı 40-45 gramdır.
<b>Orta iri 100- 140 gram</b>		
Petrus F <sub>1</sub> (salkım)	Enza Zaden	Bitki gelişimi güçlü, bitki yapısı yarı kapalı, meyve ağırlığı 100-120 gram, meyve rengi homojen ve koyu kırmızı, sert ve bol verimlidir. Tütün mozaik virüsü, <i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> 0. ve 1. ırklarına dayanıklıdır. Kış ve ilkbahar üretimine tavsiye edilir.
Filinta F <sub>1</sub> (salkım)	Delta Seed	Hem sera hem açıkta yetiştiriciliğe uygun yavaş olgunlaşan bir salkım domatesidir. Her salkımda 5-6 meyve vardır. Ortalama meyve ağırlığı 110-130 gramdır. Raf ömrü uzundur. (3 hafta). Tuzluluk, Tütün Mozaik virüsü, <i>Verticillium</i> ve <i>Fusarium</i> 'un 2 nolu ırkına dayanıklıdır. Tek ürün veya baharlık üretimde tavsiye edilir.
Sırma F <sub>1</sub> (salkım)	Hazera	Sırık sera çeşitidir. Meyve şekli yuvarlaktır, koyu kırmızı sert meyve yapısına sahiptir. Ortalama meyve ağırlığı 80-120 gramdır. Tütün mozaik virüsüne, Fus.1 ve 2 nolu ırklarına, <i>Verticillium</i> 'a, Bakteriyelekeye dayanıklıdır. Tek ürün ve bahar yetiştiriciliği tavsiye edilir.
<b>İri 180 gram fazla</b>		
Ceylin F <sub>1</sub>	Bruinsima seed	Sarı Yaprak Kıvrıcılık, Tütün Mozaik Virüsüne, <i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> kök ve kök boğazı çürüklüğüne dayanıklı, erkenci, orta güçlü bitki yapısına sahiptir. Meyveleri üniform koyu kırmızı, yuvarlak, sert nakliyyeye dayanıklı, ortama meyve ağırlığı 200-220 gramdır. Yetiştirme dönemi bahar.
Alyans F <sub>1</sub>	Peto seed	Sarı Yaprak Kıvrıcılık, Tütün Mozaik Virüsüne ve <i>Fusarium</i> kök ve kök boğazı çürüklüğüne dayanıklı, orta erkenci, orta güçlü bitki yapısına sahiptir. Meyveleri üniform kırmızı, yuvarlak, nakliyyeye dayanıklı, ortama meyve ağırlığı 200-220 gramdır. Yetiştirme dönemi bahar.
Borneo F <sub>1</sub>	Genta	Erkenci, bahar dönemi yetiştiriciliğine uygun, meyve ağırlığı 200-250 gram sert çatlamaya ve mikro çatlamaya iyi toleranslı, Tütün Mozaik Virüsü, <i>Verticillium</i> , <i>Fusarium</i> 0 ve 1 ırklarına, <i>Cladosporium</i> 'a (cf5) yüksek dayanıklıdır.

Araştırmanın tüm aşamalarında üretim materyali olarak fide kullanılmıştır. Fideler Antalya'dan Antalya Tarım ve Olimpos fide firmalarında tohum ekiminden itibaren kontrolü olarak yetiştirilmiş ve aşılanmışlardır.

Aşılanmanın olduğu III. ve IV. aşamalarda araştırmada kullanılan domates çeşitlerine ait fideler, fide firmalarının aşılı üretimde en çok kullandıkları yöntem olan, “ Tek taraflı yanaştırma aşısı (Eğimli kesik aşısı,”Slant-cut grafting”) yöntemi ile tek gövdeli olarak aşılanmışlardır (Öztekin, 2007)

Araştırmanın, I. aşamasında elde edilen sonuçların değerlendirilmesine bağlı olarak 4 adet anaç (Resistar F<sub>1</sub>, Yedi RZ (61-060), Maxifort F<sub>1</sub> ve Beafort F<sub>1</sub>), II. aşamasında elde edilen sonuçların değerlendirilmesine bağlı olarak 3 adet çeşit (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub>) seçilmiş, III. aşamada anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Sera denemelerinde, III. aşamada test edilen 4 adet anaç (Resistar F<sub>1</sub>, Yedi RZ (61-060), Maxifort F<sub>1</sub> ve Beafort F<sub>1</sub>), ile 3 adet çeşit ( M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub>) arasından, anaçlardan bir kuraklığa dayanıklı (Beafort F<sub>1</sub> ) diğeri dayanıksız ( Resistar F<sub>1</sub>) olmak üzere ikisi seçilmiş ve 3 çeşit anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere sera koşullarında incelenmişlerdir.

### 3.1.2 Yetiştirme ortamı

Araştırma 2008 2010 yılları arasında, Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu yerleşkesindeki iklimlendirme dolabı (Digitech Senkro Hi-tech – DG08) (Şekil 3.2) ve 240 m<sup>2</sup> büyüklüğünde (12 x 20 m), yan yüksekliği 2 m ve çatı yüksekliği 3.5 m olan, kuzey- güney doğrultusundaki yay çatılı Polietilen (PE) örtülü bitünel serada (Şekil 3.1) yürütülmüştür.



Şekil 3. 1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın genel görünümü.

Araştırmanın ilk üç aşaması iklimlendirme dolabında (DG08) gerçekleştirilmiştir. Kullanılan iklimlendirme dolabı (DG08) 890 litrelik iç hacme sahiptir ve ayarlanabilir 4 adet raf içerir. Ortam sıcaklığı ( $\pm 0.1$  °C hassasiyet), nemi (%2 RH hassasiyet), ışık şiddeti (30.000 lux'lük nominal) ve ışıklenme süresi bitkilere uygun şekilde ayarlanabilmektedir.

İklimlendirme dolabındaki denemelerde, bitki yetiştiriciliğinde 1.7 litre hacme sahip (14\*20\*6 cm) plastik küvetler kullanılmıştır. Her bir küvetin içine  $\frac{1}{2}$  Hoagland solüsyonu (pH:6.5, EC:1.2 mS/cm) konmuş, kuraklık stresi yaratmak üzere solüsyona polietilen glikol (PEG) 6000 ilave edilmiştir. Küvetlerin içerisindeki solüsyonun havalandırılması için Atman marka akvaryum pompası kullanılmıştır (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3).



Şekil 3. 2. Bitkilerin küvetlere yerleştirilmesi ve iklimlendirme dolabından genel bir görünüm



Şekil 3. 3. Bitkilerin küvetlere yerleştirilmesi

Araştırmanın son aşaması 240 m<sup>2</sup> büyüklüğünde (12 x 20 m), yan yüksekliği 2 m ve çatı yüksekliği 3.5 m olan, kuzey- güney doğrultusundaki yay çatılı polietilen (PE) örtülü bitünel serada (Şekil 3.1) yürütülmüştür. Bitki yetiştiriciliği saksılarda (11 litre) perlit ortamında gerçekleştirilmiştir.

Yetiştirme ortamı olarak ülkemizde kolay olarak bulunabilen, İZPER perlit işletmeleri (Çiğli- İzmir)'nden temin edilen tanelerinin % 60'ı 2-5 mm boyutunda, tarımsal amaçlı süper iri, genişletilmiş perlit kullanılmıştır. Perlit 29\*27 cm ebatlarında 11 litre hacme sahip siyah PE saksılara doldurulmuştur.

Perlit bünyesinde % 2-5 oranında su bulunan volkanik kökenli, asidik bir kayaç olup, tabiatta gri, beyaz ve siyah renklerde bulur. Perlit 2200-2400 kg / m<sup>3</sup> yoğunluktadır. Endüstriyel bir hammadde olan perlit % 72-76 SiO<sub>2</sub> ile alüminyum ve alkali oksitlerden oluşmuştur. Perlit milimetrik boyutlara getirildikten sonra 800- 1000 °C arasında ısıl işleme tabi tutulduğunda mısır tanesi gibi patlayarak, hacminin 20 katına kadar genişir. Genleşme sonucu elde edilen düşük yoğunluktaki gözenekli materyal başta ısı ve ses yalıtımı olmak üzere birçok özellik kazanır. Perlit inşaat sektöründe yalıtım materyali olarak kendine yer bulmuştur. Gıda, bira, şarap, likör, bitkisel yemeklik yağlar ve meyve sularının süzülmesinde; ilaç ve kimya sanayinde, sıvı gaz tanklarının ısı yalıtımında ve



metalürjide yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarım sektöründe ise; köklendirme, çimlendirme ve fide yetiştirme ortamı olarak, topraksız kültürde yetiştirme ortamı olarak, toprak bünyesini düzenleyici olarak, üretim sonrasında depolama ve saklama binalarında yalıtım malzemesi olarak, soğanların paketlenmesinde ve çok yıllık süs bitkisi soğan ve yumrularının saklanmasında kullanılmaktadır (Balay, 1992; Çeltek, 1992).

Araştırmada besin solüsyonun kök bölgesine uygulanmasında damlama sulama sistemi kullanılmıştır. Besin solüsyonu hazırlığı için 200 litrelik depo, uygulama için 0.25 hp'lik dalgıç pompa, mesh filtre, su sayacı ve mini vanalar kullanılmış, solüsyon 20 mm dış çaplı siyah PE ana borular ve laterallerle bitkilere ulaştırılmıştır. Lateraller üzerinde 2 l/h debiye sahip boru üzerine geçik (on-line) tipteki basınç düzenleyicili damlatıcılar kullanılmış, dağıtıcı, 2 spagetti boru ve 2 gaga yardımıyla her bir damlatıcıdan bitki saksılarına aktarılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil. 3.4. Denemede kullanılan saksılar, sulama sistemi (saat, filtre, spagetti ve gagalar) ve genel bir görünüş

### 3.1.3. Besin solüsyonu

Denemede Hoagland besin solüsyonu kullanılmıştır (Çizelge 3.3). Solüsyonun hazırlığında su kültürü denemelerinde saf su, sera denemesinde 12 metre derinlikten alınan artezyen suyu kullanılmıştır.

Çizelge 3.3 Bitki beslemede kullanılan Hoagland besin solüsyonu reçetesi

Element	ppm	Kullanılan kimyasal kaynak	
<b>N</b>	210	Amonyum nitrat	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> (% 33N)
<b>P</b>	30	Fosforik asit	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (% 85)
<b>K</b>	240	Potasyum Nitrat	KNO <sub>3</sub> (% 13 N, % 46 K <sub>2</sub> O)
<b>Ca</b>	200	Kalsiyum Nitrat	5Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> .10H <sub>2</sub> O (% 15.5 N, % 19 CaO)
<b>Mg</b>	50	Magnezyum Sülfat	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O (% 10 MgO)
<b>Fe</b>	3	Demir Şelat	Na <sub>2</sub> Fe-EDTA(% 1.5 Fe)
<b>Zn</b>	0.5	Çinko sülfat	ZnSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O
<b>Mn</b>	0.5	Mangan sülfat	MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O
<b>B</b>	0.5	Borik asit	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>
<b>Cu</b>	0.02	Bakır sülfat	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O
<b>Mo</b>	0.05	Amonyum molibdat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>24</sub> . 4H <sub>2</sub> O

### 3.2 Yöntem

Araştırmanın farklı aşamalarına ait üretim takvimi çizelge 3.4 ve 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmanın I,II ve III. Aşamalarının üretim ve kuraklık dozlarının uygulanma tarihleri.

Aşama		Üretim Dönemi ( kuraklık dozları uygulama tarihleri)				
		Dikim	¼	½	¾	4/4
<b>I aşama</b>	1 tek.	17.12.2008	25.12.2008	28.12.2008	30.12.2008	01.01.2009
	2 tek.	22.01.2009	30.01.2009	01.02.2009	03.02.2009	05.02.2009
<b>II. aşama</b>	1 tek.	30.04.2009	08.05.2009	10.05.2009	12.05.2009	14.05.2009
	2 tek.	15.07.2009	23.07.2009	25.07.2009	27.07.2009	29.07.2009
<b>III. aşama</b>	1 tek.	02.10.2009	09.10.2009	11.10.2009	13.10.2009	15.10.2009
	2 tek.	17.10.2009	21.10.2009	23.10.2009	25.10.2009	27.10.2009

Çizelge 3.5. Araştırmanın IV. Aşamasının üretim takvimi.

Aşama	Çeşitler	Dikim tarihi	İlk hasat	Uç alma	Üretim Sonu	Gün
<b>IV. aşama</b>	M28	01.03.2010	01.05.2010	14 05.2010	07 06.2010	99
	Petrus	01.03.2010	10.05.2010	14 05.2010	15.06.2010	107
	Alyans	01.03.2010	05.05.2010	14 05.2010	12.06.2010	104

### 3.2.1. İklimlendirme dolabında yürütülen çalışmalar

Araştırmada ilk üç aşama iklimlendirme dolabında su kültürü yöntemine göre gerçekleştirilmiştir (Gül, 2008). Bitki yetiştirme yeri olarak 1.7 litre hacme sahip (14\*20\*6 cm) plastik küvetler kullanılmış, köklerin ışık görmesini önlemek için küvetler alüminyum folyo ile kaplanmışlardır. Küvetlerin üstü 6 bitki alacak şekilde 2 cm çapında açılmıştır. Domates fideleri plastik tablalara küçük sünger parçaları ile sarılmak suretiyle yerleştirilmiştir. Bitki kökleri besin solüsyonu içerisinde olacak şekilde tablalar küvetlerin üzerine konulmuştur. Havalandırma işlemi iki adet akvaryum pompasına bağlı ince plastik hortumların besin solüsyonu içersine daldırılması yoluyla yapılmıştır.

Çalışmada saf su ile hazırlanan Hoagland besin solüsyonu kullanılmıştır (Hoagland and Arnon, 1950). Her bir küvetin içine 1 litre ½ Hoagland solüsyonu (pH:6.5, EC :1.2 mS/cm) konmuştur. İki günde bir küvetlerin içersindeki solüsyonu miktarı kontrol edilmiş ve solüsyonu ilavesiyle orijinal seviyeye getirilmiştir. Bitkiler iklimlendirme dolabında 16/8 saat aydınlık ve karanlık, aydınlıkta 25°C, karanlıkta 20°C sıcaklıkta ve % 60-70 nisbi nemde kontrollü koşullarda tutulmuştur.

#### 3.2.1.1. Kuraklık stresi uygulaması

Su kültürü çalışmasında kullanılacak kuraklık stresi dozlarının belirlenmesi amacıyla ön denemeler gerçekleştirilmiştir. Bu ön çalışmalarda kuraklık stresi olarak  $\Psi_s = 0, -0.25, -0.50, -0.75, -1.0$  ve  $-1.3$  MPa test edilmiştir. Kuraklık stresi yaratmak üzere saf suya ilave edilecek PEG 6000 miktarı (g/L) Mitchel ve Kaufmann (1973)'a göre 25°C'de ayarlanmıştır. Dikimle beraber kuraklık stresi uygulamalarına başlanmıştır.

Ön çalışmada  $\Psi_s = -0.50$  MPa ve üzeri dozlarda bitkilerin kısa sürede ( 24-48 saat) çok şiddetli zarar gördüğü saptanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3. 5. Fidelere kuraklık stresi dozlarının doğrudan uygulanması sonucu hızla meydana gelen zararlanmalar.

Bu gözleme dayanarak ikinci bir ön çalışma planlanmıştır. Bu çalışmada kuraklık stresi seviyesi olarak  $\Psi_s = -1.0$  MPa alınmış ve bu seviyeye kademeli



olarak ulaşılmıştır. Su kùltürüne alınan domates fideleri kontrol uygulaması olan besin solüsyonunda ( $\frac{1}{2}$  Hoagland solüsyonu) 7 gün tutulduktan sonra seçilen kuraklık değeri  $\frac{1}{4}$ 'ü uygulanmıştır. Daha sonra her 48 saatte bir sırasıyla  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  ve tam doz olan  $\Psi_s = -1.0$  MPa'ya çıkarılmıştır. Yapılan gözlemlerde kademeli uygulama yapmanın kuraklığa dayanımda genotipler arası farklılıkların belirlenmesine daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın I., II. ve III. aşamalarında kuraklık dozu olarak  $\Psi_s = -1.0$  MPa kullanılmıştır. Su kùltürüne alınan fideler 7 gün kontrol uygulamasında tutulduktan sonra kuraklık dozuna kademeli olarak ( $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  ve tam doz ) her 48 saatte bir artırılarak ulaşılmıştır. Kuraklık stresi yaratmak üzere saf suya ilave edilecek PEG 6000 miktarı (g/L) Mitchel ve Kaufmann (1973)'a göre 25°C'de ayarlanmış ve iki günde bir küvetlerin içersindeki solüsyonu miktarı kontrol edilmiş ve solüsyon ilavesiyle orijinal seviyeye getirilmiştir.

### **3. 2. 1. 2. Denemelerin planlanması**

Araştırmanın laboratuvar aşamalarında 6 adet bitki bir küvette olacak şekilde bitkiler dikilmiş ve küvetler iklimlendirme dolabına rastgele olacak şekilde yerleştirilmişlerdir. Her 48 saatte bir yapılan besin solüsyonu tamamlama ve uygulama dozu artırma çalışmalarında dışarı çıkarılan küvetlerin geri yerleştirilmeleri, aynı yerlere gelmeyecek şekilde gene rastgele yapılmıştır. Çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilmiştir. Bitki gelişimi ile ilgili özelliklerin belirlenmesinde tüm bitkiler değerlendirilirken (6 tekrarlı), bazı fizyolojik özelliklerin belirlenmesinde küvette rastgele seçilen 3 bitkide değerlendirme (3 tekrarlı) yapılmıştır. Çalışmalar iki kez tekrarlanmış her bir tekrar kendi içersinde değerlendirilmiştir.

### **3. 2. 1. 3. Ölçüm ve analizler**

Ölçüm ve analizler için örnek alma işlemi kuraklık dozu  $\Psi_s = -0.50$  MPa (orta derecede stres) ve  $-1.0$  MPa ( tam stres) uygulandıktan 48 saat sonra olmak üzere iki kez yapılmıştır. Alınan örneklerde bazı fizyolojik özellikler - yaprak oransal su içeriği (RWC), prolin miktarı, klorofil a, klorofil b ve karetenoid miktarları - tespit edilmiştir. Ayrıca,  $-1.0$  MPa uygulamasından sonra bitki gelişim özelliklerinin (gövde ve kök uzunluğu, gövde ve kök yaş ağırlığı ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı) değerlendirilmiştir.

#### **3.2.1.3.1. Bitki gelişim özelliklerinin belirlenmesi**

*Yaprak sayısı*; tüm uygulamalardaki bitkilerin her birinin üzerindeki gerçek yaprakların sayılması ile adet/bitki olarak belirlenmiştir.

*Kök ve gövde uzunluğu*; tüm uygulamalardaki bitkilerin her biri kök ve gövde olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Kök uzunluğu en uzun kök dikkate alınarak cm olarak belirlenmiştir. Gövde uzunluğu ise kök boğazı ile büyüme ucuna kadar olan kısım dikkate alınarak cm olarak kaydedilmiştir.

**Kök ve gövde yaş ağırlığı;** tüm uygulamalardaki bitkilerin her birinin kök ve gövde olmak üzere ikiye ayrılan kısımları 1/1000'lik hassas dijital terazide tartılmış, yaş ağırlık (g) olarak belirlenmiştir.

**Kök ve gövde kuru ağırlığı;** tüm uygulamalardaki bitkilerin her birinin kök ve gövde olmak üzere ikiye ayrılan kısımları 65 °C'ye ayarlanmış etüvde sabit ağırlığa kadar kurutulduktan sonra 1/1000'lik hassas dijital terazide tartılmış, kuru ağırlık (g) olarak belirlenmiştir.

### **3.2.1.3.2. Bazı fizyolojik özelliklerin belirlenmesi**

**Yaprak oransal su içeriği (RWC):** Her konuya ait uygulamalardan 3 adet bitkinin yapraklarından disk şeklinde kesit örnekleri alınmış, örneklerin yaş ağırlıkları (YA) 1/1000'lik hassas terazide tartılarak bulunmuş, daha sonra turgorlu hale getirmek için düşük ışık altında 4 saat saf su içerisinde bekletilmişlerdir. Süre sonunda kabaca kurutulup, turgorlu ağırlıkları (TA) belirlenmiştir. Örnekler daha sonra 70 °C ayarlı etüvde 24 saat bekletilerek kuru ağırlıkları (KA) saptanmıştır. Yaprak oransal su içeriği aşağıdaki formüle göre % olarak hesaplanmıştır (Yamasaki and Dillenburg, 1999).

$$\text{Yaprak oransal su içeriği(\%)} = [(YA-KA)/(TA-KA)]x100$$

**Yaprak klorofil ve karotenoid içeriği (mg/kg yaş ağırlık):** Her konuya ait uygulamalardan 3 adet bitkinin yapraklarından 0.25 g örnek alınmış, spatül ucuyla CaCO<sub>3</sub> ilave edilip 15 ml % 80'lik aseton ile homojenize edilmiştir. Karışım asetonla 20 ml'ye tamamlanmış ve 5 dk santrifüj edilmiştir. Örneğin üst fazından 4 ml çekilip, üzerine 12 ml aseton ilave edilerek, T80UV/Vis (PG intruments) spektrofotometrede 645 ve 663 nm dalga boyunda okunmuştur. Karotenoid tayini içinde 450 nm okuma yapılmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki formüle göre mg/kg olarak hesaplanmıştır (Strain and Svec, 1966).

$$\text{Klorofil a (Chl a)(mg/kg)} = [11.64.(A663) - 2.16 (A645)]x1000$$

$$\text{Klorofil b (Chl b)(mg/kg)} = [20.97 (A645) - 3.94 (A663)]x1000$$

$$\text{Toplam Klorofil (mg/kg)} = \text{Chl a} + \text{Chl b}$$

$$\text{Karotenoid (mg/kg)} = [1000 (A470) - 2.27 (\text{Chl a}) - 81.4 (\text{Chl b})] / 227 x 1000$$

**Yaprak prolin içeriği (µmol/g yaş ağırlık):** 0.5 g yaş bitki örneği alınarak % 3'lük sülfosalisilik asit ile parçalanmış ve daha sonra filtre edilmiştir. Filtre edilen örnekten 2 ml alınmış üzerine 2 ml asetik asit ve 2 ml ninhidrin reagent konulmuştur. Ninhidrin reagent; ninhidrin, asetik asit ve ortofosforik asit kullanılarak hazırlanmıştır. Daha sonra tüplere konulan örnekler 1 saat 100°C'de su banyosunda tutulmuş, reaksiyon buzda sonlandırılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 4 ml toluen eklenmiş, vortekslenmiş ve 520 nm'de spektrofotometrede okuma yapılmıştır.. Daha sonra prolin standartlarıyla yaprak prolin içeriği hesaplanmıştır (Bates et al., 1973).

### **3.2.2 Sera çalışmaları**

Sera denemesinde daha önceki çalışmalara göre seçilen iki adet anaç (Beaufort F1:kuraklığa dayanıklı, Resistar F1:kuraklığa dayanıksız) olmak üzere ikisi seçilmiş ve 3 çeşit anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere sera koşullarında incelenmişlerdir.

Bitkiler perlit (11 l/bitki) ortamında yetiştirilmiş besin solüsyonu açık sisteme göre uygulanmıştır. Çalışmada Hoagland besin solüsyonu kullanılmıştır. Dikimden 2 gün sonra besin solüsyonu uygulanmaya başlanmıştır ve ilk hafta tüm uygulamalar kontrol gibi sulanmıştır.

#### **3.2.2.1. Sulama sistemi**

Araştırmada besin solüsyonun kök bölgesine uygulanmasında damlama sulama sistemi kullanılmıştır. Çalışmada her konuya ait uygulanan besin solüsyonu miktarı ölçümü, kalibrasyonu yapılmış ilgili sayaç, vana ve mini vanalar yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Konulara ilişkin uygulanacak besin solüsyonunun hesaplanmasında kullanılan drene besin solüsyonu ilk 3 saksıdan toplanmış, bu işlem için saksı altlıkları kullanılmıştır (Şekil 3. 4).

#### **3.2.2.2. Kuraklık uygulaması**

Sulamalar (besin solüsyonu uygulaması) bitkilerin su ihtiyaçlarının % 100 ve % 50'si karşılanacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Denemelerdeki her bir uygulama için ilk 3 bitkideki drenaj toplayan saksı altlıklarına drenaj suyu çıkıncaya kadar ölçülü su uygulanmış drenajlar ölçülerek net verilen su miktarı hesaplanmıştır. Denemede kontrol uygulamasına ait parsellere hesaplanan miktarda su uygulanmıştır (%100). Kuraklık uygulamasına ait parsellere ise hesaplananın yarısı kadar (%50) su uygulanmıştır. Bu işlem sabah, öğlen ve akşam olmak üzere günde 3 kez tekrarlanmıştır.

#### **3.2.2.3. Bitki bakım işleri**

Araştırmada bitki bakım işleri Sevgican (2002)'a göre yürütülmüştür. Bitkiler geliştikçe ipe alma, sardırma, koltuk alma, meyve tutumuna yardım, hastalık ve zararlılarla mücadele ve yaşlı yaprakların alınması işlemleri zamanı geldikçe yapılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerde Petrus çeşidinde meyve salkımları oluştuğu, her salkımda 6 meyve kalacak şekilde salkım budaması yapılmıştır. Hasat iri meyveli ve kokteyl domates çeşidinde kızaran meyvelerin tek hasadı şeklinde yapılırken, salkım çeşitte 4 meyvenin kızarması ile salkım şeklinde hasat yapılmıştır. 14 Mayıs 2010 tarihinde tüm çeşitlerde aynı anda uç alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Uç alma belirtilen tarihte son salkımın üzerinde 2 yaprak kalacak şekilde yapılmıştır. Üretim dönemi boyunca böcek faaliyetini kontrol etmek ve mücadele amaçlı her sıraya 2 adet olmak üzere sarı yapışkan tuzak asılmış ve bitki boyu uzadıkça yukarı kaldırılmıştır. Bölgede üretim döneminde domates güvesi-*Tuta absoluta* (*Lepidoptera: Gelechiidae*) zararı

görüldüğünden bu zararlı ile mücadele amaçlı feromon tuzak QLure-TUA (Russell IPM) kullanılmıştır.

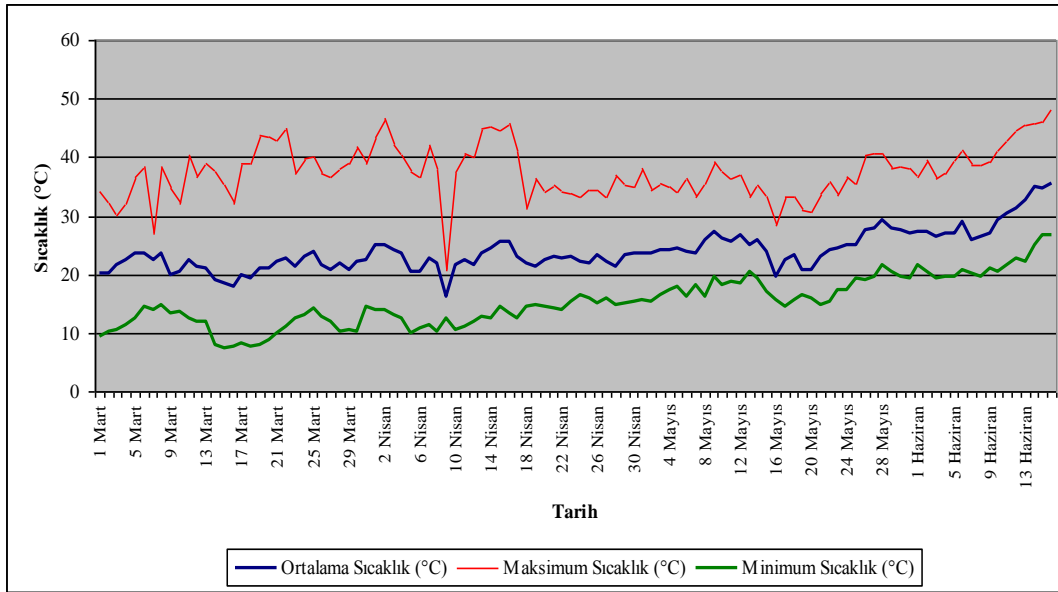
### **3.2.2.4. Denemenin planlanması**

Araştırmada her bir çeşit kendi içerisinde değerlendirilmiş, çalışma 2 faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, birinci faktör kuraklık uygulaması (%100 sulama; %50 sulama), ikinci faktör ise anaç genotipidir. 3 tekrarlı ve her parselde 3'er adet bitki olacak şekilde kurulan denemede m<sup>2</sup>'de 2.5 bitkiye (1,00x0.40 m) yer verilmiştir.

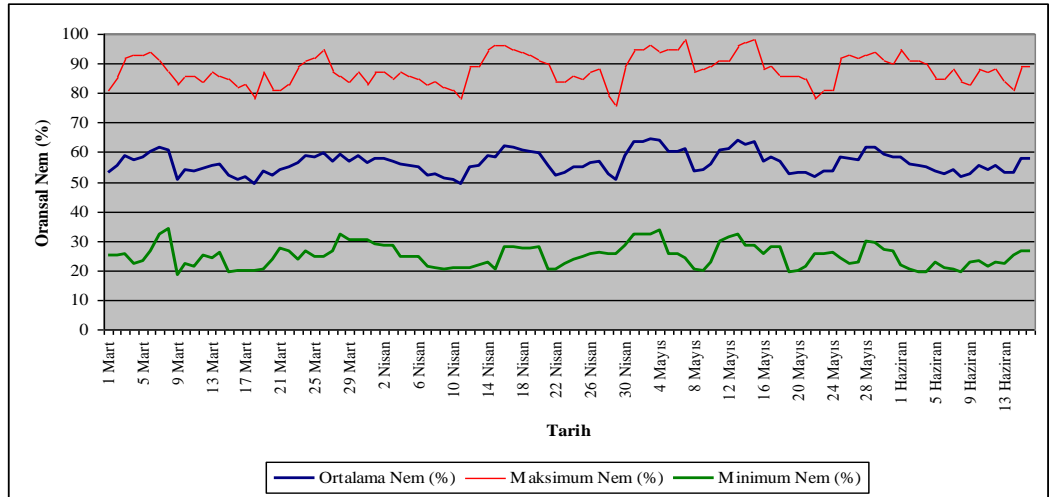
### **3.2.3. Ölçüm ve analizler**

#### **3.2.3.1. İklim verileri**

Araştırma süresince sera içerisinde ortam sıcaklığı ve oransal nem HOB0 ölçüm cihazı ile ölçülmüş, saatlik değerler olarak depolanmıştır. Ölçüm sera içerisinde bitki seviyesinde yapılmıştır. Sera içi ortam sıcaklık değerleri şekil 3.6 ve oransal nem değerleri şekil 3.7'da verilmiştir.



Şekil 3.6 Sera içerisinde ölçülen günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri.



Şekil 3.7 Sera içerisinde ölçülen günlük maksimum, minimum ve ortalama oransal nem değerleri

### **3.2.3.2. Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler**

**Bitki boyu (cm):** Dönem sonunda her parselde tüm bitkilerin gövde uzunluğu(kök boğazı - bitki büyüme ucu) bir şerit metre yardımıyla ölçülmüş ve bitki boyu (cm) verilmiştir.

**Gövde kalınlığı (mm):** Dönem sonunda her parselde tüm bitkilerin gövde çapı dijital kumpas yardımı ile aşılı bitkilerin aşı noktasının üzerinden olmak üzere alt, bitki boyunun yarısına gelen boğum arasından orta, bitkinin en üst uç boğumunda üst gövde kalınlığı olarak ölçülmüştür. Ortalama alt, orta ve üst gövde kalınlığı ile her üç ölçümün ortalaması alınarak ortalama gövde kalınlığı (mm) verilmiştir.

**Yaprak alanı indeksi (LAI,  $m^2/m^2$ ):** Dikimden itibaren on beş günde bir şerit metre kullanılarak, elle bitkinin üzerindeki tüm yaprakların eni ve boyu ölçülmüştür. Her konumdan farklı büyüklükteki yaprak örnekleri alınarak fotokopileri çekilmiştir. Fotokopileri üzerinden el planimetresi kullanılarak yaprak alanları saptanmıştır, gerçek yaprak alanları belirlendikten sonra, bu yaprakların en ve boy çarpımı ile alanı arasında regresyon ilişkileri kurulmuştur. Elde edilen formülden yararlanılarak yaprak alanları hesaplanmıştır. Bitki başına hesaplanan yaprak alanları ( $m^2$ ),  $m^2$ 'deki bitki sayısı dikkate alınarak yaprak alan indeksi (LAI) değeri  $m^2/m^2$  olarak verilmiştir.

**Bitki yaş ve kuru ağırlığı (g/ bitki):** Her parselden seçilen iki adet bitkide üretim dönemi içinde bitki bakım işlemleri dahilinde toplanan yapraklar ve koltuk sürgünleri ile uzaklaştırılan salkım sapı ve meyveler (sadece salkım çeşit için) kaydedilmiştir. Üretim dönemi sonunda kök, gövde ve yaprakların yaş ağırlıkları 1/1000'lik hassas dijital terazide tartılarak kök, gövde, yaprak ve toplam vejetatif aksam yaş ağırlığı (g) belirlenmiş ve 65 °C'ye ayarlanmış etüvde kurutulduktan sonra kök, gövde, yaprak ve toplam vejetatif aksam kuru ağırlığı (g) saptanmıştır.

### **3.2.3.3. Verim ile ilgili ölçümler**

**Toplam verim (kg/bitki):** Her konuda ilk hasattan son hasat tarihine kadar olan süreç içerisinde toplanan meyveler tartılmıştır. Elde edilen değerler kümülatif olarak toplanarak toplam verim (kg/bitki) hesaplanmıştır.

**Toplam meyve sayısı (adet/bitki):** Her hasatta toplanan meyvelerin sayısı parsellere göre alınmış ve dönem sonunda bitki başına toplam meyve sayısı (adet/bitki) olarak verilmiştir.

**Pazarlanabilir verim (kg/bitki):** Toplam verimden pazarlanamaz durumdaki meyvelerin (çok küçük- salkım ve iri çeşit için 3.5 cm küçük- meyveler, çiçek burnu çürüklüğü ve diğer fizyolojik bozukluğu olan) ağırlığı çıkarılmış ve pazarlanabilir verim kg/bitki olarak verilmiştir.

**Pazarlanamaz meyve oranı (%):** Hasat edilen meyvelerden çiçek burnu çürüklüğü olan ve diğer fizyolojik bozuklukları gösteren ve çok küçük olan meyvelerin ağırlıkları toplanıp, toplam verime oranlanmış % olarak toplam verimdeki payı hesaplanmıştır.

**Ortalama meyve ağırlığı (g):** Her konuda hasat edilen tüm meyvelerin ağırlıkları meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**Ortalama meyve büyüklüğü (mm):** Her konuya ait hasat edilen meyvelerin çapı dijital kumpas ile ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

### **3.2.3.4. Meyve kalitesi ile ilgili analizler**

Meyve kalitesini belirlemek amacıyla 3. salkımda kızaran meyveler hasat edildikten sonra laboratuara getirilmiş ve aşağıdaki analizler yapılmıştır. Meyve kuru ağırlığı dışındaki analizler için meyve örnekleri blender yardımıyla parçalanmış ve elde edilen meyve püreleri filtre kağıdından geçirilerek süzülmüştür.

**Meyve kuru ağırlığı (%):** Doğranmış meyve örneklerinden bir kısmı alınarak, darası alınmış petri kaplarına konulmuş, hassas terazi ile tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiştir. 65 °C'ye ayarlanmış etüvde sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulduktan sonra tartılarak kuru ağırlıkları bulunmuştur. Yaş ve kuru ağırlık üzerinden % kuru ağırlıkları hesaplanmıştır (Kaçar, 1972).

**Meyve suyu EC değeri (dS/m):** Süzüğe batırılan el tipi WTW EC metre probu ile yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir.

**Meyve suyu pH değeri:** Süzüğe batırılan el tipi WTW pH metre probu ile yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir.

**Toplam suda çözünebilir madde miktarı (TSÇKM) (%)**: Süzükten alınan birkaç damla örnek Euromex RD 645 marka dijital el reflaktoremetresi ile okunmuş ve sonuçlar % olarak verilmiştir.

**Titre edilebilir asit (TA) miktarı (mval/100 ml)**: Süzükten alınan 5 ml örneğe 10 ml saf su ilave edilmiş, 0.1 N NaOH çözeltisi ile 8.01 pH değeri elde edilinceye kadar titrasyon yapılmıştır. Titre edilebilir asit değeri, harcanan NaOH miktarı üzerinden aşağıda yer alan formülle hesaplanmıştır (Karaçalı, 1993).

$$A: [(S \times N \times F / C)] \times 100$$

A: Titre edilebilir asit miktarı (mval/100 ml)

S: Sarf edilen NaOH miktarı (ml)

N: NaOH'ın normalitesi (0.1 N)

F: NaOH'ın faktörü

C: Kullanılan örnek miktarı (ml)

**Vitamin C (mg/100 ml)**: Süzük meyve suyundan alınan 1 ml örneğe, 9 ml % 1'lik oksalik asit stabilize maddesi olarak ilave edilmiştir. Bu ilave işleminden sonra bu karışımdan alınan 1 ml örnek, 9 ml %0.0012'lik 2-6 diklorofenlindefenol boya maddesi ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Renkli örnekler, 1 ml askorbik asitli örnek üzerine 9 ml saf su konularak hazırlanan örneklerle karşı, spektrofotometrede 518 mm dalga boyunda absorbans değerleri olarak okunmuştur. Aynı okumalar standart askorbik asit çözeltilerinden ve stabilize madde ile hazırlanmış çözeltilerden yapılarak, standart eğrileri hazırlanmıştır. Örneklerde okunan absorbans değerleri, standart eğri yardımıyla vitamin C miktarına çevrilmiştir. Sonuçlar 100 ml meyve suyunda mg olarak verilmiştir (Pearson, 1970).

### **3.2.3.5. Bazı fizyolojik özelliklerin belirlenmesi**

Bitkilerin fizyolojik özelliklerinin izlenebilmesi için yaprak oransal su içeriği, klorofil ve prolin ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla kuraklık uygulaması başladıktan 45 gün sonra örnekleme yapılmış, bitkilerin genç yapraklarının uç kısımlarından örnekler alınarak analize tabi tutulmuşlardır. Analizler taze örneklerle aynı gün yapılmıştır.

**Yaprak oransal su içeriği (RWC)**: Bitkilerin su alımı kuraklıkta osmotik kurallar çerçevesinde olumsuz etkilendiğinden ilk etkilenen özelliklerden birisi de yaprak oransal su içeriğidir. Her konuya ait uygulamalardan 3 adet bitkinin yapraklarından disk şeklinde kesit örnekleri alınmış, örneklerin yaş ağırlıkları (YA) 1/1000'lik hassas terazide tartılarak bulunmuş, daha sonra turgorlu hale getirmek için düşük ışık altında 4 saat saf su içersinde bekletilmişlerdir. Süre sonunda kabaca kurutulup, turgorlu ağırlıkları (TuA) belirlenmiştir. Örnekler daha sonra 70 °C ayarlı etüvde 24 saat bekletilecek kuru ağırlıkları (KA) bulunmuştur. Yaprak oransal su içeriği aşağıdaki formüle göre % olarak hesaplanmıştır (Yamasaki and Dillenburg, 1999).

$$\text{Yaprak oransal su içeriği(\%)} = [(YA-KA)/(TuA-KA)]x100$$

**Yaprak klorofil ve karotenoid içeriği (mg/kg yaş ağırlık):** Her konuya ait uygulamalardan 3 adet bitkinin yapraklarından 1 g örnek alınmış, spatül ucuyla CaCO<sub>3</sub> ilave edilip 15 ml % 80'lik aseton ile homojenize edilmiştir. Karışım asetonla 20 ml'ye tamamlanmış ve 5 dk santrifüj edilmiştir. Örnekten üst fazdan 4 ml çekilip, üzerine 12 ml aseton ilave edilip, spektro'da 645 ve 663 nm dalga boyunda okunmuştur. Karotenoid tayini içinde 450 nm okunma yapılmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki formüle göre mg/kg olarak hesaplanmıştır (Strain and Svec, 1966).

$$\text{Klorofil a (Kl a)(mg/kg)} = [11.64.(A663) - 2.16 (A645)]x 1000$$

$$\text{Klorofil b (Kl b)(mg/kg)} = [20.97 (A645) - 3.94 (A663)]x 1000$$

$$\text{Toplam Klorofil (mg/kg)} = \text{Chl a} + \text{Chl b}$$

$$\text{Karotenoid (mg/kg)} = [1000 (A470) - 2.27 (\text{Chl a}) - 81.4 (\text{Chl b})] / 227 x 1000$$

**Yaprak prolin içeriği (µmol/g yaş ağırlık):** Prolin (C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>) bir aminoasit olup özellikle son yıllarda üzerinde en fazla çalışılan stres parametresidir. Her konuya ait uygulamalardan 3 adet bitkinin yapraklarından 0.5 g yaş bitki örneği alınarak % 3'lük sülfosalisilik asit ile parçalanmış ve daha sonra filtre (Whatman No 2) edilmiştir. Filtre edilen örnekten 2 ml alınmış üzerine 2 ml asetik asit ve 2 ml ninhidrin reagent konulmuştur. Ninhidrin reagent; ninhidrin, asetik asit ve ortofosforik asit kullanılarak hazırlanmıştır. Daha sonra tüplere konulan örnekler 1 saat 100°C'de su banyosunda tutulmuş, reaksiyon buzda sonlandırılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 4 ml toluen eklenmiş, vortekslenmiş ve 520 nm'de spektrofotometrede okunmuştur. Daha sonra prolin standartlarıyla hesaplama yapılmıştır (Bates et al., 1973).

**Membran Geçirgenliği:** Zar stabilitesi ve iyon içeriğini belirleyici olduğundan önemli bir parametredir. Membran geçirgenliği Lutts et al. (1996)'a göre tespit edilmiştir. Her uygulamadan 9 genç yaprak diski alınacak alınan yaprak diskleri 3 kez saf su ile yıkanarak yüzeyleri temizlenmiştir. Yaprak diskleri 25 °C sıcaklıkta 10 mL saf su içeren kaplarda 24 saat çalkalmıştır. Çalkalanan örnekleri elektriksel iletkenlikleri ölçülecek (L<sub>t</sub>) daha sonra örnekler 120 °C otoklavda 20 dakika tutulacaklar ve sıcaklıkları 25 °C olunca son ölçüm (L<sub>0</sub>) yapılmıştır. Aşağıdaki formüle göre elektriksel sızıntı değeri hesaplanmıştır.

$$\text{Membran geçirgenliği (\%)} = \left( \frac{L_t}{L_0} \right) x 100$$

### **3.2.3.6. Enzim aktivitelerinin ölçülmesi**

Bitkilerin enzim aktivitelerinin izlenebilmesi için süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), glutatyon redüktaz (GR) ve askorbat peroksidaz (APX) ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla kuraklık uygulaması başladıktan 45 gün sonra örnekleme yapılmış, bitkilerin genç yapraklarının uç kısımlarından örnekler alınarak analize tabi tutulmuşlardır. Analizler aynı gün yapılmayıp örnekler - 22 °C'de dondurucuda saklanmıştır.



**Enzim Ekstraksiyonu:** 1 g dondurulmuş (- 22°C'de) bitki yaprak materyali % 1 polivinil piroldine (PVP) içeren 50 mM fosfat buffer (pH=7.0)'da homojenize edilmiş, homojenat Whatman No 2 filtre kağıdından geçirilmiş ve soğuk santrifüjde (4°C'de) 12.000×g'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Elde edilen süpernatant enzim kaynağı olarak kullanılmıştır. Enzim ekstraktının hazırlanmasındaki tüm adımlar 4°C'de gerçekleştirilmiş ve ekstrakt kullanılabildiği kadar - 22°C'de saklanmıştır.

**Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi belirlenmesi:** Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi Beauchamp ve Fridovich (1987) tarafından belirtilen, nitroblue tetrazoliumun fotokimyasal azalmayı inhibe etme yeteneğinin ölçümü ile analiz edilmiştir. Reaksiyon karışımı (3.0 ml) 50 mM Na fosfat buffer (pH=7.8), 13 mM L-methionine, 75 mikromol nitroblue tetrazolium (NBT) , 0.1 mM EDTA, 2 mikromol riboflavin ve 0.1 mL enzim ekstraktı içermektedir. Riboflavin en son eklenmiştir ve test tüpleri çalkalanıp, 25 °C' de bir ışık kaynağına 30 cm aşağıda olacak şekilde yerleştirilmiştir (30 W floresan lambaları). Reaksiyon lambaların açılmasıyla başlatılmış ve 30 dakika sonra lambalar kapatılmıştır. Tüpler ışık almayacak şekilde kaplanmıştır. Işığa maruz bırakılmayan ve renk değişimi olmayan reaksiyon karışımı kontrol olarak kullanılmıştır. Absorbans UV-Visible spektrofotometrede 560 nm'de ölçülmüştür. Bir birim SOD aktivitesi 560 nm'de spektrofotometrede ölçülen NBT redüksiyon hızının % 50 inhibisyonuna neden olan enzim miktarı olarak belirlenmiştir. Ünite, 25 °C' de 1 dakikada 1 µmol substratı ürüne dönüştüren enzim (SOD) miktarını göstermektedir.

**Katalaz (CAT) aktivitesi belirlenmesi:** Aebi (1983)'e göre yapılmıştır. Reaksiyon 2,8 mL potasyum fosfat tamponu (pH:7 EDTA içermez), 80 µL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (0,5 M) ve 120 µL enzim ekstraktının karıştırılması ile başlatılmıştır. Katalaz aktivitesi UV-Visible spektrofotometrede 240 nm' de 30 sn içindeki absorbans azalması ile tespit edilmiş ve sonuçlar dakikada ünite/g taze ağırlık olarak hesaplanmıştır.

**Glutasyon redüktaz (GR) aktivitesinin belirlenmesi:** GR aktivitesi, Calberg ve Mannervik (1985)'e göre yapılmıştır. 3 mL'lik UV küvet içerisinde 1,5 mL fosfat tamponu, 150 µL NADPH<sub>2</sub>, 150 µL okside glutasyon, 1 mL H<sub>2</sub>O ve 200 µL enzim ekstraktının eklenmesi ile reaksiyon başlatılmıştır. 340 nm'de 1 dk süreyle absorbans azalması ölçülmüştür. Sonuçlar 1 dakikada oksitlenen NADPH<sub>2</sub>'nin ünite/g taze ağırlık değeri olarak hesaplanmıştır.

**Askorbat peroksidaz (APX) aktivitesinin belirlenmesi:** APX aktivitesi, Bonnet et al. (2000)'e göre yapılmıştır. 1 gram yaprak dokusu 200mM (PH:7,8) HEPES, 2 mM EDTA, 5 mM MgCl<sub>2</sub>, ve 4 mM sodyum askorbat içeren 15 ml ekstraksiyon ortamında homojenize edilmiştir. Saf ekstre 4 °C'de, 5 dk, 16 000xg' de santrifüj edildi ve süpernatant ölçümler için kullanılmıştır. Reaksiyon karışımı 50 mM Na fosfat buffer (PH:7), 500 µM askorbat, 1 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve ekstrakt içermiştir. 290 nm'de absorbanstaki azalmaya bağlı olarak okside olan askorbat ölçülmüştür. APX spesifik aktivitesi (ünite/g taze ağırlık) 290 nm'de askorbat için 2,8 mmol/l/cm tükenme katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır.

### **3.2.3.7. Bitki su kullanımı ile ilgili ölçümler**

**Bitki su tüketimi (ET) ( l/ bitki):** Yetiştirme dönemi içerisinde her konuda, % 100 sulama uygulamasında drenajı ölçülen üç saksıdaki uygulanan su miktarından drene olan suyun çıkartılması ile bulunmuştur. Bulunan değer % 100 sulamaya uygulanmış ve yarısı da % 50 sulama uygulamasına verilmiştir. Aynı işlem günde 3 kez yinelenmiş dönem sonunda toplam bitki su tüketimi (ET) l/bitki olarak verilmiştir.

**Bitki su kullanım randımanı (WUE) (kg/m<sup>3</sup>):** Su kullanım randımanı sulama yöntemlerinin karşılaştırılmasında ve sulama programlarının değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerden biridir (Altunbey, 2005). Su kullanım randımanının belirlenmesinde, Howell ve ark. (1994) tarafından verilen formülden yararlanılmış. Birim alandan elde edilen pazarlanabilir verimin birim alandaki bitkilerin kullandığı su miktarına oranlanması ile elde edilmiştir.

$$WUE: E_y / ET$$

E<sub>y</sub>: Pazarlanabilir verim (kg/ m<sup>2</sup>)

ET: Bitki su tüketimi (m)

### **3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi**

Araştırmanın I., II. ve III. aşamalarında elde edilen verilerin değerlendirilmesinde “Tartılı derecelendirme” yöntemi kullanılmıştır. Gen kaynakları ve çeşit değerlendirilmesinde tartılı derecelendirme yöntemi sıklıkla kullanılmaktadır. Yöntem, bahçe bitkileri araştırmalarında ilk olarak Michelson et al. (1958) tarafından kullanılmıştır. İlgili çalışmanın Türkçe tercümesi seminer notlarının derlendiği bir kitapta basılmıştır (Yazgan, 1979). Günümüzde Tartılı derecelendirme yöntemi kullanımına ait örneklere yüksek lisans ve doktora tezleri, Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Kitapları ve bilimsel dergilerde rastlanabilmektedir (Serçe ve Görgülü, 2009).

Bu çalışmada tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler yaprak sayısı, gövde uzunluğu, gövde yaş ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, yaprak oransal nem miktarı, klorofil a ve b miktarı, karotenoid miktarı ve prolin miktarıdır. Bu özelliklerin değerlendirilmesinde kontrol uygulamasına göre uygulamadaki kayıplar yüzdesel olarak dikkate alınmıştır. Tartılı derecelendirmeye esas alınan her özellik için önem derecesine göre göreceli (relatif) puanlar verilmiştir. Özelliklerin maksimum ve minimum puanları arasındaki farkın genotip sayısına bölünmesi ve daha sonra maksimum değerden kademeli olarak çıkarılmasıyla sınıf değerleri elde edilmiştir. Her özelliğin sınıf puanı ile görece puanlarının çarpılması sonucu elde edilen ağırlık puanları toplamı (tartılı derecelendirmeye esas olan toplam puan), seçimde dikkate alınmıştır.

Araştırmanın tüm aşamalarındaki verilere bilgisayarda TARİST istatistiksel analiz paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. F testine göre öd

değeri istatistiksel olarak önemsiz, \* değeri % 5 hata olasılığı ile önemli ( $p<0.05$ ) ve \*\* değeri % 1 hata olasılığı ile önemli ( $p<0.01$ ) olarak belirtilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için % 5 önem düzeyinde ( $p<0.05$ ) Duncan testi yapılmıştır.

Araştırmanın ilk üç aşamasında, denemeler 2 kez tekrarlanmış ve her tekrar bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Sera denemesinde kullanılan domates çeşitleri arasında meyve karakterleri ve gelişim farklılıkları göz önünde bulundurularak her bir çeşit kendi içersinde değerlendirilmiştir.

Ölçülen bazı özelliklerin birbiri ile ilişkisini belirlemek amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmış, korelasyon katsayıları ile regresyon grafik, eşitlik ve  $R^2$  değerleri verilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. I. Aşama - Anaçların Değerlendirilmesi- İle İlgili Bulgular

Piyasada bulunan ticari domates anaçlarının kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülen bu aşamada, bitki gelişim özellikleri (üst aksam ve kök uzunluğu, üst aksam ve kök yaş ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı), yaprak oransal su içeriği, prolin miktarı, klorofil a, klorofil b ve karetenoid miktarları tespit edilmiştir.

#### 4.1.1. I. Aşama –anaçların değerlendirilmesi- bitki gelişim özellikleri ile ilgili bulgular.

##### 4.1.1.1. Yaprak sayısı

Kuraklık stresinin anaçların yaprak sayısına etkisinin incelendiği her iki denemede de tüm anaçlarda kuraklığın yaprak sayısında azalmaya yol açtığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Yaprak sayısında en az azalma Beaufort anacında tespit edilmiş bunu, Maxifort anacı izlemiştir. Kuraklık uygulaması ve anaçların yaprak sayısına etkisi ( $p<0.01$ ) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2’de yaprak sayısının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kuraklık uygulamasının anaçların yaprak sayısına etkisi.

Anaç	I. deneme				II. deneme			
	Yaprak sayısı (adet/fide)	Uygulama	Yaprak sayısı (adet/fide)	Kayıp (%)	Yaprak sayısı (adet/fide)	Uygulama	Yaprak sayısı (adet/fide)	Kayıp (%)
TORO	8.4±0.90 f	Kontrol	9.2±0.41		8.5±0.90 e	Kontrol	9.2±0.41	
		Kuraklık	7.6±0.52	16.36		Kuraklık	7.7±0.52	16.36
Resistar	9.2±0.87 d	Kontrol	9.8±0.75		10.5±1.17 c	Kontrol	11.3±0.52	
		Kuraklık	8.6±0.52	11.86		Kuraklık	9.7±1.03	14.71
Yedi	8.5±0.80 f	Kontrol	9.0±0.63		11.9±1.04 a	Kontrol	12.6±0.82	
		Kuraklık	8.0±0.63	11.11		Kuraklık	11.3±0.82	10.53
Maxifort	9.4±0.90 c	Kontrol	9.8±0.98		10.9±1.00 b	Kontrol	11.5±0.84	
		Kuraklık	9.0±0.63	8.47		Kuraklık	10.3±0.82	10.14
Kemerit	8.8±1.03 e	Kontrol	9.3±1.03		10.9±1.03 b	Kontrol	11.5±0.55	
		Kuraklık	8.3±0.82	10.71		Kuraklık	10.2±0.98	11.59
Beaufort	9.5±0.52 c	Kontrol	9.8±0.41		11.7±0.78 a	Kontrol	12.0±0.89	
		Kuraklık	9.2±0.41	6.77		Kuraklık	11.3±0.52	5.56
500292,00	9.1±1.07 d	Kontrol	9.8±0.75		10.0±1.21 d	Kontrol	10.8±0.98	
		Kuraklık	8.3±0.82	15.25		Kuraklık	9.2±0.75	15.38
King Kong	10.5±0.80 b	Kontrol	11.0±0.63		10.8±0.87 b	Kontrol	11.3±0.52	
		Kuraklık	10.0±0.63	9.09		Kuraklık	10.2±0.75	10.29
Unifort	11.4±1.08 a	Kontrol	12.3±0.52		11.7±1.30 a	Kontrol	12.7±1.03	
		Kuraklık	10.5±0.55	14.86		Kuraklık	10.7±0.52	15.79
Sprüt	10.8±1.47 b	Kontrol	12.0±1.10		12.0±1.35 a	Kontrol	13.0±0.63	
		Kuraklık	9.6±0.52	19.44		Kuraklık	11.0±1.10	15.38
Kontrol	10.2±1.20 a			11.6±1.42 a				
Kuraklık	8.9±0.98 b			10.2±1.28 b				
Anaç	**			**				
Kuraklık	**			**				
Anaç* Kuraklık	ö.d			ö.d				

Çizelge 4.2 Tartılı derecelendirmeye göre anaçların yaprak sayısının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . deneme		2 deneme	
Yaprak sayısı	5	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 18.17$	1.00	$\geq 15.28$	1.00
		$18.17 > X > 16.90$	2.00	$15.28 > X > 14.20$	2.00
		$16.90 > X > 15.63$	3.00	$14.20 > X > 13.12$	3.00
		$15.63 > X > 14.36$	4.00	$13.12 > X > 12.04$	4.00
		$14.36 > X > 13.03$	5.00	$12.04 > X > 10.96$	5.00
		$13.03 > X > 11.82$	6.00	$10.96 > X > 09.88$	6.00
		$11.82 > X > 10.55$	7.00	$09.88 > X > 08.80$	7.00
		$10.55 > X > 09.28$	8.00	$08.80 > X > 07.72$	8.00
		$09.28 > X > 08.01$	9.00	$07.72 > X > 06.63$	9.00
		$08.01 > X \geq 06.74$	10.00	$06.63 > X \geq 05.55$	10.00

#### 4.1.1.2. Gövde uzunluğu

Kuraklık uygulamasının anaçların gövde boyuna etkisi ( $p < 0.01$ ) önemli olmuş kuraklık boyda azalmaya yol açmıştır. Anaçlar arasında fark ( $p < 0.01$ ) önemli bulunmuş en az gövde uzunluğu azalması Beaufort anacında saptanmıştır (Çizelge 4. 3.).

Çizelge 4.4'de gövde uzunluğunun tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kuraklık uygulamasının anaçların gövde uzunluğuna etkisi

Anaç	I. deneme				II. deneme			
	Gövde uzunluğu (cm)	Uygulama	Gövde uzunluğu (cm)	Kayıp (%)	Gövde uzunluğu (cm)	Uygulama	Gövde uzunluğu (cm)	Kayıp (%)
TORO	20.4±4.39 g	Kontrol	24.15±1.59		20.3±4.09 e	Kontrol	24.15±1.59	
		Kuraklık	16.63±2.46	31.13		Kuraklık	16.37±2.50	32.23
Resistar	17.6±3.45 h	Kontrol	20.45±2.34		19.5±3.29 f	Kontrol	22.38±1.40	
		Kuraklık	14.78±1.19	27.71		Kuraklık	16.57±1.64	25.98
Yedi	21.5±4.04 f	Kontrol	24.72±2.27		24.1±3.79 c	Kontrol	28.10±2.28	
		Kuraklık	18.20±2.29	26.37		Kuraklık	20.12±1.95	28.41
Maxifort	23.5 ±3.27d	Kontrol	26.03±2.11		23.3±3.09 d	Kontrol	25.35±1.75	
		Kuraklık	20.87±1.74	19.84		Kuraklık	21.32±2.30	15.91
Kemerit	19. ±2.67 g	Kontrol	21.13±1.62		22.8±2.59 d	Kontrol	25.00±2.03	
		Kuraklık	17.00±1.66	19.56		Kuraklık	20.65±2.47	17.40
Beaufort	21.6±2.25 f	Kontrol	22.80±1.78		26.6±2.19 b	Kontrol	28.30±1.05	
		Kuraklık	20.32±2.06	10.89		Kuraklık	24.83±1.31	12.25
500292,00	22.8±3.71 e	Kontrol	25.52±2.44		20.2±3.59 e	Kontrol	23.40±1.34	
		Kuraklık	20.08±2.57	21.29		Kuraklık	16.95±0.97	27.56
King Kong	26.0±2.87 c	Kontrol	28.30±1.64		23.4±2.45 d	Kontrol	25.92±2.22	
		Kuraklık	23.68±1.64	16.31		Kuraklık	20.97±2.24	19.10
Unifort	28.3±3.66 a	Kontrol	31.38±2.42		27.5±3.46 a	Kontrol	31.42±1.63	
		Kuraklık	25.30±1.19	19.38		Kuraklık	23.50±2.18	25.20
Sprüt	27.1±3.36 b	Kontrol	29.90±1.75		26.0±3.09 b	Kontrol	29.37±0.61	
		Kuraklık	24.23±1.56	18.95		Kuraklık	22.62±1.54	22.99
Kontrol	25.4±3.45 a			26.3±2.87 a				
Kuraklık	20.1±4.21 b			20.4±2.95 b				
Anaç	**			**				
Kuraklık	**			**				
Anaç* Kuraklık	ö.d			ö.d				

Çizelge 4.4 Tartılı derecelendirmeye göre anaçların gövde uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puan	Sınıf değerlerinin puanları			
Gövde uzunluğu	5	1. deneme	2 deneme		
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥29.11	1.00	≥30.23	1.00
		29.11>X>27.09	2.00	30.23>X>28.23	2.00
		27.09>X>25.07	3.00	28.23>X>26.24	3.00
		25.07>X>23.05	4.00	26.24>X>24.24	4.00
		23.05>X>21.03	5.00	24.24>X>22.24	5.00
		21.03>X>19.01	6.00	22.24>X>20.24	6.00
		19.01>X>16.99	7.00	20.24>X>18.24	7.00
		16.99>X>14.97	8.00	18.24>X>16.25	8.00
		14.97>X>12.95	9.00	16.25>X>14.25	9.00
		12.95>X>10.93	10.00	14.25>X>12.25	10.00

### 4.1.1.3. Kök uzunluğu

Kuraklık uygulamasının ve anaçların kök uzunluğuna etkisi ( $p<0.01$ ) önemli olmuştur. Kuraklık uygulamasında kök uzunluğunda azalma gözlenmiştir. En az kök uzunluğunda azalma Beaufort (% 10.60) anacında, en çok ise Resistar (% 31.11) anacında saptanmıştır (Çizelge 4. 5).

Çizelge 4.6'da kök uzunluğunun tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir

Çizelge 4.5. Kuraklık uygulamasının anaçların kök uzunluğuna etkisi

Anaç	I. deneme				II. deneme			
	Kök uzunluğu (cm)	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kayıp (%)	Kök uzunluğu (cm)	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kayıp (%)
TORO	16.9±1.89 e	Kontrol	19.55±1.79		16.8±2.39 f	Kontrol	19.38±2.13	
		Kuraklık	14.33±1.85	26.69		Kuraklık	14.15±2.28	27.00
Resistar	17.3±2.09 d	Kontrol	20.05±2.55		18.8±2.44 cd	Kontrol	22.23±3.07	
		Kuraklık	14.63±1.97	27.02		Kuraklık	15.32±1.40	31.11
Yedi	20.2±2.45 b	Kontrol	22.28±2.24		19.5±2.89 c	Kontrol	22.12±2.65	
		Kuraklık	18.02±1.88	19.14		Kuraklık	16.97±2.05	23.29
Maxifort	18.6±2.79 c	Kontrol	20.15±2.26		17.8±3.11 e	Kontrol	19.57±2.81	
		Kuraklık	16.90±1.22	16.13		Kuraklık	15.93±2.62	18.57
Kemerit	18.8±2.34 c	Kontrol	20.18±2.24		22.0±2.61 a	Kontrol	24.15±2.82	
		Kuraklık	17.47±2.59	13.46		Kuraklık	19.75±1.85	18.22
Beaufort	19.8±2.45 b	Kontrol	20.92±0.66		21.3±2.44 ab	Kontrol	23.17±2.93	
		Kuraklık	18.70±1.63	10.60		Kuraklık	19.37±1.67	16.40
500292,00	22.2±2.11 a	Kontrol	24.18±2.44		18.8±2.13 cd	Kontrol	20.82±2.67	
		Kuraklık	20.27±1.91	16.19		Kuraklık	16.83±1.60	19.14
King Kong	19.8±2.67 b	Kontrol	21.77±2.13		20.8±2.09 b	Kontrol	22.98±2.02	
		Kuraklık	17.90±1.58	17.76		Kuraklık	18.58±1.49	19.14
Unifort	16.4±2.39 e	Kontrol	18.67±1.70		19.2±2.19 c	Kontrol	22.18±2.68	
		Kuraklık	14.05±2.33	24.73		Kuraklık	16.23±2.08	26.82
Sprit	17.7±1.99 d	Kontrol	19.68±2.02		18.5±1.98 d	Kontrol	20.63±2.58	
		Kuraklık	15.72±1.88	20.15		Kuraklık	16.30±1.96	21.00
Kontrol	20.7±1.61 a			21.7±1.57 a				
Kuraklık	16.8±2.06 b			16.9±1.79 b				
Anaç	**			**				
Kuraklık	**			**				
Anaç* Kuraklık	ö.d			ö.d				

Çizelge 4.6 Tartılı derecelendirmeye göre anaçların kök uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puan	Sınıf değerlerinin puanları			
Kök uzunluğu	5	1 . deneme	2 deneme		
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥25.37	1.00	≥29.64	1.00
		25.37>X>23.73	2.00	29.64>X>28.17	2.00
		23.73>X>22.09	3.00	28.17>X>26.70	3.00
		22.09>X>20.45	4.00	26.70>X>25.23	4.00
		20.45>X>18.81	5.00	25.23>X>23.75	5.00
		18.81>X>17.16	6.00	23.75>X>22.28	6.00
		17.16>X>15.52	7.00	22.28>X>20.81	7.00
		15.52>X>13.88	8.00	20.81>X>19.34	8.00
		13.88>X>12.24	9.00	19.34>X>17.87	9.00
12.24>X≥10.60	10.00	17.87>X≥16.40	10.00		

#### **4.1.1.4. Üst aksam yaş ve kuru ağırlığı**

Kuraklık uygulamasının ve anaçların üst aksam yaş ve kuru ağırlığına etkisi ( $p<0.01$ ) önemli olmuş kuraklık ile birlikte üst aksam yaş ve kuru ağırlığı değerlerinde azalma gözlenmiştir. Üst aksam yaş ve kuru ağırlığındaki en az azalma Beaufort (sırasıyla % 34.42 ve % 29.98) anacında gerçekleşmiş, en çok kayıp ise Toro (sırasıyla % 63.96 ve % 47.53) anacında gerçekleşmiş, bunu Resistar (sırasıyla % 62.23 ve % 44.42) anacı izlemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8'de gövde yaş ve kuru ağırlığının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.



Çizelge 4.7 Kuraklık uygulamasının anaçların gövde yaş ve kuru ağırlığına etkisi

Anaç	I. deneme							II. deneme						
	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)
TORO	4.2±0.81 d	0.50 ±0.07 b	Kontrol	6.22±0.61		0.65±0.06		4.35±0.61 d	0.51±0.05 ab	Kontrol	6.22±0.61		0.65±0.06	
			Kuraklık	2.24±0.26	63.96	0.34±0.04	47.53			Kuraklık	2.47±0.38	60.31	0.36±0.03	44.91
Resistar	4.7±0.91 c	0.42±0.08 e	Kontrol	6.83±0.97		0.54±0.04		5.17±0.61 a	0.45±0.06 c	Kontrol	7.23±0.93		0.57±0.07	
			Kuraklık	2.58±0.37	62.23	0.30±0.04	44.42			Kuraklık	3.11±0.50	57.02	0.33±0.05	42.46
Yedi	4.4±0.97 d	0.39±0.08 e	Kontrol	6.21±0.90		0.50±0.06		4.94±0.61 b	0.45±0.05 c	Kontrol	6.72±1.32		0.57±0.08	
			Kuraklık	2.62±0.61	57.72	0.28±0.05	44.38			Kuraklık	3.15±0.38	53.11	0.33±0.04	41.75
Maxifort	5.6±0.98 a	0.57±0.06 a	Kontrol	7.74±0.77		0.70±0.05		4.66±0.61 c	0.48±0.06 b	Kontrol	6.40±0.82		0.58±0.07	
			Kuraklık	3.37±0.46	56.44	0.43±0.04	39.29			Kuraklık	2.92±0.40	54.31	0.37±0.05	36.22
Kemerit	4.2±0.78 d	0.44±0.08 d	Kontrol	5.51±0.59		0.53±0.06		5.22±0.61 a	0.53±0.05 a	Kontrol	6.64±0.42		0.63±0.04	
			Kuraklık	2.81±0.38	48.93	0.35±0.03	33.31			Kuraklık	3.82±0.58	42.46	0.43±0.07	31.60
Beaufort	5.1±0.77 b	0.55±0.08 a	Kontrol	6.56±0.75		0.65±0.05		4.92±0.61 b	0.53±0.05 a	Kontrol	5.93±0.67		0.62±0.07	
			Kuraklık	3.60±0.27	45.06	0.44±0.03	32.56			Kuraklık	3.88±0.75	34.42	0.43±0.08	29.98
500292,00	4.7±0.67 c	0.52±0.08 b	Kontrol	6.45±0.58		0.66±0.04		4.33±0.61 d	0.49±0.05 b	Kontrol	5.92±0.55		0.60±0.08	
			Kuraklık	2.88±0.35	55.35	0.37±0.02	43.23			Kuraklık	2.73±0.51	53.95	0.35±0.07	41.17
King Kong	5.7±0.56 a	0.54±0.07 a	Kontrol	7.49±0.53		0.65±0.04		4.92±0.61 b	0.52±0.07 a	Kontrol	6.42±0.57		0.62±0.04	
			Kuraklık	3.93±0.47	47.47	0.43±0.03	33.69			Kuraklık	3.42±0.68	46.77	0.42±0.07	32.41
Unifort	5.2±0.55 b	0.55±0.09 a	Kontrol	6.94±0.83		0.68±0.02		4.01±0.61 e	0.43±0.06 d	Kontrol	5.45±0.51		0.53±0.05	
			Kuraklık	3.45±0.60	50.30	0.41±0.03	39.56			Kuraklık	2.56±0.30	52.95	0.32±0.04	39.06
Sprit	5.3±0.78 b	0.48±0.06 c	Kontrol	7.34±1.17		0.61±0.03		4.97±0.61 b	0.46±0.07 c	Kontrol	6.83±0.76		0.58±0.07	
			Kuraklık	3.18±0.39	56.70	0.35±0.03	42.43			Kuraklık	3.11±0.68	54.48	0.34±0.07	41.24
Kontrol	6.73±0.68 a	0.62±0.06 a						6.37±0.51 a	0.60±0.05 a					
Kuraklık	3.06±0.53 b	0.37±0.05 b						3.12±0.48 b	0.37±0.04 b					
Anaç	**	**						**	**					
Kuraklık	**	**						**	**					
Anaç*Kuraklık	ö.d	ö.d						ö.d	ö.d					

Çizelge 4.8 Tartılı derecelendirmeye göre gövde yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellikler	Görece puanlar	Sınıf değerlerinin puanları			
		1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
Üst aksam yaş ağırlığı	5	$\geq 62.07$	1.00	$\geq 57.72$	1.00
		$62.07 > X > 60.18$	2.00	$57.72 > X > 55.13$	2.00
		$60.18 > X > 58.29$	3.00	$55.13 > X > 52.54$	3.00
		$58.29 > X > 56.40$	4.00	$52.54 > X > 49.96$	4.00
		$56.40 > X > 54.51$	5.00	$49.96 > X > 47.37$	5.00
		$54.51 > X > 52.62$	6.00	$47.37 > X > 44.78$	6.00
		$52.62 > X > 50.73$	7.00	$44.78 > X > 42.19$	7.00
		$50.73 > X > 48.84$	8.00	$42.19 > X > 39.60$	8.00
		$48.84 > X > 46.95$	9.00	$39.60 > X > 37.01$	9.00
		$46.95 > X > 45.06$	10.00	$37.01 > X > 34.42$	10.00
		Üst aksam kuru ağırlığı	5	$\geq 46.03$	1.00
$46.03 > X > 44.54$	2.00			$43.42 > X > 41.92$	2.00
$44.54 > X > 43.04$	3.00			$41.92 > X > 40.43$	3.00
$43.04 > X > 41.54$	4.00			$40.43 > X > 38.94$	4.00
$41.54 > X > 40.05$	5.00			$38.94 > X > 37.45$	5.00
$40.05 > X > 38.55$	6.00			$37.45 > X > 35.95$	6.00
$38.55 > X > 37.05$	7.00			$35.95 > X > 34.46$	7.00
$37.05 > X > 35.55$	8.00			$34.46 > X > 32.97$	8.00
$35.55 > X > 34.06$	9.00			$32.97 > X > 31.47$	9.00
$34.06 > X > 32.56$	10.00			$31.47 > X > 29.98$	10.00

#### **4.1.1.5. Kök yaş ve kuru ağırlığı**

Kuraklık uygulamasının ve anaçların kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi ( $p < 0.01$ ) önemli bulunmuştur. Kuraklık uygulaması kök yaş ve kuru ağırlık değerlerinin azaltmıştır.

Çizelge 4.9. Kuraklık uygulamasının kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi

Anaç	I. deneme							II. deneme						
	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)
TORO	2.16±0.37 g	0.23±0.04 bc	Kontrol	2.54±0.34		0.28±0.06		2.34±0.44 e	0.25±0.04 bc	Kontrol	2.80±0.40		0.30±0.04	
			Kuraklık	1.77±0.38	30.37	0.18±0.06	36.88			Kuraklık	1.88±0.31	33.02	0.19±0.03	35.59
Resistar	2.04±0.41 e	0.24±0.03 bc	Kontrol	2.46±0.43		0.29±0.06		2.53±0.46 de	0.29±0.05 a	Kontrol	2.97±0.31		0.35±0.04	
			Kuraklık	1.62±0.38	33.87	0.18±0.06	36.84			Kuraklık	2.08±0.11	30.02	0.23±0.01	32.85
Yedi	2.00±0.24 f	0.21±0.06 c	Kontrol	2.40±0.36		0.25±0.06		2.64±0.32 cd	0.27±0.03 b	Kontrol	3.02±0.12		0.32±0.03	
			Kuraklık	1.59±0.05	33.75	0.16±0.06	35.53			Kuraklık	2.26±0.30	25.24	0.22±0.03	30.96
Maxifort	2.58±0.34 b	0.25±0.04 ab	Kontrol	3.04±0.42		0.29±0.06		2.45±0.34 de	0.24±0.03 c	Kontrol	2.78±0.30		0.28±0.03	
			Kuraklık	2.11±0.18	30.83	0.20±0.06	30.53			Kuraklık	2.11±0.34	24.07	0.20±0.03	28.57
Kemerit	2.39±0.32 cd	0.24±0.06 bc	Kontrol	2.79±0.36		0.28±0.06		2.94±0.27 ab	0.30±0.05 a	Kontrol	3.29±0.34		0.35±0.04	
			Kuraklık	1.98±0.15	28.87	0.20±0.06	29.09			Kuraklık	2.56±0.25	22.14	0.25±0.02	27.05
Beaufort	2.70±0.31 a	0.29±0.06 a	Kontrol	3.08±0.42		0.33±0.04		2.85±0.29 abc	0.30±0.05 a	Kontrol	3.15±0.31		0.34±0.03	
			Kuraklık	2.32±0.38	24.59	0.24±0.02	28.53			Kuraklık	2.55±0.28	19.25	0.26±0.03	25.00
500292,00	2.31±0.44 d	0.23±0.06 bc	Kontrol	2.74±0.43		0.28±0.06		2.62±0.40 cd	0.27±0.03 b	Kontrol	2.99±0.31		0.31±0.03	
			Kuraklık	1.87±0.37	31.96	0.18±0.06	34.30			Kuraklık	2.25±0.25	24.88	0.22±0.02	29.22
King Kong	2.50±0.24 bc	0.26±0.05 ab	Kontrol	2.87±0.11		0.30±0.06		2.97±0.34 a	0.31±0.04 a	Kontrol	3.36±0.36		0.35±0.04	
			Kuraklık	2.12±0.36	26.10	0.21±0.06	29.33			Kuraklık	2.58±0.20	23.33	0.26±0.02	26.99
Unifort	2.49±0.24 bc	0.24±0.04 bc	Kontrol	2.93±0.32		0.29±0.06		2.68±0.34 bcd	0.26±0.03 bc	Kontrol	3.07±0.39		0.30±0.04	
			Kuraklık	2.05±0.28	30.06	0.19±0.06	33.91			Kuraklık	2.29±0.27	25.42	0.21±0.03	29.70
Sprit	2.59±0.31 b	0.24±0.04 bc	Kontrol	3.01±0.37		0.28±0.06		2.89±0.39 abc	0.27±0.02 b	Kontrol	3.31±0.37		0.31±0.03	
			Kuraklık	2.10±0.09	30.28	0.19±0.06	31.76			Kuraklık	2.46±0.24	25.54	0.22±0.02	27.36
Kontrol	2.79±0.25 a	0.29±0.02 a						3.07±0.20 a	0.32±0.03 a					
Kuraklık	1.95±0.24 b	0.19±0.02 b						2.31±0.24 b	0.23±0.03 b					
Anaç	**	**						**	**					
Kuraklık	**	**						**	**					
Anaç*Kuraklık	ö.d	ö.d						ö.d	ö.d					

Kök yaş ve kuru ağırlığındaki en az azalma Beaufort (sırasıyla % 19.25 ve % 25,00) anacında gerçekleşmiş, en çok kayıp ise yaş ağırlıkta Resistar (sırasıyla % 33.87 ve % 36.84) anacında izlenmiştir. Kuru ağırlıkta en yüksek kayıp Toro (sırasıyla % 33.02 ve % 36.88) anacında gözlenmiştir (Çizelge 4. 9).

Çizelge 4.10'da kök yaş ve kuru ağırlığının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanları ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

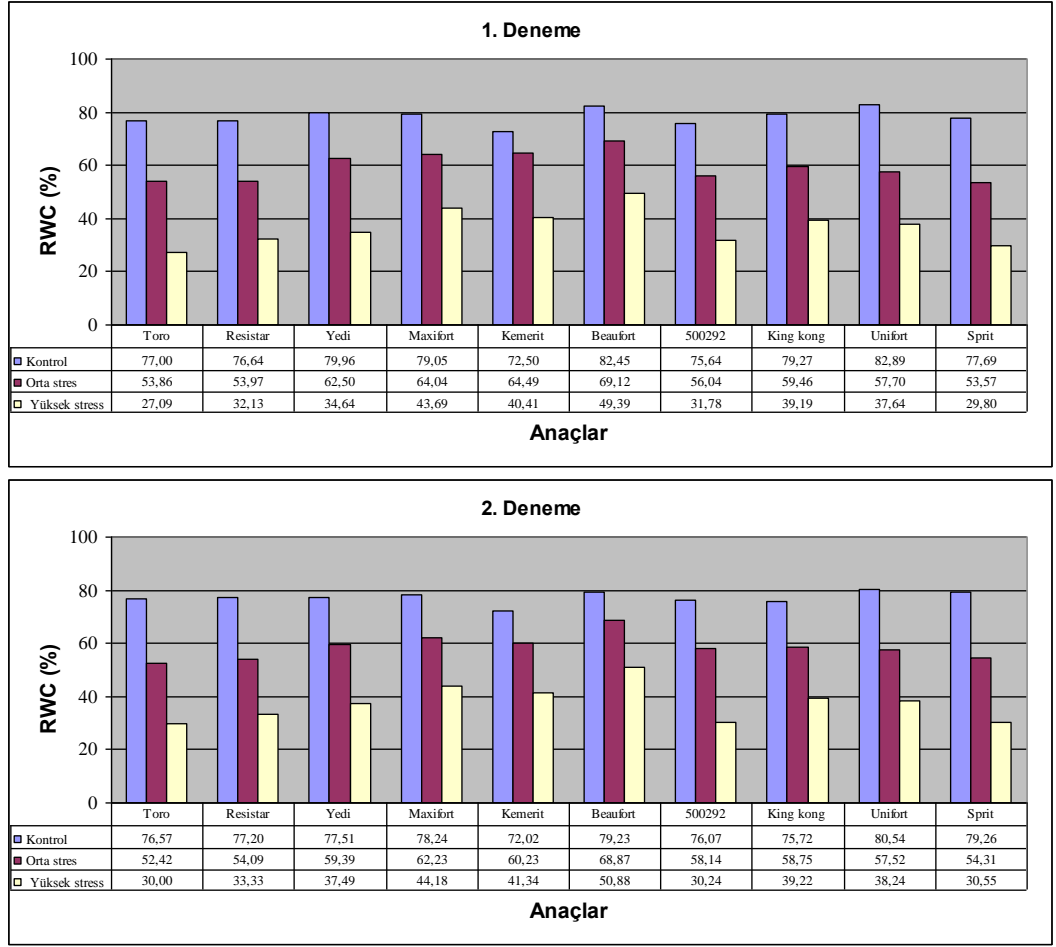
Çizelge 4.10 Tartılı derecelendirmeye göre kök yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanları ve sınıf değerlerinin puanları

Özellikler	Görece puanlar	Sınıf değerlerinin puanları			
Kök yaş ağırlığı	5	1 . deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 32.94$	1.00	$\geq 31.64$	1.00
		$32.94 > X > 32.01$	2.00	$31.64 > X > 30.26$	2.00
		$32.01 > X > 31.08$	3.00	$30.26 > X > 28.89$	3.00
		$31.08 > X > 30.15$	4.00	$28.89 > X > 27.51$	4.00
		$30.15 > X > 29.22$	5.00	$27.51 > X > 26.13$	5.00
		$29.22 > X > 28.29$	6.00	$26.13 > X > 24.75$	6.00
		$28.29 > X > 27.36$	7.00	$24.75 > X > 23.38$	7.00
		$27.36 > X > 26.43$	8.00	$23.38 > X > 22.00$	8.00
		$26.43 > X > 25.50$	9.00	$22.00 > X > 20.62$	9.00
$25.50 > X > 24.57$	10.00	$20.62 > X > 19.25$	10.00		
Kök kuru ağırlığı	5	1 . deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 36.04$	1.00	$\geq 34.53$	1.00
		$36.04 > X > 35.20$	2.00	$34.53 > X > 33.47$	2.00
		$35.20 > X > 34.36$	3.00	$33.47 > X > 32.41$	3.00
		$34.36 > X > 33.52$	4.00	$32.41 > X > 31.35$	4.00
		$33.52 > X > 32.68$	5.00	$31.35 > X > 30.30$	5.00
		$32.68 > X > 31.84$	6.00	$30.30 > X > 29.24$	6.00
		$31.84 > X > 31.00$	7.00	$29.24 > X > 28.18$	7.00
		$31.00 > X > 30.16$	8.00	$28.18 > X > 27.12$	8.00
		$30.16 > X > 29.32$	9.00	$27.12 > X > 26.06$	9.00
$29.32 > X > 28.48$	10.00	$26.06 > X > 25.00$	10.00		

#### 4.1.2. I.Aşama –anaçların değerlendirilmesi- bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular

##### 4.1.2.1. Yaprak oransal su içeriği (RWC)

Kurak koşullarda yaprak oransal su içeriği (RWC) tüm anaçlarda önemli ölçüde azalmıştır. Orta kuraklıkta RWC'deki düşüş daha az, stres yükseldikçe daha şiddetli olmuştur. Deneme 1 ve 2 beraber değerlendirildiğinde orta ve yüksek şiddette kuraklık stresinde en az kayıp 2. deneme'de Beaufort (sırasıyla %13.07 ve %36.47) anacında bulunmuştur (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Anaçların kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres kuraklık koşullarında yaprak oransal su içeriği (%)

En yüksek kayıp yüksek kuraklık stresi koşullarında % 61.45 ile Sprit anacında gerçekleşmiş, bunu Toro (% 61.25), 500292 (% 59.69) ve Resistar (% 55.63) izlemiştir. Çizelge 4.11’de RWC’nin tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

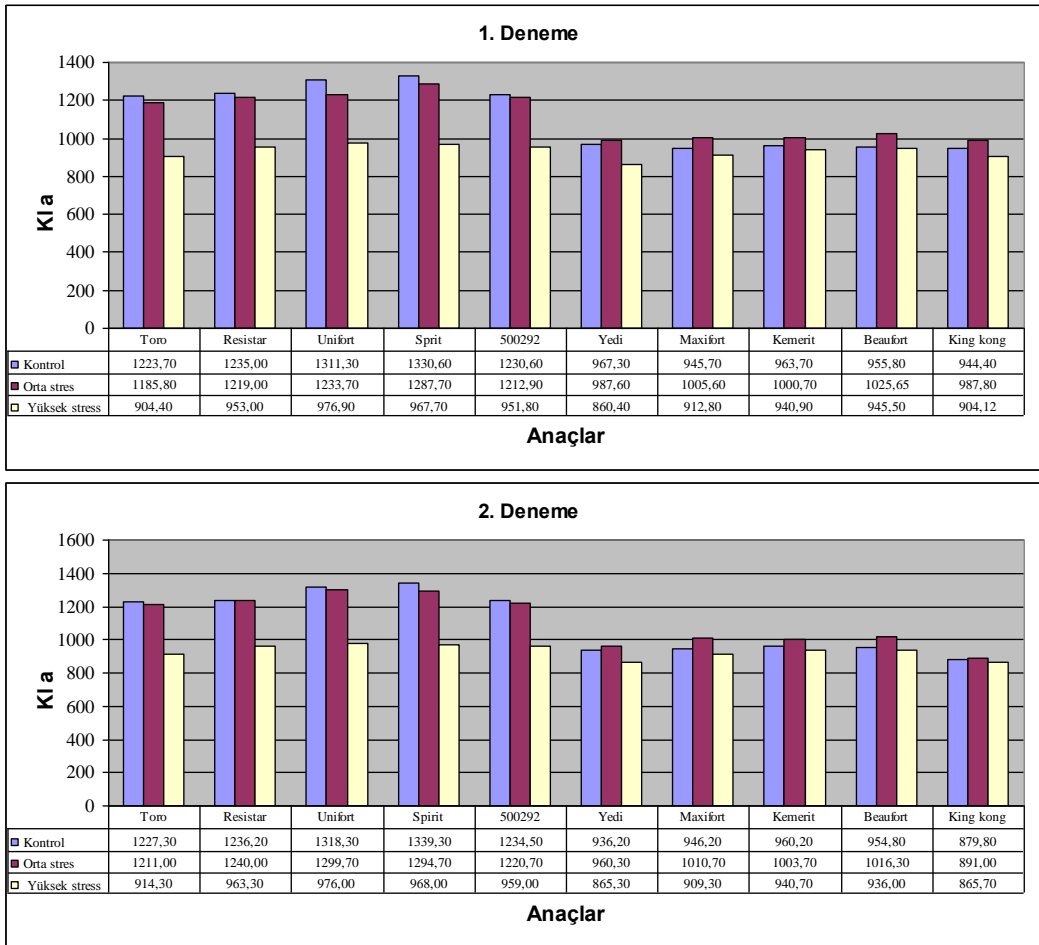
Çizelge 4.11 Tartılı derecelendirmeye göre anaçların yaprak oransal su içeriğinin (RWC) göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . Tekrar		2 Tekrar	
RWC	15	Sınıf Değeri	Puanı	Sınıf Değeri	Puanı
		$\geq 62.75$	1.00	$\geq 59.43$	1.00
		$62.75 > X > 60.10$	2.00	$59.43 > X > 56.87$	2.00
		$60.10 > X > 57.45$	3.00	$56.87 > X > 54.32$	3.00
		$57.45 > X > 54.79$	4.00	$54.32 > X > 51.77$	4.00
		$54.79 > X > 52.14$	5.00	$51.77 > X > 49.22$	5.00
		$52.14 > X > 49.48$	6.00	$49.22 > X > 46.67$	6.00
		$49.48 > X > 46.83$	7.00	$46.67 > X > 44.12$	7.00
		$46.83 > X > 44.18$	8.00	$44.12 > X > 41.57$	8.00
		$44.18 > X > 41.52$	9.00	$41.57 > X > 39.02$	9.00
		$41.52 > X \geq 38.87$	10.00	$39.47 > X \geq 36.47$	10.00

#### 4.1.2.2. Klorofil ve karotenoid içeriği

Anaçların klorofil miktarı; klorofil a, klorofil b ve karotenoid miktarı olarak; kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda test edilmiştir.

Deneme 2’de  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres kořullarında, klorofil a miktarı; Spirit (% 3.36), Unifort (% 1.38), Toro (% 1.30), 500292 (% 1.13) anaçlarında hafif miktarda dűřüş gűsterirken, Maxifort (% 6.40), Beaufort (% 6.05), Kemerit (% 4.08), Yedi (% 2.5) anaçlarında belirgin, King Kong (% 1.34) ve Resistar (% 0.32) anaçlarında çok hafif artıř gűstermiřtir.

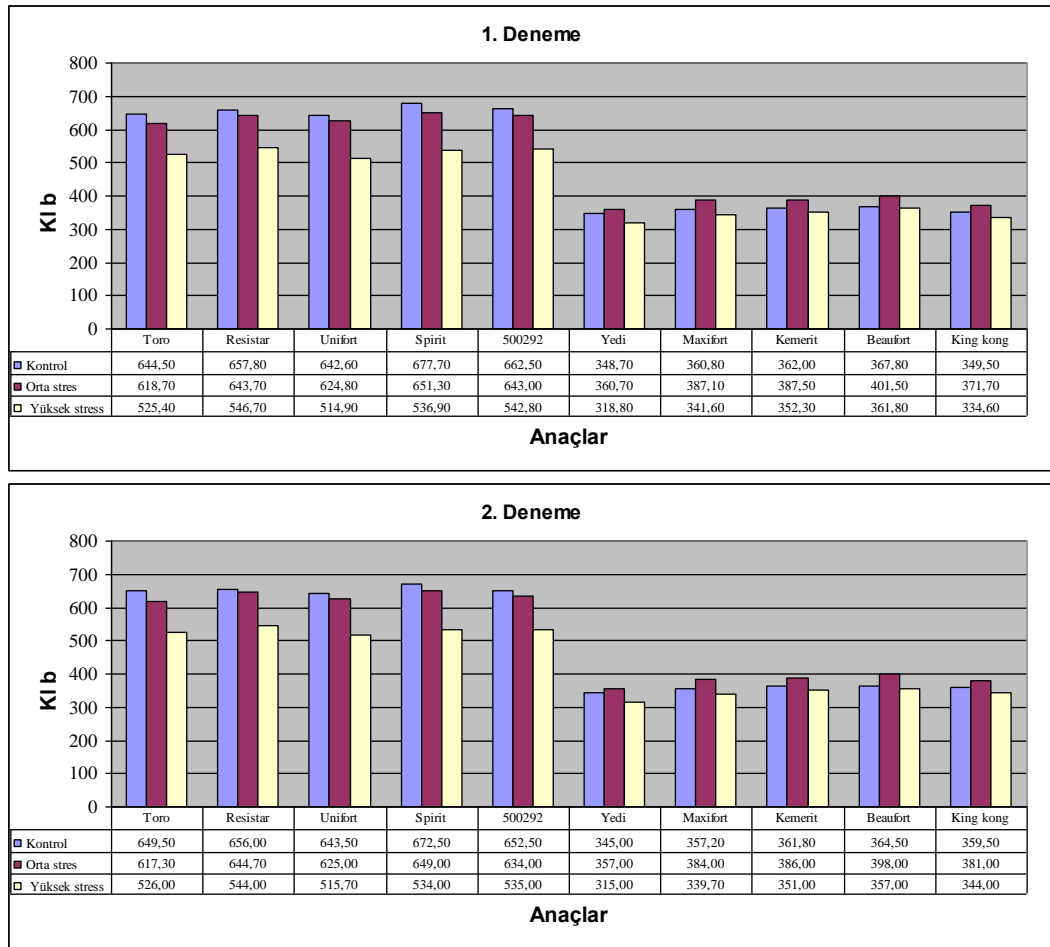


şekil 4. 2 Anaçların kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda klorofil a miktarı (mg/kg yaş ağırlık)

$\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres kořullarında klorofil a miktarı; tüm anaçlarda kendi kontrollerine gűre azalmıřtır. Kuraklık ve çeřidin etkisi klorofil a miktarı üzerine önemli ( $p < 0.01$ ) olmuřtur. İkinci denemede en yűksek kayıp Spirit (% 27.7) anacında bulunmuř bu anacı, Unifort (% 25.94), Toro (% 25.50) ve Resistar (% 22.08) takip etmiřtir. En az kayıp ise King Kong (% 1.60) ve Beaufort (% 1.88) anaçlarında gűrűlműřtir (řekil 4. 2).

Deneme 2’de  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında klorofil b miktarı; Toro (% 5.07), Spirit (% 4.46), Unifort (% 2.95), 500292 (% 2.90), Resistar (% 1.21) anaçlarında hafif miktarda düşüş göstermiştir. Beaufort (% 9.04), Maxifort (% 7.56), Kemerit (% 6.92), King Kong (% 5.83) ve Yedi (% 3.47) anaçlarında ise çok hafif artış izlenmiştir.

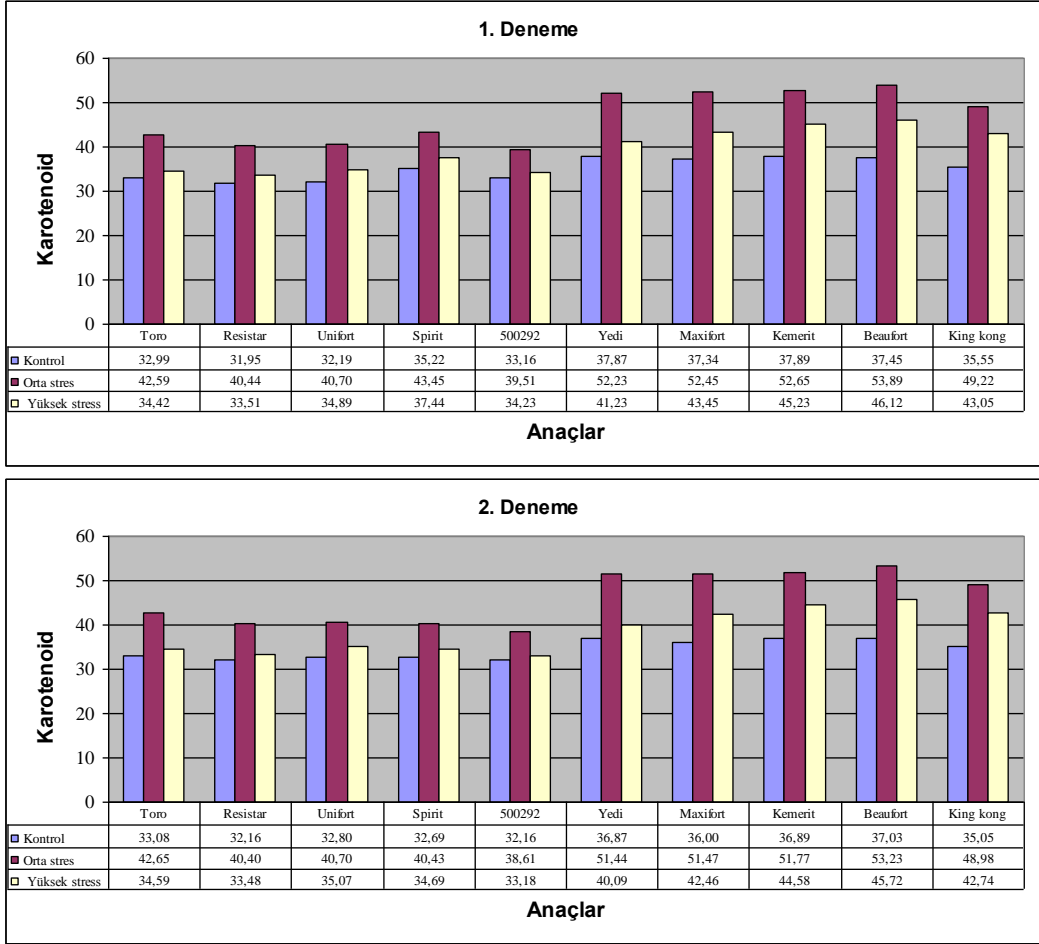
$\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres koşullarında klorofil b miktarı; tüm anaçlarda kendi kontrollerine göre azalmıştır. Kuraklık ve çeşidin etkisi klorofil b miktarı üzerine önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur. İkinci denemede en yüksek kayıp Spirit (% 20.7) anacında bulunmuş, bu anacı Unifort (% 19.87), Toro (% 19.07) ve Resistar (% 18.08) takip etmiştir. En az kayıp ise Beaufort (% 2.19) anacında görülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4. 3. Anaçların kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda klorofil b miktarı (mg/kg yaş ağırlık)

$\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında karotenoid miktarı; tüm anaçlarda artış göstermiştir. Deneme 1 ve deneme 2 benzer sonuçlar vermiş, en yüksek artış miktarı deneme 2’de % 43.74 ile Beaufort anacında gerçekleşmiştir. Yabani genotipler ile melezleme sonucu elde edilen anaçlarda genelde artış daha yüksek olurken, kültür formu anaçlarda yükseliş daha düşük gerçekleşmiştir.

$\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres koşullarında karotenoid miktarı; tüm anaçlarda kontrole göre artış göstermiştir. Ama orta stres koşullarına göre değerler düşmüştür. En yüksek artış miktarı deneme 2’de % 23.47 ile Beaufort anacında gerçekleşmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Anaçların kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı (mg/kg yaş ağırlık)

Çizelge 4.12’de klorofil a, klorofil b, karotenoid’in tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir



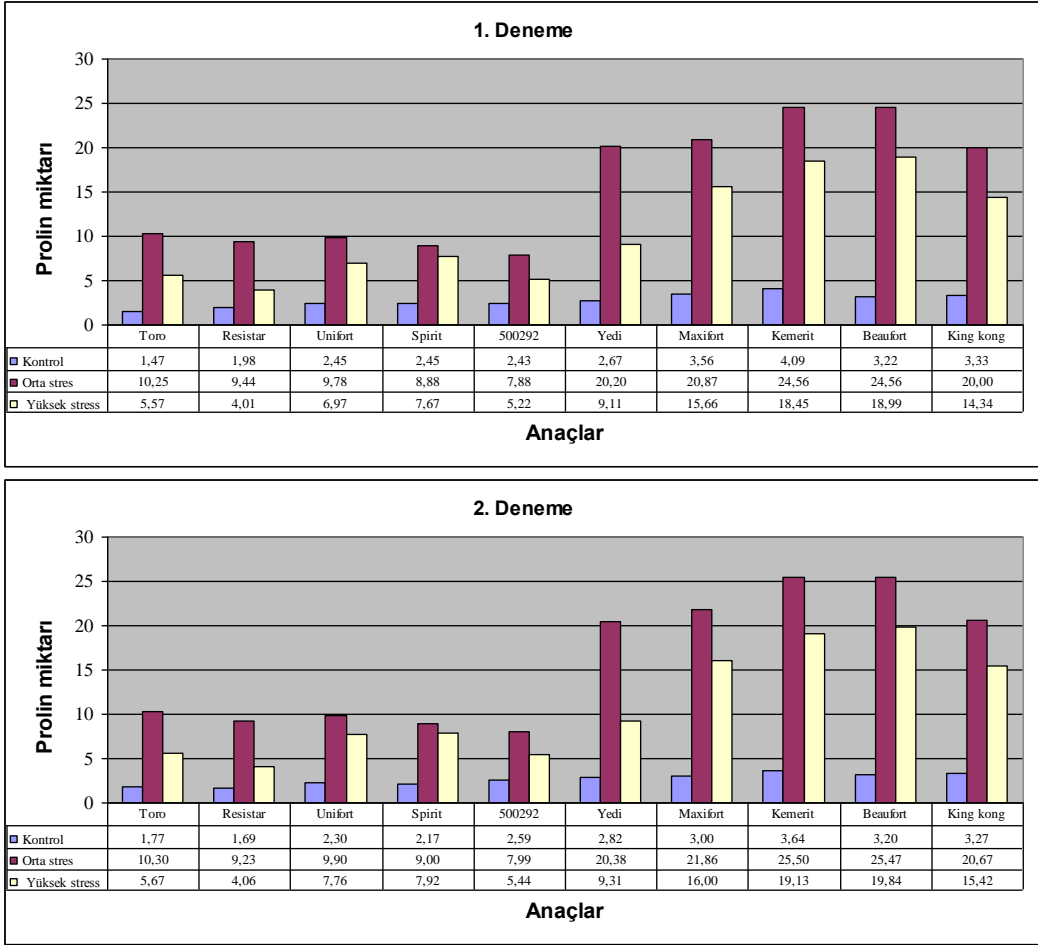
Çizelge 4.12 Tartılı derecelendirmeye göre klorofil a, klorofil b, karotenoid'in göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
Klorofil a	10	$\geq 25.47$	1.00	$\geq 25.45$	1.00
		$25.47 > X > 22.86$	2.00	$25.45 > X > 22.86$	2.00
		$22.86 > X > 20.26$	3.00	$22.86 > X > 20.28$	3.00
		$20.26 > X > 17.66$	4.00	$20.28 > X > 17.69$	4.00
		$17.66 > X > 15.06$	5.00	$17.69 > X > 15.11$	5.00
		$15.06 > X > 12.45$	6.00	$15.11 > X > 12.53$	6.00
		$12.45 > X > 9.85$	7.00	$12.53 > X > 9.94$	7.00
		$9.85 > X > 7.25$	8.00	$9.94 > X > 7.36$	8.00
		$7.25 > X > 4.64$	9.00	$7.36 > X > 4.77$	9.00
		$4.64 > X \geq 2.04$	10.00	$4.77 > X \geq 2.19$	10.00
Klorofil b	10	$\geq 14.90$	1.00	$\geq 18.52$	1.00
		$14.90 > X > 13.43$	2.00	$18.52 > X > 16.73$	2.00
		$13.43 > X > 11.96$	3.00	$16.73 > X > 14.95$	3.00
		$11.96 > X > 10.49$	4.00	$14.95 > X > 13.16$	4.00
		$10.49 > X > 9.02$	5.00	$13.16 > X > 11.38$	5.00
		$9.02 > X > 7.54$	6.00	$11.38 > X > 9.60$	6.00
		$7.54 > X > 6.07$	7.00	$9.60 > X > 7.81$	7.00
		$6.07 > X > 4.60$	8.00	$7.81 > X > 6.03$	8.00
		$4.60 > X > 3.13$	9.00	$6.03 > X > 4.24$	9.00
		$3.13 > X \geq 1.66$	10.00	$4.24 > X \geq 2.46$	10.00
Karotenoid	15	$\geq -6.15$	1.00	$\geq -4.90$	1.00
		$-6.15 > X > -8.34$	2.00	$-4.90 > X > -7.16$	2.00
		$-8.34 > X > -10.54$	3.00	$-7.16 > X > -9.41$	3.00
		$-10.54 > X > -12.73$	4.00	$-9.41 > X > -11.67$	4.00
		$-12.73 > X > -14.92$	5.00	$-11.67 > X > -13.93$	5.00
		$-14.92 > X > -17.11$	6.00	$-13.93 > X > -16.19$	6.00
		$-17.11 > X > -19.30$	7.00	$-16.19 > X > -18.45$	7.00
		$-19.30 > X > -21.50$	8.00	$-18.45 > X > -20.70$	8.00
		$-21.50 > X > -23.69$	9.00	$-20.70 > X > -22.96$	9.00
		$-23.69 > X \geq -25.88$	10.00	$-22.96 > X \geq -25.22$	10.00

#### **4.1.2.3. Prolin içeriği**

Prolin miktarı kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda deneme 1 ve deneme 2'de test edilmiştir.  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında prolin miktarının arttığı ilerleyen stres koşullarında ise  $-\Psi_s = -1.0$  MPa- biraz azaldığı ama kontrole göre çok yüksek olduğu tüm anaçlarda gözlenmiştir. En yüksek prolin içeriği  $\Psi_s = -1.0$  MPa koşullarında 2. deneme'de Beaufort (19.835  $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık) anacından elde edilirken en düşük sonuç 1. deneme'de Resistar (4.011  $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık) anacında gözlenmiştir (Şekil 4.5).

Çizelge 4.13'de prolin miktarının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir



Şekil 4. 5. Anaçların kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda prolin miktarı ( $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık)

Çizelge 4.13. Tartılı derecelendirmeye göre prolinin göreceli ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Prolin	15	1. deneme		2. deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq -150.07$	1.00	$\geq -185.15$	1.00
		$-150.07 > X > -193.58$	2.00	$-185.15 > X > -222.42$	2.00
		$-193.58 > X > -237.09$	3.00	$-222.42 > X > -259.69$	3.00
		$-237.09 > X > -280.60$	4.00	$-259.69 > X > -296.96$	4.00
		$-280.60 > X > -324.12$	5.00	$-296.96 > X > -334.24$	5.00
		$-324.12 > X > -367.63$	6.00	$-334.24 > X > -371.51$	6.00
		$-367.63 > X > -411.14$	7.00	$-371.51 > X > -408.78$	7.00
		$-411.14 > X > -454.65$	8.00	$-408.78 > X > -446.05$	8.00
$-454.65 > X > -498.16$	9.00	$-446.05 > X > -483.32$	9.00		
$-498.16 > X \geq -541.67$	10.00	$-483.32 > X \geq -520.59$	10.00		

#### 4.1.3. I. Aşama – anaçların değerlendirilmesi - tartılı derecelendirme

Anaçların “Tartılı – derecelendirmeye” esas olan toplam değer puanları değerlendirildiğinde en yüksek puanın Beaufort anacına ait olduğu bunu bir grup olarak King Kong, Kemerit, Maxifort anaçlarının izlediği gözükmektedir. Yedi anacı her iki tekrarda da 400’ün üzerinde puan toplarken Unifort, Spirit, 500292

anaçları birbirine yakın puanlar alarak bir grup halinde yer almışlardır. Aldıkları puanlar bakımından en dayanıksız anaç olarak Resistar ve Toro gözükülmektedir.

Araştırmanın I. aşamasında ölçülen sonuçların değerlendirilmesine bağlı olarak 4 adet anaç (Resistar, Yedi RZ (61-060), Maxifort ve Beafort ) seçilmiştir. Beafort en dayanıklı anaç seçilirken, Maxifort dayanıklı, Yedi RZ orta dayanıklı, Resistar'da hassas katagorisinde değerlendirilmiştir. Toro anacı en düşük puanları toplasa da, tohum çimlenmesindeki ve aşı uyuşmasındaki sorunlar nedeniyle elimine edilmiştir.

Çizelge 4.14'de tartılı derecelendirmede 1. deneme ve 2. denemede anaçların ağırlık puanları toplamı verilmiştir.

Çizelge 4.14 Tartılı- Derecelendirmede 1 deneme ve 2 denemede anaçların ağırlık puanları toplamı

1 deneme													
Göreceli Puanı	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
	Yap. Say.	Gövde Uzun.	Üst Aksam Yaş Ağır.	Üst Aksam kuru Ağır.	Kök Uzun.	Kök Yaş Ağır.	Kök kuru Ağır.	RWC	Kl a	Kl b	Karoten	Prolin	Toplam
500292	20	25	25	15	35	15	20	60	30	20	15	15	295
Beafort	50	50	50	50	50	50	50	150	100	100	150	150	1000
Kemerit	35	30	40	50	45	30	50	120	100	100	135	120	855
King Kong	45	40	45	50	30	45	45	90	100	90	120	105	805
Maxifort	45	30	20	30	35	20	40	120	100	80	120	120	760
Resistar	30	10	5	15	5	5	5	45	30	20	15	15	200
Sprit	5	35	20	20	25	20	35	30	10	10	30	60	300
Toro	15	5	5	5	5	20	5	15	20	10	15	15	135
Unifort	20	30	40	30	10	25	20	75	20	10	15	45	340
Yedi	35	15	20	15	25	5	10	60	80	80	60	45	450

2 deneme													
Göreceli Puanı	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
	Yap. Say.	Gövde Uzun.	Üst Aksam Yaş Ağır.	Üst Aksam kuru Ağır.	Kök Uzun.	Kök Yaş Ağır.	Kök Kuru Ağır.	RWC	Kl a	Kl b	Karoten	Prolin	Toplam
500292	5	15	15	15	45	30	35	15	30	20	15	15	255
Beafort	50	50	50	50	50	50	50	150	100	100	150	150	1000
Kemerit	25	40	35	45	45	40	45	105	100	100	135	105	820
King Kong	30	35	30	45	45	40	45	90	100	100	135	135	830
Maxifort	30	45	15	30	45	35	35	105	100	90	135	120	785
Resistar	10	20	10	10	5	15	15	45	30	30	15	15	220
Sprit	5	25	15	15	35	30	40	15	10	10	30	60	290
Toro	5	5	5	5	15	5	5	15	20	10	15	15	120
Unifort	5	20	15	20	15	30	30	75	20	10	30	30	300
Yedi	30	10	15	15	30	30	25	60	80	70	60	45	470

Şekil 4.6 – 4.15 anaçların kuraklık uygulaması sonunda genel durumu görülmektedir.



Şekil 4.6 Unifort anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.7. 500292 anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



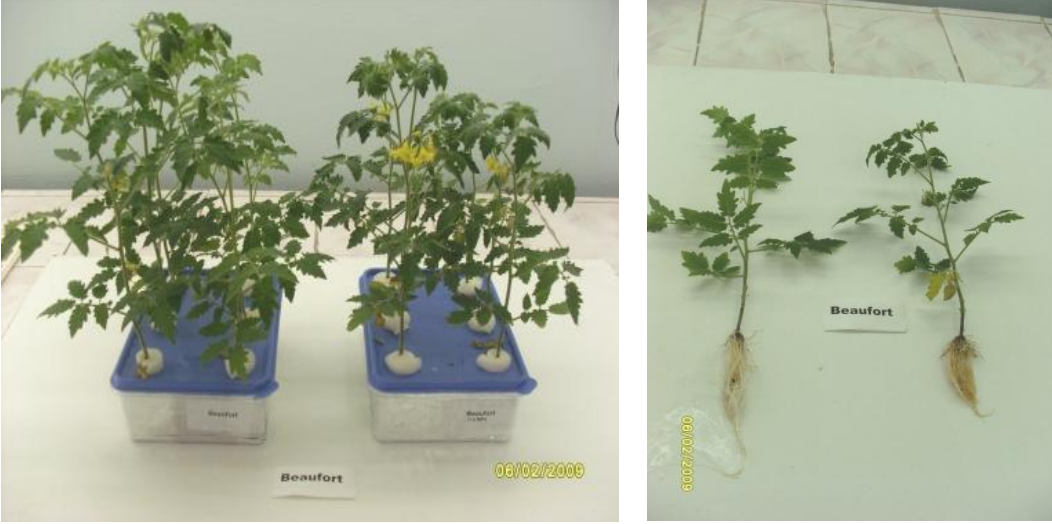
Şekil 4.8. Kemerit anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.9. Yedi anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.10. Resistar anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.11. Beaufort anacının uygulamalar sonucu genel durumu.





Şekil 4.12. Spirit anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.13. King Kong anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.13. Maxifort anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.15. Toro anacının uygulamalar sonucu genel durumu.



## 4.2. II. Aşama - Çeşitlerin Değerlendirilmesi- İle İlgili Bulgular

Piyasada bulunan ticari domates çeşitlerinin meyve ağırlıkları (Kiraz:10-25 gram, Kokteyl: 25-65 gram, Orta iri: 100-140 gram ve İri: 180 gram fazla) baz alınarak kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülen bu aşamada, gelişim parametreleri (gövde ve kök uzunluğu, üst aksam ve kök yaş ağırlığı ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı), yaprak oransal su içeriği, prolin miktarı, klorofil a, klorofil b ve karetenoid miktarları tespit edilmiştir.

### 4.2.1. II. Aşama –çeşitlerin değerlendirilmesi- bitki gelişim özellikleri ile ilgili bulgular

#### 4.2.1.1. Yaprak sayısı

Kuraklık uygulaması tüm çeşitlerde yaprak sayısını azaltmıştır (Çizelge 4.15). Yaprak sayısında en az azalma M28 ve M25 çeşitlerinde gözlenmiştir. Yaprak sayısına kuraklık uygulaması ve çeşitlerin etkisi ( $p<0.01$ ) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.16'da yaprak sayısının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kuraklık uygulamasının yaprak sayısına etkisi.

Çeşit	I. deneme				II. deneme			
	Yaprak sayısı (adet/fide)	Uygulama	Yaprak sayısı (adet/fide)	Kayıp (%)	Yaprak sayısı (adet/fide)	Uygulama	Yaprak sayısı (adet/fide)	Kayıp (%)
AG1015	9.15±1.12 f	Kontrol	10.00±0.89	16.67	7.92±0.75 ı	Kontrol	8.83±0.75	20.75
		Kuraklık	8.33±0.52			Kuraklık	7.00±1.67	
Sweet100	10.59±1.12 b	Kontrol	11.50±0.84	15.94	9.92±0.75 a	Kontrol	10.83±0.75	16.92
		Kuraklık	9.67±0.52			Kuraklık	9.00±0.63	
M25	9.17±0.89 f	Kontrol	9.67±0.52	10.34	8.59±0.75 e	Kontrol	9.17±0.41	12.73
		Kuraklık	8.67±0.52			Kuraklık	8.00±0.63	
Elettro	10.84±1.89 a	Kontrol	11.67±0.52	14.29	8.75±0.75 d	Kontrol	9.50±0.55	15.79
		Kuraklık	10.00±0.63			Kuraklık	8.00±0.89	
AG1051	9.75±1.11 d	Kontrol	10.50±1.05	14.29	8.92±0.75 c	Kontrol	9.83±0.98	18.64
		Kuraklık	9.00±0.63			Kuraklık	8.00±0.89	
M28	9.03±1.34 h	Kontrol	9.55±0.55	10.53	9.17±0.75 b	Kontrol	9.67±0.52	10.34
		Kuraklık	8.50±0.55			Kuraklık	8.67±0.88	
Petrus	10.25±0.89 c	Kontrol	11.17±0.75	11.94	8.25±0.75 g	Kontrol	8.83±0.41	13.21
		Kuraklık	9.83±0.41			Kuraklık	7.67±0.52	
Filinta	9.34±1.29 e	Kontrol	10.00±0.63	13.33	8.00±0.75 g	Kontrol	8.50±0.55	11.76
		Kuraklık	8.67±0.52			Kuraklık	7.50±0.55	
Sırma	9.67±1.11 d	Kontrol	10.33±0.52	12.90	6.92±0.75 i	Kontrol	7.50±0.55	15.56
		Kuraklık	9.00±0.89			Kuraklık	6.33±0.52	
Ceylin	9.34±1.09 e	Kontrol	10.00±0.63	13.33	8.42±0.75 f	Kontrol	9.33±1.03	19.64
		Kuraklık	8.67±0.52			Kuraklık	7.50±0.55	
Alyans	9.09±0.89 fg	Kontrol	9.67±0.52	12.07	8.00±0.75 h	Kontrol	8.83±0.75	18.87
		Kuraklık	8.50±0.55			Kuraklık	7.17±0.98	
Borneo	9.09±0.89 fg	Kontrol	9.67±0.52	12.07	8.75±0.75 d	Kontrol	9.67±0.52	18.97
		Kuraklık	8.50±0.55			Kuraklık	7.83±0.75	
Kontrol	10.31±0.75 a				9.21±0.75 a			
Kuraklık	8.90±0.52 b				7.72±0.75 b			
Çeşit	**				**			
Kuraklık	**				**			
Çeşit*Kuraklık	ö.d				ö.d			

Çizelge 4.16 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin yaprak sayısının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . deneme		2 deneme	
Yaprak sayısı	5	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 16.14$	1.00	$\geq 19.88$	1.00
		$16.14 > X > 15.61$	2.00	$19.88 > X > 19.01$	2.00
		$15.61 > X > 15.08$	3.00	$19.01 > X > 18.15$	3.00
		$15.08 > X > 14.55$	4.00	$18.15 > X > 17.28$	4.00
		$14.55 > X > 14.02$	5.00	$17.28 > X > 16.41$	5.00
		$14.02 > X > 13.49$	6.00	$16.41 > X > 15.54$	6.00
		$13.49 > X > 12.96$	7.00	$15.54 > X > 14.67$	7.00
		$12.96 > X > 12.43$	8.00	$14.67 > X > 13.81$	8.00
		$12.43 > X > 11.90$	9.00	$13.81 > X > 12.94$	9.00
		$11.90 > X > 11.37$	10.00	$12.94 > X > 12.07$	10.00
		$11.37 > X > 10.84$	11.00	$12.07 > X > 11.20$	11.00
		$10.84 > X \geq 10.31$	12.00	$11.20 > X \geq 10.33$	12.00

#### 4.2.1.2. Gövde uzunluğu

Kuraklık uygulamasının çeşitlerin gövde uzunluğuna etkisi ( $p < 0.01$ ) önemli olmuş, kuraklık ile birlikte tüm çeşitlerde gövde uzunluğunda azalma gözlenmiştir. Çeşitler arasında fark ( $p < 0.01$ ) önemli bulunmuş en az gövde uzunluğu azalması M25 çeşidinde saptanmış, bu çeşidi M28 izlemiş her iki çeşitte aynı grupta yer almıştır. Orta irilikte yer alan Petrus, Sırma ve Filinta çeşitleri aynı grupta yer almış orta derecede kuraklıktan etkilenmişlerdir (Çizelge 4. 17).

İri meyve ağırlığına sahip çeşitler gövde uzunluğunda önemli kayıplar göstermişlerdir. Çizelge 4.18’de gövde uzunluğunun tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir

Çizelge 4.17. Kuraklık uygulamasının çeşitlerin gövde uzunluğuna etkisi

Çeşit	I. deneme				II. deneme			
	Gövde uzunluğu (cm)	Uygulama	Gövde uzunluğu (cm)	Kayıp (%)	Gövde uzunluğu (cm)	Uygulama	Gövde uzunluğu (cm)	Kayıp (%)
AG1015	13.39±3.01 f	Kontrol	15.10±1.01	22.63	10.62±1.86 g	Kontrol	12.32±1.36	27.60
		Kuraklık	11.68±1.88			Kuraklık	8.92±0.67	
Sweet100	28.82±3.45 a	Kontrol	32.18±5.38	20.92	17.35±2.36 bc	Kontrol	20.27±1.38	28.78
		Kuraklık	25.45±2.57			Kuraklık	14.43±0.58	
M25	16.58±3.43 d	Kontrol	17.97±1.58	15.49	13.40±2.36 e	Kontrol	14.62±1.29	16.76
		Kuraklık	15.18±1.73			Kuraklık	12.17±0.71	
Elettro	29.89±2.56 a	Kontrol	32.87±4.89	18.15	19.43±1.96 a	Kontrol	22.38±1.96	26.43
		Kuraklık	26.90±2.01			Kuraklık	16.47±1.00	
AG1051	16.82±4.01 d	Kontrol	18.70±1.83	20.14	15.54±2.16 d	Kontrol	18.12±1.00	28.52
		Kuraklık	14.93±1.95			Kuraklık	12.95±1.75	
M28	24.00±3.45 b	Kontrol	26.10±3.08	16.09	15.14±1.86 d	Kontrol	16.57±1.03	17.30
		Kuraklık	21.90±1.62			Kuraklık	13.70±0.72	
Petrus	11.99±2.04 g	Kontrol	13.27±0.64	19.35	10.96±1.86 fg	Kontrol	12.30±0.75	21.82
		Kuraklık	10.70±0.51			Kuraklık	9.62±0.62	
Filinta	12.36±3.11 g	Kontrol	13.67±1.32	19.15	11.24±1.66 fg	Kontrol	12.43±0.72	19.17
		Kuraklık	11.05±1.95			Kuraklık	10.05±0.78	
Sırma	12.19±2.01 g	Kontrol	13.52±1.00	19.73	11.47±1.16 f	Kontrol	12.85±0.73	21.53
		Kuraklık	10.85±1.51			Kuraklık	10.08±1.26	
Ceylin	19.35±3.56 c	Kontrol	22.47±2.54	27.82	17.59±2.62 b	Kontrol	21.12±1.75	33.46
		Kuraklık	16.22±1.78			Kuraklık	14.05±1.22	
Alyans	15.91±3.77 e	Kontrol	18.03±1.60	23.57	15.62±2.31 d	Kontrol	17.72±1.84	23.71
		Kuraklık	13.78±1.07			Kuraklık	13.52±1.27	
Borneo	17.17±2.43 d	Kontrol	19.65±1.33	25.36	16.42±2.77 cd	Kontrol	18.85±1.32	25.82
		Kuraklık	14.67±1.59			Kuraklık	13.98±1.37	
Kontrol	20.30±3.86 a				16.63±3.67 a			
Kuraklık	16.11±2.63 b				12.50±2.33 b			
Çeşit	**				**			
Kuraklık	**				**			
Çeşit*Kuraklık	ö.d				ö.d			

Çizelge 4.18 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin gövde uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Gövde Uzunluğu	5	1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥26.79	1.00	≥32.07	1.00
		26.79>X>25.76	2.00	32.07>X>30.68	2.00
		25.76>X>24.74	3.00	30.68>X>29.28	3.00
		24.74>X>23.71	4.00	29.28>X>27.89	4.00
		23.71>X>22.68	5.00	27.89>X>26.50	5.00
		22.68>X>21.65	6.00	26.50>X>25.11	6.00
		21.65>X>20.62	7.00	25.11>X>23.72	7.00
		20.62>X>19.60	8.00	23.72>X>22.32	8.00
		19.60>X>18.57	9.00	22.32>X>20.93	9.00
		18.57>X>17.54	10.00	20.93>X>19.54	10.00
		17.54>X>16.51	11.00	19.54>X>18.15	11.00
16.51>X>15.48	12.00	18.15>X>16.76	12.00		

#### **4.2.1.3. Kök uzunluğu**

Kuraklık uygulamasının çeşitlerin kök uzunluğuna etkisi ( $p<0.01$ ) nemli olmuş ve kuraklık kök uzunluğunu azaltmıştır. Kök uzunluğunda en az azalma M28 eşidinde, en çok azalma ise Borneo eşidinde olmuş bu eşidi Alyans izlemiştir. Genel olarak iri meyveli çeşitlerin kök uzunluğu kuraklık uygulamasından daha şiddetli etkilenmiştir (izelge 4.19).

Orta irilikte meyve oluşturan çeşitlerin kök uzunluğu bakımından kuraklığa tepkileri birbirlerine çok yakın olmuş aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.20'de kök uzunluğunun çeşitlerin tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir

Çizelge 4.19. Kuraklık uygulamasının çeşitlerin kök uzunluğuna etkisi

Çeşit	I. deneme				II. deneme			
	Kök uzunluğu (cm)	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kayıp (%)	Kök uzunluğu (cm)	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kayıp (%)
AG1015	11.04±3.51 h	Kontrol	12.65±2.50		10.88±3.02 g	Kontrol	12.32±2.82	
		Kuraklık	9.43±1.67	25.43		Kuraklık	9.43±1.67	23.41
Sweet100	13.90±1.50 c	Kontrol	15.65±0.85		13.58±2.42 cd	Kontrol	15.18±1.24	
		Kuraklık	12.15±0.86	22.36		Kuraklık	11.98±2.91	21.08
M25	14.69±3.11 b	Kontrol	16.20±2.96		14.90±3.80 b	Kontrol	16.02±3.05	
		Kuraklık	13.18±2.32	18.62		Kuraklık	13.18±2.32	17.69
Elettro	18.30±2.00 a	Kontrol	20.82±1.96		18.11±2.06 a	Kontrol	20.45±1.63	
		Kuraklık	15.77±1.03	24.26		Kuraklık	15.77±1.03	22.90
AG1051	12.74±2.05 de	Kontrol	14.75±1.28		12.43±1.97 e	Kontrol	14.15±2.05	
		Kuraklık	10.73±1.14	27.23		Kuraklık	10.70±1.17	24.38
M28	11.74±1.98 g	Kontrol	12.97±0.83		11.68±1.09 f	Kontrol	12.80±0.80	
		Kuraklık	10.52±1.36	18.89		Kuraklık	10.55±1.36	17.58
Petrus	14.36±2.78 bc	Kontrol	15.98±2.65		14.28±2.68 bc	Kontrol	15.80±2.67	
		Kuraklık	12.73±2.45	20.33		Kuraklık	12.75±2.41	19.30
Filinta	12.25±1.89 ef	Kontrol	13.65±1.56		12.11±2.82 f	Kontrol	13.37±2.04	
		Kuraklık	10.85±1.79	20.51		Kuraklık	10.85±1.79	18.83
Sırma	12.98±3.60 d	Kontrol	14.62±2.50		12.83±2.89 de	Kontrol	14.33±2.40	
		Kuraklık	11.33±2.34	22.46		Kuraklık	11.33±2.74	20.93
Ceylin	11.94±2.11 fg	Kontrol	13.82±2.34		11.64±2.45 fg	Kontrol	13.25±2.48	
		Kuraklık	10.05±1.14	27.26		Kuraklık	10.02±1.17	24.40
Alyans	13.29±2.87 d	Kontrol	15.38±1.95		13.00±2.72 de	Kontrol	14.80±2.56	
		Kuraklık	11.20±1.70	28.39		Kuraklık	11.20±1.70	25.56
Borneo	10.53±3.59 ı	Kontrol	12.28±2.82		10.33±1.78 h	Kontrol	11.88±1.36	
		Kuraklık	8.78±1.13	28.49		Kuraklık	8.77±1.15	26.23
Kontrol	14.90±2.28 a			14.53±2.22 a				
Kuraklık	11.39±1.88 b			11.32±1.81 b				
Çeşit	**			**				
Kuraklık	**			**				
Çeşit*Kuraklık	Ö.d			ö.d				

Çizelge 4.20 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin kök uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Kök Uzunluğu	5	1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥27.67	1.00	≥25.51	1.00
		27.67>X>26.84	2.00	25.51>X>24.79	2.00
		26.84>X>26.02	3.00	24.79>X>24.07	3.00
		26.02>X>25.20	4.00	24.07>X>23.35	4.00
		25.20>X>24.38	5.00	23.35>X>22.63	5.00
		24.38>X>23.55	6.00	22.63>X>21.90	6.00
		23.55>X>22.73	7.00	21.90>X>21.18	7.00
		22.73>X>21.91	8.00	21.18>X>20.46	8.00
		21.91>X>21.08	9.00	20.46>X>19.74	9.00
		21.08>X>20.26	10.00	19.74>X>19.02	10.00
		20.26>X>19.44	11.00	19.02>X>18.30	11.00
19.44>X≥18.61	12.00	18.30>X≥17.58	12.00		

#### **4.2.1.4. Üst aksam yaş ve kuru ağırlığı**

Kuraklık uygulamasının ve çeşitlerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığına etkisi ( $p<0.01$ ) önemli olmuştur. Kuraklık üst aksam yaş ve kuru ağırlığını azaltmıştır. 1. deneme çeşit x kuraklık interaksiyonunun üst aksam yaş ( $p<0.05$ ) ve kuru ağırlığı ( $p<0.01$ ) üzerine etkisi önemli olmuştur. 2. denemede ise interaksiyonun etkisi üst aksam kuru ağırlığında önemsiz bulunurken, üst aksam yaş ağırlığında ( $p<0.05$ ) önemli olmuştur.

Çizelge 4.21. Kuraklık uygulamasının çeşitlerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığına etkisi

Çeşit	I. deneme							II. deneme						
	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)
AG1015	2.23±0.89 g	0.27±0.08 d	Kontrol	2.88±0.60 h		0.30±0.05 de		2.20±0.57 e	0.26±0.04 e	Kontrol	2.82±0.57 def		0.29±0.05	
			Kuraklık	1.58±0.42 k	45.45	0.23±0.05 e	22.69			Kuraklık	1.58±0.40 h	43.98	0.23±0.04	21.06
Sweet100	4.24±1.00 bc	0.40±0.09 abc	Kontrol	5.41±1.38 bcd		0.45±0.14 abcde		4.22±0.57 abc	0.40±0.04 cd	Kontrol	5.36±1.32 b		0.45±0.14	
			Kuraklık	3.06±0.23 gh	43.37	0.34±0.05 bcde	24.14			Kuraklık	3.08±0.26 def	42.56	0.35±0.05	23.13
M25	2.99±0.89 f	0.33±0.11 cd	Kontrol	3.61±0.40 fg		0.37±0.07 bcde		2.89±0.57 d	0.32±0.04 de	Kontrol	3.48±0.50 de		0.35±0.05	
			Kuraklık	2.36±0.58 hij	34.72	0.29±0.07 de	20.12			Kuraklık	2.29±0.37 fgh	34.26	0.28±0.04	18.74
Elettro	3.80±0.76 de	0.40±0.06 abc	Kontrol	4.82±0.89 de		0.46±0.08 abcde		3.82±0.57 c	0.40±0.04 cd	Kontrol	4.75±0.58 bc		0.45±0.08	
			Kuraklık	2.78±0.43 hi	42.23	0.33±0.07 cde	27.36			Kuraklık	2.85±0.49 def	40.06	0.34±0.08	24.60
AG1051	3.75±0.88 e	0.45±0.07 abc	Kontrol	4.89±0.55 de		0.51±0.07 abcd		3.71±0.57 c	0.45±0.04 bc	Kontrol	4.79±0.58 b		0.50±0.07	
			Kuraklık	2.61±0.54 hij	46.62	0.39±0.12 bcde	23.49			Kuraklık	2.62±0.56 efg	45.21	0.39±0.12	21.21
M28	4.54±0.86 ab	0.50±0.12 ab	Kontrol	5.43±0.82 bcd		0.55±0.12 abcd		4.48±0.57 ab	0.50±0.04 ab	Kontrol	5.38±0.86 b		0.55±0.12	
			Kuraklık	3.65±0.64 f	32.84	0.45±0.07 abcde	18.06			Kuraklık	3.58±0.64 de	33.37	0.44±0.07	18.66
Petrus	2.22±0.69 g	0.24±0.08 d	Kontrol	2.91±0.48 h		0.27±0.06 de		2.20±0.57 e	0.23±0.04 e	Kontrol	2.86±0.53 def		0.27±0.06	
			Kuraklık	1.59±0.50 k	45.51	0.20±0.04 e	25.66			Kuraklık	1.53±0.25 h	46.50	0.19±0.03	26.89
Filinta	3.03±1.03 f	0.33±0.09 cd	Kontrol	3.89±1.28 f		0.38±0.12 bcde		2.97±0.57 d	0.33±0.04 de	Kontrol	3.79±1.24 cd		0.37±0.11	
			Kuraklık	2.17±0.24 ijk	44.22	0.28±0.03 de	25.58			Kuraklık	2.15±0.18 fgh	43.23	0.28±0.02	24.08
Sırma	2.93±0.68 f	0.31±0.07 cd	Kontrol	3.88±0.80 f		0.36±0.07 bcde		2.86±0.57 d	0.30±0.04 e	Kontrol	3.75±0.68 d		0.35±0.06	
			Kuraklık	1.97±0.44 jk	49.20	0.25±0.07 de	28.68			Kuraklık	1.96±0.45 gh	47.69	0.25±0.06	28.20
Ceylin	4.92±0.65 a	0.56±0.11 a	Kontrol	6.67±0.81 a		0.65±0.10 a		4.86±0.57 a	0.57±0.04 a	Kontrol	6.49±0.94 a		0.67±0.10	
			Kuraklık	3.17±0.52 gh	52.39	0.46±0.07 abcde	28.96			Kuraklık	3.22±0.58 de	50.31	0.47±0.08	29.99
Alyans	4.17±1.09 bcd	0.49±0.12 ab	Kontrol	5.62±0.38 b		0.57±0.04 ab		4.11±0.57 bc	0.48±0.04 abc	Kontrol	5.50±0.55 b		0.56±0.06	
			Kuraklık	2.71±0.45 hi	51.81	0.40±0.07 bcde	29.05			Kuraklık	2.71±0.45 efg	50.71	0.40±0.07	28.38
Borneo	4.10±1.23 cde	0.44±0.09 abc	Kontrol	5.57±0.54 bc		0.51±0.05 abcd		3.98±0.57 bc	0.42±0.04 bc	Kontrol	5.45±0.60 b		0.50±0.06	
			Kuraklık	2.62±0.40 hij	52.89	0.36±0.06 bcde	29.95			Kuraklık	2.50±0.33 fgh	54.18	0.34±0.05	31.91
Kontrol	4.63±1.19 a	0.45±0.12 a						4.54±1.17 a	0.44±0.04 a					
Kuraklık	2.52±0.63 b	0.33±0.08 b						2.51±0.64 b	0.33±0.04 b					
Anaç	**	**						**	**					
Kuraklık	**	**						**	**					
Anaç*Kuraklık	*	**						*	ö.d					

Üst aksam yaş ve kuru ağırlıktaki en az azalma M28 (sırasıyla % 32.84 ve % 18.06) çeşidinde gözlenmiş, en çok kayıp ise Borneo (sırasıyla % 54.18 ve % 31.91) çeşidinde gerçekleşmiştir. Çeşitlerin meyve iriliği arttıkça kurak koşullarda hem yaş hem de kuru ağırlıkta kayıpları artmıştır (Çizelge 4. 21). İri meyveli çeşitler üst aksam yaş ve kuru ağırlığı kaybı bakımından istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.22’de çeşitlerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir

Çizelge 4.22 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli Puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Üst aksam yaş ağırlığı	5	1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥ <b>51.22</b>	1.00	≥ <b>52.45</b>	1.00
		<b>51.22&gt;X&gt;49.55</b>	2.00	<b>52.45&gt;X&gt;50.71</b>	2.00
		<b>49.55&gt;X&gt;47.88</b>	3.00	<b>50.71&gt;X&gt;48.98</b>	3.00
		<b>47.88&gt;X&gt;46.21</b>	4.00	<b>48.98&gt;X&gt;47.24</b>	4.00
		<b>46.21&gt;X&gt;44.54</b>	5.00	<b>47.24&gt;X&gt;45.51</b>	5.00
		<b>44.54&gt;X&gt;42.86</b>	6.00	<b>45.51&gt;X&gt;43.77</b>	6.00
		<b>42.86&gt;X&gt;41.19</b>	7.00	<b>43.77&gt;X&gt;42.04</b>	7.00
		<b>41.19&gt;X&gt;39.52</b>	8.00	<b>42.04&gt;X&gt;40.30</b>	8.00
		<b>39.52&gt;X&gt;37.85</b>	9.00	<b>40.30&gt;X&gt;38.57</b>	9.00
		<b>37.85&gt;X&gt;36.18</b>	10.00	<b>38.57&gt;X&gt;36.84</b>	10.00
		<b>36.18&gt;X&gt;34.51</b>	11.00	<b>36.83&gt;X&gt;35.10</b>	11.00
<b>34.51&gt;X&gt;32.84</b>	12.00	<b>35.10&gt;X&gt;33.36</b>	12.00		
Üst aksam kuru ağırlığı	5	1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥ <b>28.96</b>	1.00	≥ <b>30.81</b>	1.00
		<b>28.96&gt;X&gt;27.97</b>	2.00	<b>30.81&gt;X&gt;29.70</b>	2.00
		<b>27.97&gt;X&gt;26.98</b>	3.00	<b>29.70&gt;X&gt;28.60</b>	3.00
		<b>26.98&gt;X&gt;25.99</b>	4.00	<b>28.60&gt;X&gt;27.49</b>	4.00
		<b>25.99&gt;X&gt;25.00</b>	5.00	<b>27.49&gt;X&gt;26.39</b>	5.00
		<b>25.00&gt;X&gt;24.00</b>	6.00	<b>26.39&gt;X&gt;25.29</b>	6.00
		<b>24.00&gt;X&gt;23.01</b>	7.00	<b>25.29&gt;X&gt;24.18</b>	7.00
		<b>23.01&gt;X&gt;22.02</b>	8.00	<b>24.18&gt;X&gt;23.08</b>	8.00
		<b>22.02&gt;X&gt;21.03</b>	9.00	<b>23.08&gt;X&gt;21.97</b>	9.00
		<b>21.03&gt;X&gt;20.04</b>	10.00	<b>21.97&gt;X&gt;20.87</b>	10.00
		<b>20.04&gt;X&gt;19.05</b>	11.00	<b>20.87&gt;X&gt;19.77</b>	11.00
<b>19.05&gt;X&gt;18.06</b>	12.00	<b>19.77&gt;X&gt;18.66</b>	12.00		

#### 4.2.1.5. Kök yaş ve kuru ağırlığı

Kuraklık uygulamasının çeşitlerin kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi ( $p<0.01$ ) önemli olmuş tüm çeşitlerin değerlerinde azalma gözlenmiştir. Çeşit x kuraklık interaksyonunun 1. denemede kök yaş ağırlığına ( $p<0.05$ ) ve kök kuru ağırlığına ( $p<0.01$ ) etkisi önemli olmuştur. 2. denemede ise interaksyonun etkisi kök yaş ağırlığı üzerine ( $p<0.05$ ) önemli, kök kuru ağırlığı üzerine ise önemsiz olmuştur.

Kök yaş ağırlığındaki en az azalma M28 çeşidinde gerçekleşirken, kuru kök ağırlığındaki en az kayıp M25 çeşidinde gerçekleşmiş, bu çeşidi M28 izlemiş ve istatistiki olarak iki çeşit aynı grupta yer almıştır. Kök yaş ve kuru ağırlığı iri



meyveli çeşitlerde daha fazla azalmıştır (Çizelge 4. 23). Orta irilikteki meyve büyüklüğüne sahip çeşitler benzer sonuçlar vermiş ve orta seviyede hem yaş kök, hem de kuru kök ağırlığında azalma göstermişlerdir.

Çizelge 4.24'de çeşitlerin kök yaş ve kuru ağırlığının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir

Çizelge 4.23. Kuraklık uygulamasının kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi

Çeşit	I. deneme							II. deneme						
	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)
AG1015	2.13±0.55 de	0.24±0.07 bc	Kontrol	2.47±0.40 cd		0.28±0.10 abc		2.10±0.44 d	0.25±0.03 abcd	Kontrol	2.40±0.74 bcde		0.29±0.10	
			Kuraklık	1.79±0.32 ı	27.57	0.20±0.05 ef	30.92			Kuraklık	1.79±0.34 gh	25.52	0.20±0.05	32.90
Sweet100	2.25±0.34 bcd	0.25±0.05 abc	Kontrol	2.51±0.34 bcd		0.28±0.07 abc		2.20±0.34 bcd	0.26±0.07 abc	Kontrol	2.44±0.52 bcd		0.29±0.07	
			Kuraklık	1.93±0.34 gh	23.36	0.22±0.06 def	22.72			Kuraklık	1.95±0.31 g	20.01	0.22±0.06	26.02
M25	2.35±0.56 b	0.27±0.07 ab	Kontrol	2.55±0.41 abc		0.29±0.04 abc		2.34 ±0.45 b	0.26±0.04 abc	Kontrol	2.51±0.38 abcd		0.30±0.05	
			Kuraklık	2.14±0.26 fg	15.84	0.24±0.03 cdef	18.70			Kuraklık	2.17±0.24 f	13.44	0.23±0.03	21.02
Elettro	2.30±0.45 bc	0.26±0.08 ab	Kontrol	2.67±0.45 ab		0.30±0.07 ab		2.29±0.23 bc	0.27±0.03 ab	Kontrol	2.62±0.46 ab		0.31±0.07	
			Kuraklık	1.92±0.18 gh	28.28	0.22±0.03 def	28.75			Kuraklık	1.96±0.25 g	25.27	0.21±0.02	31.51
AG1051	2.12±0.51 de	0.24±0.09 bc	Kontrol	2.40±0.60 cde		0.27±0.07 abcd		2.10±0.22 d	0.23±0.03 cd	Kontrol	2.34±0.62 def		0.27±0.07	
			Kuraklık	1.83±0.36 hı	23.56	0.20±0.05 ef	24.57			Kuraklık	1.85±0.34 gh	21.04	0.19±0.06	28.91
M28	2.49±0.48 a	0.28±0.05 a	Kontrol	2.70±0.30 a		0.31±0.08 a		2.50±0.34 a	0.28±0.04 a	Kontrol	2.67±0.53 a		0.31±0.08	
			Kuraklık	2.27±0.37 ef	15.85	0.25±0.09 bcde	19.37			Kuraklık	2.32±0.55 def	13.18	0.24±0.09	21.86
Petrus	1.98±0.34 f	0.22±0.05 c	Kontrol	2.20±0.31 f		0.25±0.09 bcde		1.99±0.27 e	0.22±0.06 d	Kontrol	2.19±0.69 f		0.25±0.09	
			Kuraklık	1.76±0.16 ı	19.85	0.19±0.03 f	25.59			Kuraklık	1.78±0.17 gh	18.84	0.18±0.03	26.57
Filinta	2.09±0.48 ef	0.23±0.04 c	Kontrol	2.32±0.22 def		0.26±0.07 bcd		2.06±0.38 de	0.23±0.06 cd	Kontrol	2.25±0.53 ef		0.27±0.08	
			Kuraklık	1.86±0.27 hı	19.51	0.19±0.02 f	24.73			Kuraklık	1.87±0.27 gh	17.10	0.19±0.02	27.01
Sırma	2.23±0.34 bcd	0.24±0.07 bc	Kontrol	2.48±0.38 bcd		0.27±0.04 abcd		2.14±0.44 cd	0.25±0.07 abcd	Kontrol	2.37±0.38 cdef		0.28±0.04	
			Kuraklık	1.98±0.15 gh	20.05	0.20±0.03 ef	26.54			Kuraklık	1.91±0.14 g	19.17	0.21±0.04	26.94
Ceylin	2.02±0.23 ef	0.23±0.06 c	Kontrol	2.33±0.47 def		0.26±0.04 bcd		2.00±0.48 e	0.23±0.07 cd	Kontrol	2.28±0.48 ef		0.27±0.04	
			Kuraklık	1.71±0.30 ı	26.73	0.19±0.06 f	28.62			Kuraklık	1.72±0.41 h	24.60	0.18±0.06	30.62
Alyans	2.21±0.36 bcd	0.24±0.06 bc	Kontrol	2.54±0.37 abc		0.29±0.09 abc		2.21±0.54 bcd	0.25±0.06 abcd	Kontrol	2.54±0.77 abc		0.29±0.09	
			Kuraklık	1.88±0.33 hı	26.13	0.19±0.03 f	33.50			Kuraklık	1.87±0.43 gh	26.35	0.20±0.03	33.28
Borneo	2.16±0.23 cde	0.24±0.05 bc	Kontrol	2.52±0.37 abc		0.28±0.05 abc		2.16±0.26 cd	0.24±0.04 bcd	Kontrol	2.51±0.38 abcd		0.29±0.05	
			Kuraklık	1.79±0.28 ı	29.06	0.19±0.04 f	33.60			Kuraklık	1.80±0.27 gh	27.95	0.19±0.04	34.54
Kontrol	2.47±0.14 a	0.28±0.02 a						2.43±0.15 a	0.29±0.02 a					
Kuraklık	1.91±0.16 b	0.21±0.02 b						1.92±0.17 b	0.20±0.02 b					
Anaç	**	**						**	**					
Kuraklık	**	**						**	**					
Anaç*Kuraklık	*	**						*	ö.d					

Çizelge 4.24 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin kök yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

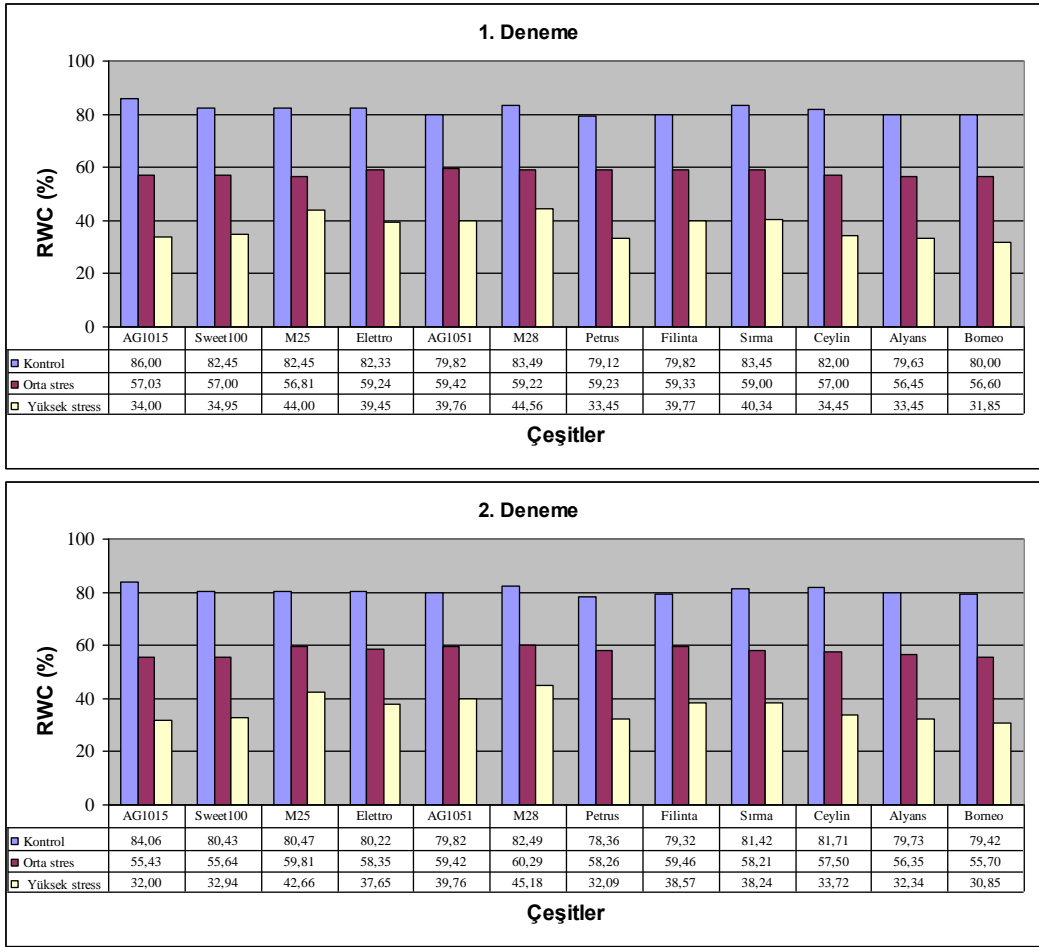
Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . deneme		2 deneme	
Kök Yaş ağırlığı	5	Sınıf dDeğeri	Puamı	Sınıf değeri	Puamı
		$\geq 27.96$	1.00	$\geq 26.72$	1.00
		$27.96 > X > 26.86$	2.00	$26.72 > X > 25.49$	2.00
		$26.86 > X > 25.76$	3.00	$25.49 > X > 24.26$	3.00
		$25.76 > X > 24.66$	4.00	$24.26 > X > 23.03$	4.00
		$24.66 > X > 23.56$	5.00	$23.03 > X > 21.80$	5.00
		$23.56 > X > 22.46$	6.00	$21.80 > X > 20.56$	6.00
		$22.46 > X > 21.36$	7.00	$20.56 > X > 19.33$	7.00
		$21.36 > X > 20.26$	8.00	$19.33 > X > 18.10$	8.00
		$20.26 > X > 19.16$	9.00	$18.10 > X > 16.87$	9.00
		$19.16 > X > 18.06$	10.00	$16.87 > X > 15.64$	10.00
		$18.06 > X > 16.96$	11.00	$15.64 > X > 14.41$	11.00
		$16.96 > X \geq 15.84$	12.00	$14.41 > X \geq 13.18$	12.00
Kök Kuru Ağırlığı	5	Sınıf değeri	Puamı	Sınıf değeri	Puamı
		$\geq 32.36$	1.00	$\geq 33.41$	1.00
		$32.36 > X > 31.12$	2.00	$33.41 > X > 32.28$	2.00
		$31.12 > X > 29.87$	3.00	$32.28 > X > 31.16$	3.00
		$29.87 > X > 28.63$	4.00	$31.16 > X > 30.03$	4.00
		$28.63 > X > 27.39$	5.00	$30.03 > X > 28.90$	5.00
		$27.39 > X > 26.15$	6.00	$28.90 > X > 27.77$	6.00
		$26.15 > X > 24.91$	7.00	$27.77 > X > 26.64$	7.00
		$24.91 > X > 23.66$	8.00	$26.64 > X > 25.52$	8.00
		$23.66 > X > 22.42$	9.00	$25.52 > X > 24.39$	9.00
		$22.42 > X > 21.18$	10.00	$24.39 > X > 23.26$	10.00
		$21.18 > X > 19.94$	11.00	$23.26 > X > 22.13$	11.00
		$19.94 > X \geq 18.70$	12.00	$22.13 > X \geq 21.00$	12.00

#### 4.2.2. II. Aşama –çeşitlerin değerlendirilmesi- bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular

##### 4.2.2.1. Yaprak oransal su içeriği (RWC)

Orta stres ( $\Psi_s = -0.50$  MPa ) kuraklık koşullarında çeşitlerin yaprak oransal su içeriğinde istatistiki bir fark yokken, yüksek şiddette ( $\Psi_s = -1.0$  MPa) kuraklık koşullarında  $p < 0.01$  oranında fark önemli olmuştur. Kurak koşullarda yaprak oransal su içeriği (RWC) önemli ölçüde tüm çeşitlerde azalmıştır. Orta şiddette kuraklıkta RWC'deki düşüş daha az, stres yükseldikçe daha şiddetli olmuştur. Orta ve yüksek şiddette kuraklık stresinde en yüksek RWC değeri deneme 2'de % 60.29 ve % 45.18 ile M28 çeşidinde bulunmuştur (Şekil 4.16).

Çizelge 4.25'de çeşitlerde yaprak oransal su içeriğinin (RWC) tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir



Şekil 4.16 Çeşitlerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres kuraklık koşullarında yaprak oransal su içeriği (%).

Çizelge 4.25 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerde yaprak oransal su içeriğinin (RWC) göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . deneme		2 deneme	
RWC	15	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 60.99$	1.00	$\geq 59.55$	1.00
		$60.99 > X > 59.33$	2.00	$59.55 > X > 58.25$	2.00
		$59.33 > X > 57.67$	3.00	$58.25 > X > 56.95$	3.00
		$57.67 > X > 56.01$	4.00	$56.95 > X > 55.65$	4.00
		$56.01 > X > 54.36$	5.00	$55.65 > X > 54.36$	5.00
		$54.36 > X > 52.70$	6.00	$54.36 > X > 53.06$	6.00
		$52.70 > X > 51.04$	7.00	$53.06 > X > 51.76$	7.00
		$51.04 > X > 49.38$	8.00	$51.76 > X > 50.46$	8.00
		$49.38 > X > 47.72$	9.00	$50.46 > X > 49.16$	9.00
		$47.72 > X > 46.06$	10.00	$49.16 > X > 47.86$	10.00
		$46.06 > X > 44.40$	11.00	$47.86 > X > 46.56$	11.00
$44.40 > X \geq 42.74$	12.00	$46.56 > X \geq 45.26$	12.00		

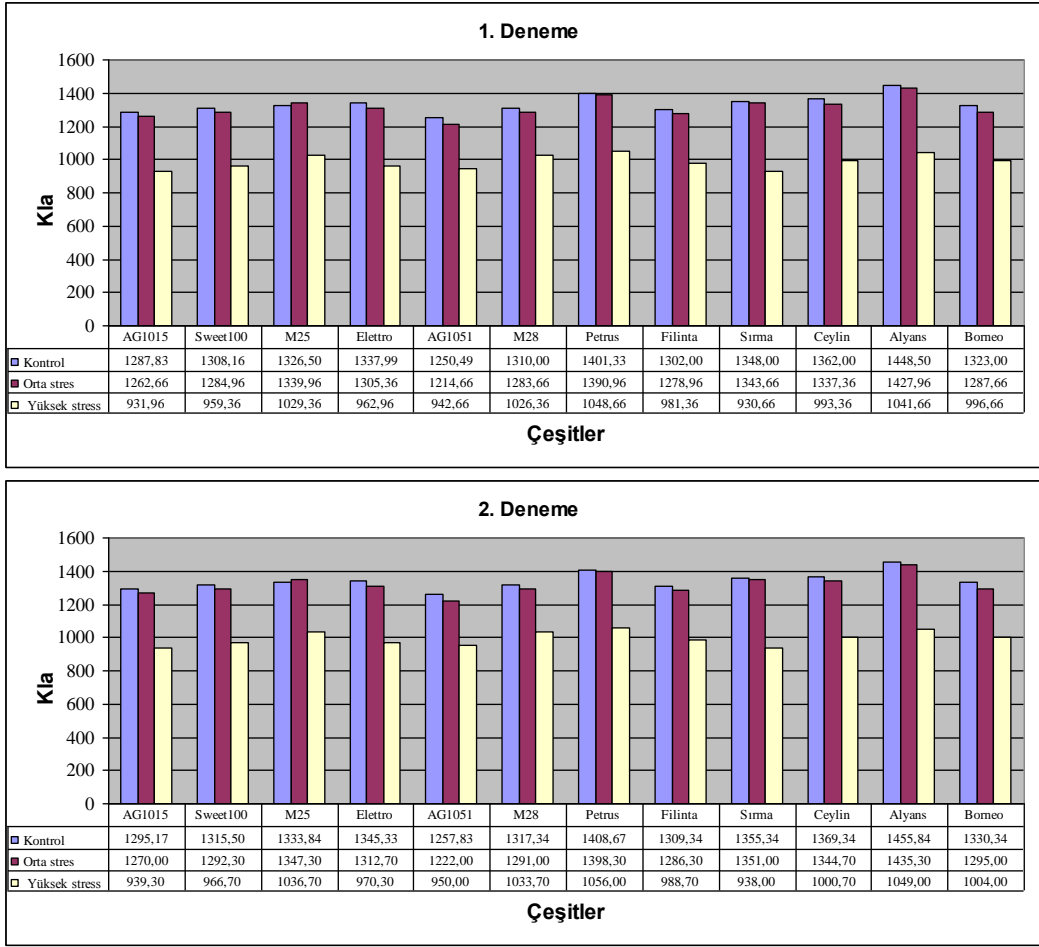
#### **4.2.2.2. Klorofil ve karotenoid içeriği**

Çeşitlerin klorofil miktarı; klorofil a, klorofil b ve karotenoid miktarı olarak; kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda test edilmiştir.

$\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında klorofil a miktarı; tüm çeşitlerde düşüş ( $p < 0.05$ ) göstermiştir. En az kayıp deneme 2’de iri meyveli Ceylin (% 0.62) çeşidinde tespit edilmiş, ama aynı çeşit stres koşulunun şiddetlenmesi ( $\Psi_s = -1.00$  MPa) ile bu kez en yüksek (% 27.21) kayıp değerini vermiştir. Dayanıklılığın tespitinde orta stres koşulları tam bir ayırım sağlayamamaktadır.

$\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres koşullarında klorofil a miktarı; tüm anaçlarda kendi kontrollerine göre ve orta şiddetteki strese göre önemli ölçüde azalmıştır. Kuraklık ve çeşidin etkisi klorofil a miktarı üzerine önemli ( $p < 0.01$ ) olmuştur.

Meyve iriliğine göre değerlendirme yapıldığında en fazla kayıp iri meyveli çeşitlerde gözükmüş, bunu orta iri, kiraz ve kokteyl çeşitler izlemiştir. Deneme 2’de en az kayıp M25 (% 20.02) çeşidinde bulunmuş, bu çeşidi M28 % 20.52 ile izlemiş iki çeşit istatistiki değerlendirmede aynı grupta yer almıştır. Benzer sonuç iri meyveliler arasında da vardır. Klorofil a miktarı Ceylin çeşidinde % 27.21, Alyans çeşidinde % 27.20 ve Borneo çeşidinde % 24.94 oranında azalma göstermiştir (Şekil 4. 17).

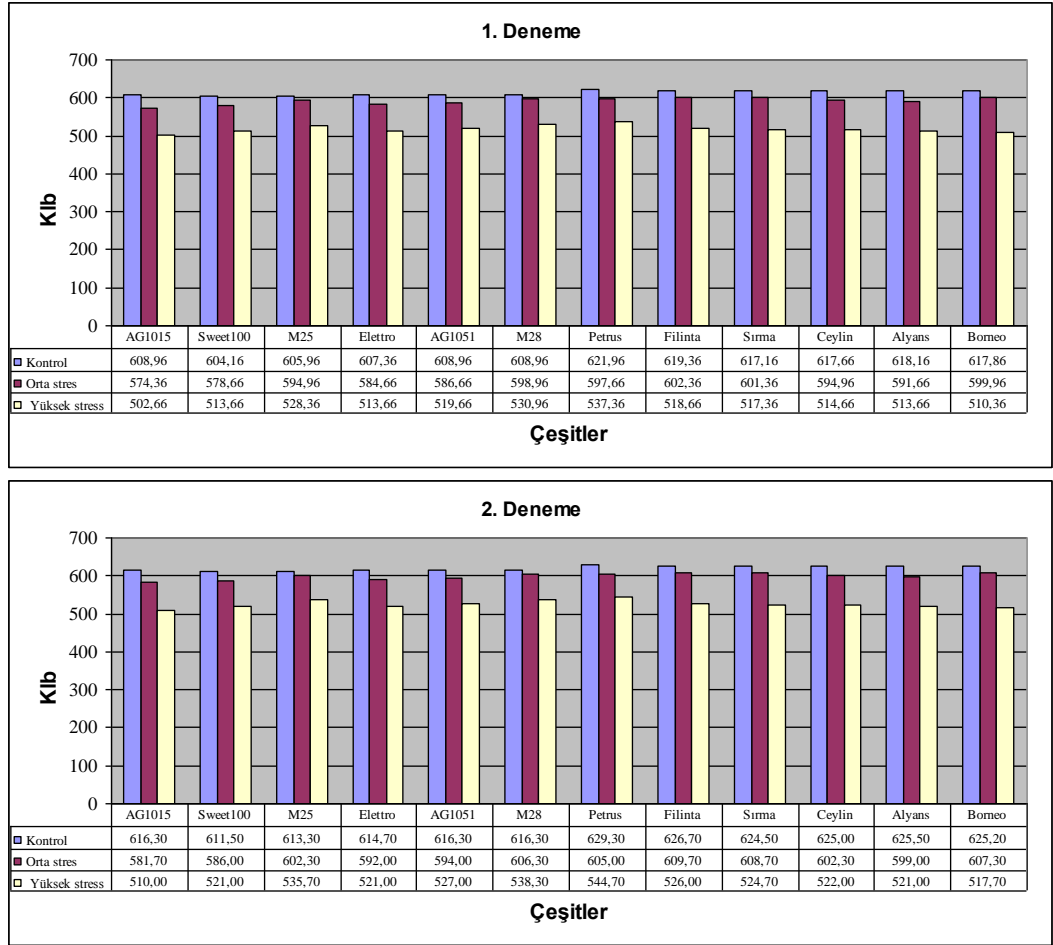


Şekil 4. 17 Çeşitlerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşullunda klorofil a miktarı (mg/kg yaş ağırlık).

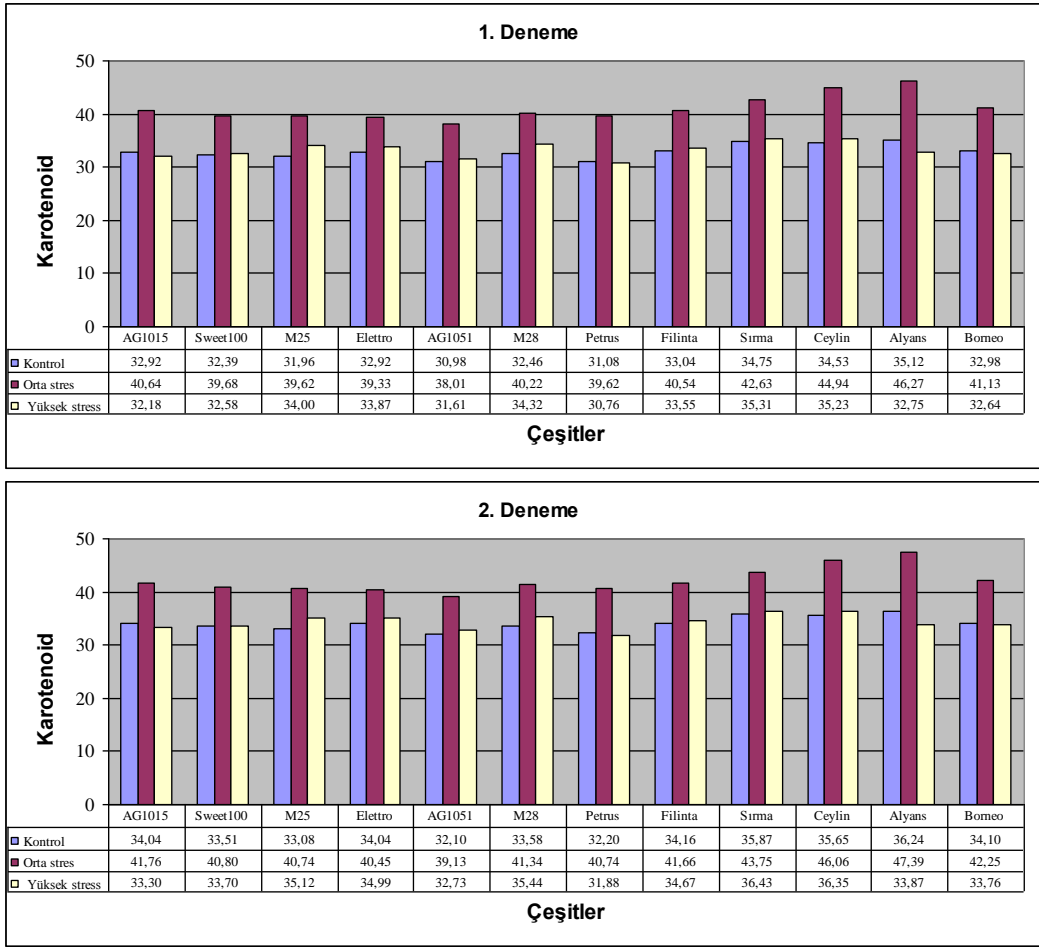
Hem  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ( $p < 0.05$ ), hemde  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres ( $p < 0.01$ ) koşullarında klorofil b miktarı azalmıştır.  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres kuraklık koşulunda en düşük kayıp M25 (% 12.19) çeşidinde gerçekleşmiş, bunu istatistiki olarak aynı sınıfta yer alan M28  $F_1$  (% 12.23) izlemiştir (Şekil 4.18).

Kuraklık uygulamasının ilk başlangıcında -orta stres şartlarında - Karotenoid miktarı tüm çeşitlerde artış göstermiş, özellikle iri meyveli çeşitlerde artış oranı daha yüksek olmuştur. İkinci denemede Ceylin'de % 23.57, Alyans % 23.21 ve Borneo'de % 23.38 karotenoid miktarında artış olarak gerçekleşmiş, ama bu çeşitler bu yüksek artışı zaman ve kuraklık şiddetinin artışı ile koruyamamışlar ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşullarında kontrole göre azalan bir seviyede kapatmışlardır. M28 % 3.97 ve M25 % 3.68 oranında kontrole göre karotenoid miktarında artış göstermişlerdir (Şekil 4.19).

Çizelge 4.26'da Klorofil a, klorofil b, Karotenoid'in tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.



Şekil 4. 18 Çeşitlerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda klorofil b miktarı (mg/kg yaş ağırlık).



Şekil 4.19 Çeşitlerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı (mg/kg yaş ağırlık).



Çizelge 4.26 Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin klorofil a, klorofil b, karotenoid'in göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 .deneme		2 deneme	
Klorofil a	10	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 27.40$	1.00	$\geq 26.80$	1.00
		$27.40 > X > 26.73$	2.00	$26.80 > X > 26.21$	2.00
		$26.73 > X > 26.06$	3.00	$26.21 > X > 25.62$	3.00
		$26.06 > X > 25.39$	4.00	$25.62 > X > 25.03$	4.00
		$25.39 > X > 24.72$	5.00	$25.03 > X > 24.44$	5.00
		$24.72 > X > 24.04$	6.00	$24.44 > X > 23.84$	6.00
		$24.04 > X > 23.37$	7.00	$23.84 > X > 23.25$	7.00
		$23.37 > X > 22.70$	8.00	$23.25 > X > 22.66$	8.00
		$22.70 > X > 22.03$	9.00	$22.66 > X > 22.07$	9.00
		$22.03 > X > 21.36$	10.00	$22.07 > X > 21.48$	10.00
		$21.36 > X > 20.69$	11.00	$21.48 > X > 20.89$	11.00
$20.69 > X \geq 20.02$	12.00	$20.89 > X \geq 20.30$	12.00		
Klorofil b	10	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 17.55$	1.00	$\geq 16.58$	1.00
		$17.55 > X > 17.13$	2.00	$16.58 > X > 16.18$	2.00
		$17.13 > X > 16.70$	3.00	$16.18 > X > 15.78$	3.00
		$16.70 > X > 16.28$	4.00	$15.78 > X > 15.38$	4.00
		$16.28 > X > 15.85$	5.00	$15.38 > X > 14.99$	5.00
		$15.85 > X > 15.42$	6.00	$14.99 > X > 14.59$	6.00
		$15.42 > X > 15.00$	7.00	$14.59 > X > 14.19$	7.00
		$15.00 > X > 14.57$	8.00	$14.19 > X > 13.79$	8.00
		$14.57 > X > 14.15$	9.00	$13.79 > X > 13.39$	9.00
		$14.15 > X > 13.72$	10.00	$13.39 > X > 12.99$	10.00
		$13.72 > X > 13.29$	11.00	$12.99 > X > 12.59$	11.00
$13.29 > X \geq 12.87$	12.00	$12.59 > X \geq 12.19$	12.00		
Karotenoid	15	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 0.15$	1.00	$\geq 0.91$	1.00
		$0.15 > X > -0.23$	2.00	$0.91 > X > 0.55$	2.00
		$-0.23 > X > -0.60$	3.00	$0.55 > X > 0.19$	3.00
		$-0.60 > X > -0.98$	4.00	$0.19 > X > -0.17$	4.00
		$-0.98 > X > -1.35$	5.00	$-0.17 > X > -0.53$	5.00
		$-1.35 > X > -1.72$	6.00	$-0.53 > X > -0.88$	6.00
		$-1.72 > X > -2.10$	7.00	$-0.88 > X > -1.24$	7.00
		$-2.10 > X > -2.47$	8.00	$-1.24 > X > -1.60$	8.00
		$-2.47 > X > -2.85$	9.00	$-1.60 > X > -1.96$	9.00
		$-2.85 > X > -3.22$	10.00	$-1.96 > X > -2.32$	10.00
		$-3.22 > X > -3.59$	11.00	$-2.32 > X > -2.68$	11.00
$-3.59 > X \geq -3.97$	12.00	$-2.68 > X \geq -3.04$	12.00		

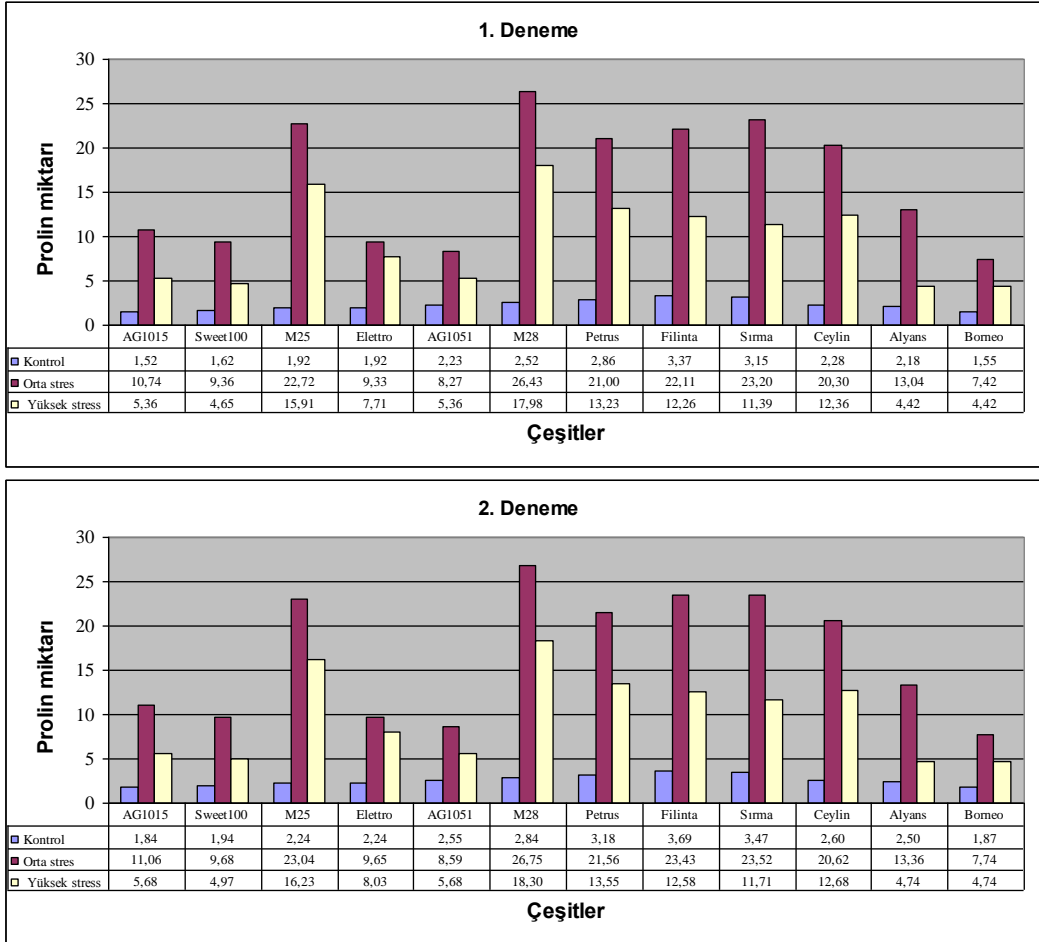
#### 4.2.2.3. Prolin içeriği

Her iki denemede de çeşitlerin prolin miktarı kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres kuraklık koşullarında incelenmiştir.  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında prolin miktarının arttığı, ilerleyen stres koşullarında ise -  $\Psi_s = -1.0$  MPa- biraz azaldığı ama kontrole göre çok yüksek olduğu tüm çeşitlerde gözlenmiştir (Şekil 4.20).

Çeşitler kendi kontrolleri ile karşılaştırıldığında prolin miktarındaki en yüksek artış deneme 2'de M28 çeşidinde 8.04 kat ile gerçekleşmiş, bu çeşidi M25 çeşidi 7.24 kat ile izlemiştir. En az artış 1.89 kat ile Alyans ve 2.53 kat ile Borneo çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Orta irilikteki çeşitler birbirlerine çok yakın artışlar

göstermişler, 4.20 kat (Petrus), 3.40 (Filinta) ve 3.37 (Sırma) kat artış ile orta seviyelerde yer almışlardır.

Çizelge 4.27’de çeşitlerin prolin miktarının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.



Şekil 4. 20. Çeşitlerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda prolin miktarı ( $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık).

Çizelge 4.27. Tartılı derecelendirmeye göre çeşitlerin prolin miktarının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 .deneme		2 deneme	
Prolin	15	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		>-82.71	1.00	>-85.27	1.00
		-82.71>X>-96.77	2.00	-85.27>X>-97.81	2.00
		-96.77>X>-110.82	3.00	-97.81>X>-110.34	3.00
		-110.82>X>-124.88	4.00	-110.34>X>-122.88	4.00
		-124.88>X>-138.93	5.00	-122.88>X>-135.42	5.00
		-138.93>X>-152.98	6.00	-135.42>X>-147.96	6.00
		-152.98>X>-167.04	7.00	-147.96>X>-160.50	7.00
		-167.04>X>-181.09	8.00	-160.50>X>-173.03	8.00
		-181.09>X>-195.15	9.00	-173.03>X>-185.57	9.00
		-195.15>X>-209.20	10.00	-185.57>X>-198.11	10.00
		-209.20>X>-223.25	11.00	-198.11>X>-210.65	11.00
		-223.25>X>-237.31	12.00	-210.65>X>-223.19	12.00

#### 4.2.3. II. Aşama –çeşitlerin değerlendirilmesi - tartılı derecelendirme

Tekrar I ve II’de tartılı derecelendirmeye ilişkin sonuçlar Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Her iki tekrarda da M28 (1190 ve 1200 puan) çeşidi en yüksek toplam değer puanını vermiştir. Tekrar I ve II’ de bu çeşidi M25 (1155 ve 1175 puan), Filinta (655 ve 665 puan), Petrus (635 ve 595 puan) izlerken, her iki tekrarda da en düşük değeri Alyans ( 240 ve 230 puan) toplamıştır. Meyve ağırlıkları baz alınarak değerlendirme yapıldığında Kiraz:10-25 gram sınıfında M25 ilk sırada yer alırken sıralama Sweet 100 ve AG1015 şeklindedir. Kokteyl: 25-65 gram sınıfında M28 F<sub>1</sub> ilk sırada sıralama AG1051 ve Elettro şeklindedir. Orta iri: 100-140 gram sınıfında Filinta birinci sırada bunu çok yakın puanlarla Petrus ve Sırma izlemektedir ve İri 180 gramdan fazla sınıfında sıralama Ceylin, Borneo ve Alyans şeklindedir.

Küçük meyve iriliğine sahip çeşitler genel olarak daha fazla toplam değer puanı elde ederken meyve iriliği fazla olan çeşitlerin toplam değer puanı daha düşüktür.

II. Aşamada ölçülen sonuçların değerlendirilmesine bağlı olarak 3 adet çeşit (M28, Petrus ve Alyans) seçilmiştir. Alyans çeşitler içersinde kurak koşullara en dayanıksız çeşit olarak seçilirken, Petrus orta dayanıklı grubu temsilen seçilmiştir. Kiraz ve kokteyl grubu içersinden benzer özellikler gösteren ve en iyi puanları toplayan iki çeşitten (M25 ve M28) M28 dayanıklı çeşit olarak seçilmiştir.

Çizelge 4.28 Tartılı- Derecelendirmede 1 deneme ve 2 denemede çeşitlerin ağırlık puanları toplamı.

1 deneme													
Göreceli puanları	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
	Yaprak sayısı	Gövde Uzun.	Üst aksam Yas Ağır.	Üst aksam kuru Ağır.	Kök Uzun.	Kök Yaş Ağır.	Kök kuru Ağır.	RWC	Kl a	Kl b	Karoten	Prolin	Toplam
<b>M25</b>	60	60	55	50	60	60	60	165	120	120	180	165	1155
<b>AG1015</b>	5	30	25	40	20	10	15	15	40	10	60	45	315
<b>Sweet100</b>	10	35	30	30	40	30	45	30	60	90	15	15	430
<b>M28</b>	60	60	60	60	60	60	60	180	120	110	180	180	1190
<b>AG1051</b>	25	40	20	35	10	30	40	105	90	80	45	30	550
<b>Elettro</b>	25	50	35	15	30	5	20	105	10	80	15	45	435
<b>Petrus</b>	45	45	25	25	50	45	35	75	80	90	75	45	635
<b>Sırma</b>	40	40	15	10	40	45	30	90	40	80	60	105	595
<b>Filinta</b>	35	45	30	25	50	45	40	105	90	70	75	45	655
<b>Alyans</b>	45	25	5	5	5	15	5	30	20	40	30	15	240
<b>Ceylin</b>	35	5	5	10	10	15	25	30	30	60	45	45	315
<b>Borneo</b>	45	15	5	5	5	5	5	15	70	30	30	30	260

2 deneme													
Göreceli puanları	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
	Yaprak sayısı	Gövde Uzun.	Üst aksam Yas Ağır.	Üst aksam kuru Ağır.	Kök Uzun.	Kök Yaş Ağır.	Kök kuru Ağır.	RWC	Kl a	Kl b	Karoten	Prolin	Toplam
<b>M25</b>	50	60	60	60	60	60	60	165	120	120	180	180	1175
<b>AG1015</b>	5	25	30	50	20	10	10	15	10	10	45	60	290
<b>Sweet100</b>	25	20	35	40	40	35	40	45	30	60	45	15	430
<b>M28</b>	60	60	60	60	60	60	60	180	120	120	180	180	1200
<b>AG1051</b>	15	20	30	50	15	30	25	135	50	60	75	45	550
<b>Elettro</b>	30	30	45	35	25	15	15	90	10	40	15	45	395
<b>Petrus</b>	45	45	25	25	50	40	40	45	60	70	90	60	595
<b>Sırma</b>	30	45	20	20	40	40	35	105	30	50	75	105	595
<b>Filinta</b>	55	55	35	40	55	45	35	135	60	30	75	45	665
<b>Alyans</b>	15	40	10	20	5	10	10	30	10	20	45	15	230
<b>Ceylin</b>	10	5	15	10	15	15	20	45	10	30	60	60	295
<b>Borneo</b>	15	30	5	5	5	5	5	30	50	10	45	45	250

Şekil 4.21 – 4.32’de çeşitlerin kuraklık uygulaması sonunda genel durumu görülmektedir.



Şekil 4.21. M25 F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.22. AG1015 F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4. 23. Sweet100 F1 çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.24. Elettro F1 çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.25. M28 F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4. 26. AG1051 F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.





Şekil 4. 27. Filinta F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.28. Sırma F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.





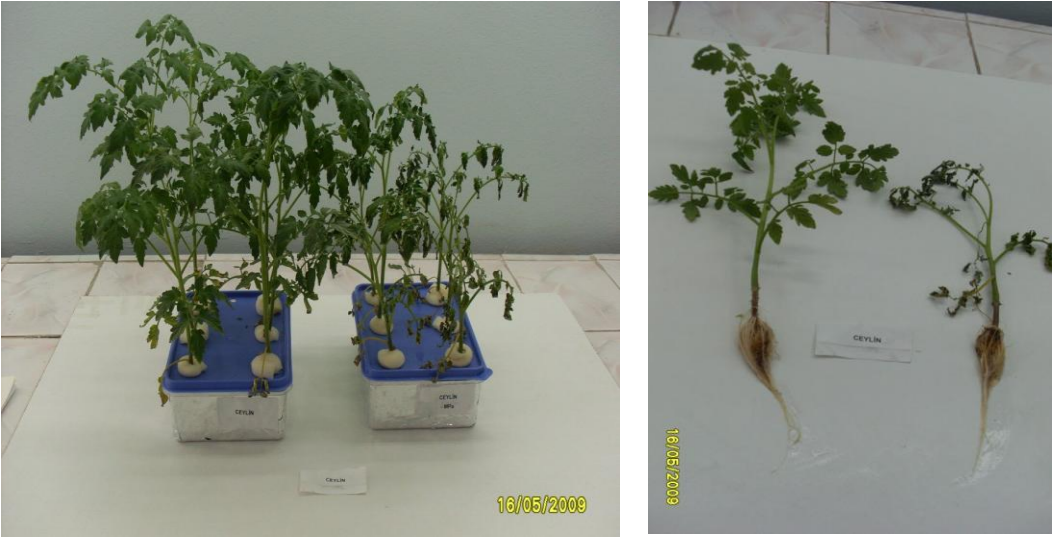
Şekil 4.29. Petrus F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.30. Borneo F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4. 31. Alyans F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.



Şekil 4.32. Ceylin F<sub>1</sub> çeşidinin uygulamalar sonucu genel durumu.

### 4.3. III. Aşama – Çeşit Kombinasyonu- İle İlgili Bulgular

Çalışmanın III aşamasında I. aşamada seçilen 4 adet anaç (Resistar, Yedi RZ (61-060), Maxifort ve Beaufort) ile II. aşamada seçilen 3 adet çeşit (M28, Petrus ve Alyans) kullanılmıştır. Seçilen çeşitlerin anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu aşamada, gelişim parametreleri (gövde ve kök uzunluğu, üst aksam ve kök yaş ağırlığı, üst aksam ve kök kuru ağırlığı, yaprak sayısı), yaprak oransal su içeriği, prolin miktarı, klorofil a, klorofil b ve karetenoid miktarları tespit edilmiştir.

#### 4.3.1. III. Aşama –çeşit kombinasyonu- bitki gelişim özellikleri ile ilgili bulgular

##### 4.3.1.1. Yaprak sayısı

Kuraklığın yaprak sayısı üzerine etkisi önemli olmuş, kuraklık uygulaması yaprak sayısını azaltmıştır (Çizelge 4.29). İri meyveli Alyans çeşidinde, Maxifort (% 3.51) ve Beaufort (% 3.57) anaçları üzerine aşılama kaybı azaltmıştır. En yüksek kayıp kendi üzerine aşılı fidelerde (% 10.34) gözlenmiştir. Bu fideleri Resistar (% 10.34) ve Yedi RZ (% 9,09) anacı üzerine aşılı fideler izlemiştir.

Petrus çeşidinde yaprak sayısındaki en fazla azalma kendi üzerine aşılı fidelerde (% 8.93) tespit edilmiş, Resistar (% 6.78) anacı ve Yedi RZ anacı (% 6.35) arasında fark gözükmemiştir. Petrus çeşidinde en düşük kayıplar Beaufort (% 3.08) ve Maxifort (% 3.17) anacı üzerine aşılanmış fidelerde gözlenmiştir.

M28 çeşidinde yaprak sayısı azalması bakımından kendine aşılı (% 8.00), Resistar (% 7.69) üzerine aşılı ve Yedi RZ (% 7.69) üzerine aşılı fideler arasında bariz bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu çeşitte de en az kayıplar Beaufort (% 3.64) ve Maxifort (% 3.70) anaçlarının kullanıldığı uygulamalarda gözlenmiştir.

Çizelge 4.30'da aşılı fidelerde yaprak sayısının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.29. Aşılı fidelerde kuraklık uygulamasının yaprak sayısına etkisi.

Anaç	I. deneme				II. deneme			
	Yaprak sayısı (adet/fide)	Uygulama	Yaprak sayısı (adet/fide)	Kayıp (%)	Yaprak sayısı (adet/fide)	Uygulama	Yaprak sayısı (adet/fide)	Kayıp (%)
Alyans-Alyans	9.00±0.78 cd	Kontrol	9.50±0.55	10.53	9.92±1.12 bcd	Kontrol	10.67±1.51	14.06
		Kuraklık	8.50±0.55			Kuraklık	9.17±0.98	
Resistar-Alyans	9.17±1.15 cd	Kontrol	9.67±0.82	10.34	9.84±1.01 bcd	Kontrol	10.50±1.22	12.70
		Kuraklık	8.67±0.52			Kuraklık	9.17±0.75	
Yedi- Alyans	8.75±0.55 cde	Kontrol	9.17±0.41	9.09	9.50±0.88 cde	Kontrol	10.17±0.41	13.11
		Kuraklık	8.33±0.52			Kuraklık	8.83±1.17	
Maxifort-Alyans	9.34±0.675 c	Kontrol	9.50±0.55	3.51	10.25±1.12 abcd	Kontrol	10.67±1.51	7.81
		Kuraklık	9.17±0.41			Kuraklık	9.83±1.17	
Beaufort-Alyans	9.17±0.35 cd	Kontrol	9.33±0.52	3.57	9.75±0.97 cde	Kontrol	10.17±1.47	8.20
		Kuraklık	9.00±0.14			Kuraklık	9.33±0.52	
Petrus-Petrus	8.92±0.85 cd	Kontrol	9.33±0.52	8.93	9.42±0.73 def	Kontrol	10.00±0.89	11.67
		Kuraklık	8.50±0.55			Kuraklık	8.83±0.41	
Resistar-Petrus	9.50±1.23 bc	Kontrol	9.83±1.47	6.78	10.42±1.20 abc	Kontrol	11.00±1.26	10.61
		Kuraklık	9.17±0.75			Kuraklık	9.83±1.17	
Yedi-Petrus	10.34±1.12 ab	Kontrol	10.50±0.84	6.35	10.92±1.11 a	Kontrol	11.50±0.84	10.14
		Kuraklık	9.83±0.98			Kuraklık	10.33±0.82	
Maxifort-Petrus	10.67±1.07 a	Kontrol	10.50±0.55	3.17	10.75±0.99 ab	Kontrol	11.17±0.75	7.46
		Kuraklık	10.17±0.98			Kuraklık	10.33±0.82	
Beaufort-Petrus	8.00±0.65 e	Kontrol	10.83±0.41	3.08	11.09±1.11 a	Kontrol	11.50±1.05	7.25
		Kuraklık	10.50±0.84			Kuraklık	10.67±0.82	
M28-M28	8.34±0.75 de	Kontrol	8.33±0.52	8.00	8.50±1.12 f	Kontrol	9.00±1.10	11.11
		Kuraklık	7.67±0.52			Kuraklık	8.00±0.63	
Resistar-M28	8.34±0.98 de	Kontrol	8.67±0.52	7.69	8.83±0.86 ef	Kontrol	9.33±1.37	10.71
		Kuraklık	8.00±0.89			Kuraklık	8.33±0.82	
Yedi-M28	8.84±0.89 cde	Kontrol	8.67±0.52	7.69	9.33±1.51 def	Kontrol	9.83±1.72	10.17
		Kuraklık	8.00±0.89			Kuraklık	8.83±1.47	
Maxifort-M28	9.00±0.87 cd	Kontrol	9.00±0.89	3.70	9.34±1.34 def	Kontrol	9.67±1.37	6.90
		Kuraklık	8.67±0.82			Kuraklık	9.00±1.26	
Beaufort-M28	9.10±0.75 cd	Kontrol	9.17±0.41	3.64	9.50±1.21 cde	Kontrol	9.83±0.98	6.78
		Kuraklık	8.83±0.41			Kuraklık	9.17±0.98	
Kontrol	9.39±0.73 a				10.33±0.76 a			
Kuraklık	8.80±0.86 b				9.31±0.81 b			
Anaç	**				**			
Kuraklık	**				**			
Anaç*Kuraklık	ö.d				ö.d			

Çizelge 4.30 Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin yaprak sayısının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Yaprak sayısı	5	1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 10.03$	1.00	$\geq 13.57$	1.00
		$10.03 > X > 9.53$	2.00	$13.57 > X > 13.08$	2.00
		$9.53 > X > 9.03$	3.00	$13.08 > X > 12.59$	3.00
		$9.03 > X > 8.53$	4.00	$12.59 > X > 12.10$	4.00
		$8.53 > X > 8.03$	5.00	$12.10 > X > 11.61$	5.00
		$8.03 > X > 7.53$	6.00	$11.61 > X > 11.12$	6.00
		$7.53 > X > 7.03$	7.00	$11.12 > X > 10.63$	7.00
		$7.03 > X > 6.53$	8.00	$10.63 > X > 10.14$	8.00
		$6.53 > X > 6.03$	9.00	$10.14 > X > 9.65$	9.00
		$6.03 > X > 5.53$	10.00	$9.65 > X > 9.16$	10.00
		$5.53 > X > 5.03$	11.00	$9.16 > X > 8.67$	11.00
		$5.03 > X > 4.53$	12.00	$8.67 > X > 8.18$	12.00
		$4.53 > X > 4.03$	13.00	$8.18 > X > 7.69$	13.00
		$4.03 > X > 3.53$	14.00	$7.69 > X > 7.20$	14.00
		$3.53 > X \geq 3.03$	15.00	$7.20 > X \geq 6.71$	15.00

#### 4.3.1.2. Gövde uzunluğu

Kuraklık uygulamasının ( $\Psi_s = -1.0$  MPa) gövde uzunluğuna etkisi ( $p < 0.01$ ) önemli olmuştur. Tüm uygulamalarda kontrole göre gövde uzunluğu kuraklık uygulaması ile azalmıştır. Çeşitlerin meyve ağırlığı irileştikçe gövde uzunluğu daha çok etkilenmiştir. Kurak koşullar altında anaç kullanımı gövde uzunluğunun azalmasını kendi üzerine aşılı fidelere göre azaltmıştır.

Alyans çeşidinde kuraklık uygulamasından en az etkilenen fideler Beaufort (% 16.04) ve Maxifort (% 18.91) üzerine aşıllar olmuştur. Resistar (% 27,74) ve Yedi RZ (% 27,20) anaçlarının kullanıldığı uygulamalar istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulaması ile kendi üzerine aşılı fidelerde % 32.90'a varan oranda gövde uzunluğunda azalma tespit edilmiştir.

Petrus çeşidinde de benzer sonuçlar saptanmış, en iyi değerler Beaufort (% 12.44) ve Maxifort (% 14.32) anaçlarının kullanıldığı uygulamalardan alınmıştır. Kendi üzerine aşıllarda gövde uzunluğunun kurak koşullarda kaybı % 23.83'ü bulmuştur. Resistar (% 20.59) ve Yedi RZ (% 21.05) anaçları yakın sonuçlar vermişlerdir.

M28 çeşidinde sonuç benzerdir. Beaufort (% 13.38) ve Maxifort (% 13.70) anaçlarını, Resistar (% 17.34) ve Yedi RZ (% 18.60) anaçları takip etmekte en büyük kayıp kendi üzerine aşıllarda (% 20.04) gözükmemektedir (Çizelge 4.31). Çizelge 4.32'de aşılı fidelerde gövde uzunluğunun tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir

Çizelge 4.31. Aşılı fidelerde kuraklık uygulamasının gövde uzunluğuna etkisi.

Anaç	I. deneme				II. deneme			
	Gövde Uzunluğu (cm)	Uygulama	Gövde Uzunluğu (cm)	Kayıp (%)	Gövde Uzunluğu (cm)	Uygulama	Gövde Uzunluğu (cm)	Kayıp (%)
Alyans-Alyans	23.28±1.98abc	Kontrol	27.43±1.58 ab		23.62±1.54 ab	Kontrol	28.27±1.32	
		Kuraklık	19.13±1.72 ef	30.26		Kuraklık	18.97±1.93	32.90
Resistar-Alyans	21.99±2.45 c	Kontrol	25.53±2.29 abcd		22.17±2.88 abc	Kontrol	25.87±2.66	
		Kuraklık	18.45±3.36 f	27.74		Kuraklık	18.47±3.67	28.61
Yedi- Alyans	21.60±3.21 abc	Kontrol	25.00±2.24 abcde		22.35±2.32 abc	Kontrol	25.83±3.29	
		Kuraklık	18.20±2.29 f	27.20		Kuraklık	18.87±1.76	26.97
Maxifort-Alyans	23.30±3.32 bc	Kontrol	25.73±1.90 abcd		24.08±1.78 ab	Kontrol	26.83±1.57	
		Kuraklık	20.87±1.74 cdef	18.91		Kuraklık	21.33±1.62	20.50
Beaufort-Alyans	23.14±2.56 c	Kontrol	25.15±1.43 abcd		23.65±1.54 ab	Kontrol	26.15±1.48	
		Kuraklık	21.12±1.65 cdef	16.04		Kuraklık	21.15±1.47	18.74
Petrus-Petrus	22.18±3.21 abc	Kontrol	25.18±2.02 abcd		22.43±2.30 abc	Kontrol	26.68±2.70	
		Kuraklık	19.18±1.77 ef	23.83		Kuraklık	18.18±2.68	23.22
Resistar-Petrus	24.09±3.42 abc	Kontrol	26.92±2.19 abc		21.75±2.12 bc	Kontrol	23.92±2.24	
		Kuraklık	21.25±1.82 cdef	21.05		Kuraklık	19.58±2.19	18.12
Yedi-Petrus	23.46±3.01 abc	Kontrol	26.15±1.94 abcd		22.18±1.69 abc	Kontrol	24.28±2.31	
		Kuraklık	20.77±1.17 cdef	20.59		Kuraklık	20.08±1.46	17.30
Maxifort-Petrus	27.19±1.98 ab	Kontrol	29.90±1.75 a		25.23±3.36 a	Kontrol	27.23±3.14	
		Kuraklık	24.47±1.16 abcde	18.17		Kuraklık	23.23±2.35	14.32
Beaufort- Petrus	27.47±1.67 a	Kontrol	30.13±1.42 a		25.14±3.34 a	Kontrol	26.80±4.62	
		Kuraklık	24.80±1.21 abcde	17.70		Kuraklık	23.47±2.19	12.44
M28-M28	20.13±1.21 c	Kontrol	22.37±1.78 bcdef		19.19±1.32 c	Kontrol	21.37±1.40	
		Kuraklık	17.88±1.66 f	20.04		Kuraklık	17.00±1.38	20.44
Resistar-M28	20.33±1.67 c	Kontrol	22.30±1.75 bcdef		19.60±2.02 c	Kontrol	21.68±1.80	
		Kuraklık	18.35±1.65 f	17.34		Kuraklık	17.52±2.08	19.22
Yedi-M28	20.89±3.56 c	Kontrol	23.03±2.41 bcdef		19.56±2.32 c	Kontrol	21.53±2.22	
		Kuraklık	18.75±1.78 f	18.60		Kuraklık	17.58±2.61	18.34
Maxifort-M28	21.64±1.29 c	Kontrol	23.23±1.31 bcde		21.36±1.03 bc	Kontrol	23.07±2.03	
		Kuraklık	20.05±1.20 def	13.70		Kuraklık	19.65±0.70	14.81
Beaufort-M28	22.32±1.71 c	Kontrol	23.92±1.21 bcde		21.39±1.67 bc	Kontrol	23.08±1.42	
		Kuraklık	20.72±1.84 cdef	13.38		Kuraklık	19.70±2.38	14.66
Kontrol	25.46±2.41 a				25.77±2.10 a			
Kuraklık	20.27±2.11 b				19.65±1.95 b			
Anaç	**				**			
Kuraklık	**				**			
Anaç*Kuraklık	*				ö.d			

Çizelge 4.32. Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin gövde uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1. deneme		2. deneme	
Gövde Uzunluğu	5	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 29.13$	1.00	$\geq 31.54$	1.00
		$29.13 > X > 28.00$	2.00	$31.54 > X > 30.17$	2.00
		$28.00 > X > 26.87$	3.00	$30.17 > X > 28.81$	3.00
		$26.87 > X > 25.74$	4.00	$28.81 > X > 27.44$	4.00
		$25.74 > X > 24.61$	5.00	$27.44 > X > 26.08$	5.00
		$24.61 > X > 23.48$	6.00	$26.08 > X > 24.72$	6.00
		$23.48 > X > 22.35$	7.00	$24.72 > X > 23.35$	7.00
		$22.35 > X > 21.22$	8.00	$23.35 > X > 21.99$	8.00
		$21.22 > X > 20.09$	9.00	$21.99 > X > 20.62$	9.00
		$20.09 > X > 18.96$	10.00	$20.62 > X > 19.25$	10.00
		$18.96 > X > 17.83$	11.00	$19.26 > X > 17.90$	11.00
		$17.83 > X > 16.70$	12.00	$17.90 > X > 16.53$	12.00
		$16.70 > X > 15.57$	13.00	$16.53 > X > 15.17$	13.00
		$15.57 > X > 14.44$	14.00	$15.17 > X > 13.80$	14.00
$14.44 > X > 13.31$	15.00	$13.80 > X > 12.44$	15.00		

#### **4.3.1.3. Kök uzunluğu**

Kuraklık uygulamasının ( $\Psi_s = -1.0$  MPa) aşılı fidelerin kök uzunluğuna etkisi ( $p < 0.01$ ) önemli olmuştur. Kuraklık kök uzunluğunu azaltmıştır. Çeşitlerin meyve ağırlığı arttıkça kök uzunluğundaki azalma oranı artmıştır. Kurak koşullar altında anaç kullanımı kök uzunluğunun azalmasını azaltmıştır. Tüm çeşitlerde anaç göre sıralama en iyiden en kötüye doğru, Beaufort, Maxifort, Yedi RZ, Resistar ve kendi üzerine aşılı olarak gerçekleşmiştir. Beaufort ve Maxifort anaçları birbirine yakın değerler gösterirken, Yedi RZ ve Resistar anaçları da benzer sonuçlar verip aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.34'de aşılı fidelerde kök uzunluğunun tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.33. Aşılı fidelerde kuraklık uygulamasının kök uzunluğuna etkisi.

Anaç	I. deneme				II. deneme			
	Kök uzunluğu (cm)	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kayıp (%)	Kök uzunluğu (cm)	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kayıp (%)
Alyans-Alyans	16.89±1.42 c	Kontrol	20.30±1.92		17.17±1.83 c	Kontrol	20.80±2.69	
		Kuraklık	13.48±1.38	33.58		Kuraklık	13.53±1.73	34.94
Resistar-Alyans	19.04±2.39 bc	Kontrol	22.05±1.78		19.73±2.04 abc	Kontrol	22.83±2.86	
		Kuraklık	16.03±2.54	27.29		Kuraklık	16.62±3.02	27.23
Yedi- Alyans	19.53±1.92 bc	Kontrol	22.28±2.24		19.53±2.08 abc	Kontrol	22.42±2.25	
		Kuraklık	16.78±2.79	24.68		Kuraklık	16.63±3.20	25.91
Maxifort-Alyans	22.13±2.45 ab	Kontrol	24.67±3.09		21.88±2.88 a	Kontrol	24.33±2.80	
		Kuraklık	19.62±2.61	20.47		Kuraklık	19.43±3.30	20.14
Beaufort-Alyans	21.84±1.78 abc	Kontrol	24.30±2.71		21.28±2.12 ab	Kontrol	23.63±2.45	
		Kuraklık	19.37±1.85	20.30		Kuraklık	18.87±2.07	20.17
Petrus-Petrus	20.14±2.56 abc	Kontrol	23.35±2.00		20.07±2.98 abc	Kontrol	23.04±1.47	
		Kuraklık	16.92±3.53	27.35		Kuraklık	17.10±4.61	25.79
Resistar-Petrus	20.42±1.96 abc	Kontrol	22.93±2.37		21.43±1.34 ab	Kontrol	24.25±2.67	
		Kuraklık	17.90±1.58	21.95		Kuraklık	18.40±1.31	24.12
Yedi-Petrus	19.66±2.33 abc	Kontrol	21.67±3.42		19.78±3.11 abc	Kontrol	22.33±3.04	
		Kuraklık	17.05±2.93	21.31		Kuraklık	17.23±3.10	22.84
Maxifort-Petrus	22.36±3.22 ab	Kontrol	24.58±3.39		22.72±2.67 a	Kontrol	24.78±3.53	
		Kuraklık	20.15±3.44	18.03		Kuraklık	20.65±2.85	16.68
Beaufort- Petrus	23.33±3.05 a	Kontrol	25.58±4.30		22.44±3.73 a	Kontrol	24.05±4.02	
		Kuraklık	21.08±3.86	17.59		Kuraklık	20.82±3.49	16.90
M28-M28	17.44±1.92c	Kontrol	19.88±1.64		17.79±2.22 bc	Kontrol	20.08±2.18	
		Kuraklık	15.00±1.81	24.56		Kuraklık	15.50±1.81	22.82
Resistar-M28	20.17±2.32 abc	Kontrol	22.43±2.07		20.55±1.68 abc	Kontrol	22.70±1.98	
		Kuraklık	17.90±1.58	20.21		Kuraklık	18.40±1.31	18.94
Yedi-M28	20.09±2.12 abc	Kontrol	22.25±3.21		19.88±2.44 abc	Kontrol	21.93±3.31	
		Kuraklık	17.72±1.99	20.37		Kuraklık	17.83±2.12	18.69
Maxifort-M28	22.30±3.32 ab	Kontrol	24.43±3.33		22.18±3.33 a	Kontrol	23.93±3.40	
		Kuraklık	20.17±3.36	17.46		Kuraklık	20.42±3.34	14.69
Beaufort-M28	23.24±3.92 a	Kontrol	25.30±4.02		23.24±3.09 a	Kontrol	24.97±3.82	
		Kuraklık	21.17±3.64	16.34		Kuraklık	21.50±3.10	13.89
Kontrol	25.77±2.12 a			23.09±1.43 a				
Kuraklık	18.06±2.23 b			18.20±2.19 b				
Anaç	**			**				
Kuraklık	**			**				
Anaç*Kuraklık	ö.d			ö.d				

Çizelge 4.34.Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin kök uzunluğunun göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Kök Uzunluğu	5	1. deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥32.43	1.00	≥33.54	1.00
		32.43>X>31.28	2.00	33.54>X>32.13	2.00
		31.28>X>30.13	3.00	32.13>X>30.73	3.00
		30.13>X>28.98	4.00	30.73>X>29.33	4.00
		28.98>X>27.83	5.00	29.33>X>27.93	5.00
		27.83>X>26.68	6.00	27.93>X>26.52	6.00
		26.68>X>25.53	7.00	26.52>X>25.12	7.00
		25.53>X>24.38	8.00	25.12>X>23.72	8.00
		24.38>X>23.23	9.00	23.72>X>22.31	9.00
		23.23>X>22.08	10.00	22.31>X>20.91	10.00
		22.08>X>20.93	11.00	20.91>X>19.51	11.00
		20.93>X>19.78	12.00	19.51>X>18.10	12.00
		19.78>X>18.63	13.00	18.10>X>16.69	13.00
18.63>X>17.48	14.00	16.69>X>15.28	14.00		
17.48>X>16.33	15.00	15.28>X>13.88	15.00		



#### **4.3.1.4. Üst aksam yaş ve kuru ağırlığı**

Üst aksam yaş ve kuru ağırlığı üzerine kuraklık uygulamasının ( $\Psi_s = -1.0$  MPa) etkisi önemli bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile yaş ve kuru ağırlık azalmıştır. Anaç kullanımı tüm çeşitlerde yaş ağırlık ve kuru ağırlık miktarını olumlu etkilemiştir. Anaçların kullanılması kuraklık uygulamasında tüm çeşitlerde yaş ve kuru ağırlık kaybını azaltmıştır. Tüm çeşitlerde Beaufort anacı en iyi üst aksam yaş ve kuru ağırlık değerlerini vermiş, Resistar ve Yedi RZ anaçları birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Hem yaş hem de kuru ağırlıkta anaçların sıralaması en iyiden kötüye Beaufort, Maxifort, Resistar ve Yedi, kendine aşılı olarak gerçekleşmiştir. Yaş ve kuru ağırlık kaybı, kurak koşullara daha hassas olan Alyans (sırasıyla %60.4 ve % 50.51) çeşidinde, orta derecede hassas Petrus (sırasıyla % 55.74 ve % 48.67) ve daha dayanıklı M28 (sırasıyla % 44.54 ve % 41.07) çeşidine göre daha fazla olmuştur (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.36'da aşılı fidelerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.35. Kuraklık uygulamasının aşıli fidelerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığına etkisi.

Anaç	I. deneme						II. deneme							
	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Üst aksam yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Üst aksam kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)
Alyans-Alyans	4.41±0.6 ef	0.50±0.03 bcd	Kontrol	6.29±0.5 abc		0.66±0.06 ab		4.54±0.6 bcd	0.50±0.04 bcd		Kontrol	6.44±0.5 ab		0.67±0.05
			Kuraklık	2.52±0.4 f	60.04	0.33±0.03 de	50.51				Kuraklık	2.64±0.3 d	59.08	0.33±0.03
Resistar-Alyans	4.89±0.5 cdef	0.53±0.05 ab	Kontrol	6.70±0.9 a		0.69±0.09 ab		5.12±0.5 ab	0.49±0.06 cd		Kontrol	6.90±0.4 ab		0.63±0.03
			Kuraklık	3.07±0.5 f	54.14	0.36±0.03 de	48.07				Kuraklık	3.34±0.5 cd	51.53	0.35±0.05
Yedi- Alyans	4.75±0.6 def	0.45±0.05 d	Kontrol	6.38±0.6 ab		0.59±0.09 b		4.97±0.4 abcd	0.49±0.08 cd		Kontrol	6.72±1.3 ab		0.63±0.10
			Kuraklık	3.12±0.5 f	51.16	0.31±0.06 e	47.84				Kuraklık	3.22±0.4 cd	52.02	0.34±0.05
Maxifort-Alyans	5.51±0.6 ab	0.58±0.07 a	Kontrol	6.96±0.6 a		0.72±0.07 a		5.37±0.5 a	0.55±0.08 ab		Kontrol	7.01±0.4 a		0.67±0.06
			Kuraklık	4.04±0.6 cdef	41.90	0.44±0.05 d	38.80				Kuraklık	3.74±0.8 c	46.68	0.43±0.10
Beaufort-Alyans	5.52±0.5 ab	0.56±0.08 ab	Kontrol	6.92±0.2 a		0.67±0.05 ab		5.41±0.8 a	0.56±0.09 a		Kontrol	6.82±0.4 ab		0.66±0.05
			Kuraklık	4.12±0.4 bcd	40.39	0.44±0.04 d	34.09				Kuraklık	4.00±0.7 c	41.31	0.45±0.09
Petrus-Petrus	4.37±0.7 f	0.50±0.08 bcd	Kontrol	6.06±0.6 abcd		0.66±0.04 ab		4.43±0.7 d	0.49±0.09 cd		Kontrol	5.92±0.6 ab		0.63±0.06
			Kuraklık	2.68±0.3 f	55.74	0.34±0.04 de	48.67				Kuraklık	2.94±0.7 cd	50.34	0.34±0.06
Resistar-Petrus	5.21±0.7 abcd	0.55±0.06 ab	Kontrol	6.70±0.5 a		0.69±0.04 ab		4.54±0.7 bcd	0.47±0.05 cd		Kontrol	5.92±0.5 ab		0.60±0.06
			Kuraklık	3.72±0.4 ef	44.45	0.41±0.03 de	40.92				Kuraklık	3.16±0.9 cd	46.58	0.34±0.07
Yedi-Petrus	5.39±0.5 abc	0.53±0.07 ab	Kontrol	6.94±0.8 a		0.66±0.04 ab		4.84±0.6 abcd	0.48±0.06 cd		Kontrol	6.25±0.4 ab		0.60±0.03
			Kuraklık	3.83±0.6 ef	44.90	0.39±0.04 de	41.32				Kuraklık	3.42±0.6 cd	45.35	0.35±0.05
Maxifort-Petrus	5.38±0.5 abc	0.55±0.04 ab	Kontrol	6.90±0.9 a		0.68±0.08 ab		4.87±0.6 abcd	0.51±0.08 abcd		Kontrol	6.12±0.8 ab		0.62±0.08
			Kuraklık	3.86±0.8 def	44.05	0.42±0.05 de	38.29				Kuraklık	3.61±0.5 cd	40.91	0.39±0.07
Beaufort-Petrus	5.69±0.4 a	0.57±0.07 ab	Kontrol	7.05±0.3 a		0.68±0.08 ab		5.07±0.5 abc	0.50±0.06 bcd		Kontrol	6.30±0.7 ab		0.60±0.09
			Kuraklık	4.33±0.4 bcd	38.59	0.45±0.06 cd	34.15				Kuraklık	3.83±0.5 c	39.27	0.40±0.09
M28-M28	4.53±0.5 ef	0.52±0.06 abc	Kontrol	5.83±0.7 abcde		0.65±0.09 ab		4.51±0.3 cd	0.52±0.05 abc		Kontrol	5.83±0.6 ab		0.65±0.05
			Kuraklık	3.23±0.6 f	44.54	0.39±0.06 de	41.07				Kuraklık	3.19±0.6 cd	45.27	0.38±0.05
Resistar-M28	4.67±0.8 def	0.46±0.06 cd	Kontrol	5.90±0.8 abcd		0.57±0.07 bc		4.67±0.5 bcd	0.46±0.08 d		Kontrol	5.92±0.6 ab		0.57±0.07
			Kuraklık	3.43±0.6 f	41.84	0.35±0.07 de	39.07				Kuraklık	3.41±0.7 cd	42.38	0.34±0.06
Yedi-M28	4.69±0.7 def	0.46±0.04 cd	Kontrol	5.87±0.6 abcde		0.57±0.13 bc		4.68±0.7 bcd	0.46±0.09 d		Kontrol	5.95±0.6 ab		0.57±0.13
			Kuraklık	3.51±0.5 f	40.17	0.35±0.09 de	38.78				Kuraklık	3.41±0.7 cd	42.70	0.34±0.10
Maxifort-M28	4.82±0.6 cdef	0.50±0.05 bcd	Kontrol	5.97±0.7 abcd		0.59±0.09 b		4.83±0.6 abcd	0.50±0.09 bcd		Kontrol	6.00±0.7 ab		0.59±0.13
			Kuraklık	3.66±0.6 ef	38.73	0.40±0.12 de	32.11				Kuraklık	3.66±0.6 cd	38.89	0.40±0.12
Beaufort-M28	5.01±0.6 bcde	0.51±0.04 abc	Kontrol	6.09±0.8 abcd		0.59±0.11 b		4.83±0.7 abcd	0.51±0.07 abcd		Kontrol	5.95±0.7 ab		0.59±0.11
			Kuraklık	3.93±0.4 def	35.47	0.42±0.08 de	29.46				Kuraklık	3.70±0.7 cd	37.76	0.42±0.07
Kontrol	6.44±0.5 a	0.64±0.05 a						6.27±0.4 a	0.62±0.03 a					
Kuraklık	3.54±0.5 b	0.39±0.04 b						3.42±0.4 b	0.37±0.04 b					
Anaç	**	**						**	**					
Kuraklık	**	**						**	**					
Anaç*Kuraklık	*	*						*	ö.d					

Çizelge 4.36.Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin üst aksam yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
Gövde yaş ağırlığı	5	1 . deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥58.40	1.00	≥57.66	1.00
		58.40>X>56.76	2.00	57.66>X>56.24	2.00
		56.76>X>55.12	3.00	56.24>X>54.82	3.00
		55.12>X>53.48	4.00	54.82>X>53.40	4.00
		53.48>X>51.84	5.00	53.40>X>51.98	5.00
		51.84>X>50.20	6.00	51.98>X>50.55	6.00
		50.20>X>48.56	7.00	50.55>X>49.13	7.00
		48.56>X>46.92	8.00	49.13>X>47.71	8.00
		46.92>X>45.28	9.00	47.71>X>46.29	9.00
		45.28>X>43.64	10.00	46.29>X>44.87	10.00
		43.64>X>42.00	11.00	44.87>X>43.45	11.00
		42.00>X>40.36	12.00	43.45>X>42.03	12.00
		40.36>X>38.72	13.00	42.03>X>40.60	13.00
38.72>X>37.08	14.00	40.60>X>39.18	14.00		
37.08>X>35.44	15.00	39.18>X>37.75	15.00		
Gövde kuru ağırlığı	5	1 . deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		≥49.11	1.00	≥48.81	1.00
		49.11>X>47.70	2.00	48.81>X>47.34	2.00
		47.70>X>46.30	3.00	47.34>X>45.88	3.00
		46.30>X>44.90	4.00	45.88>X>44.42	4.00
		44.90>X>43.50	5.00	44.42>X>42.96	5.00
		43.50>X>42.09	6.00	42.96>X>41.49	6.00
		42.09>X>40.69	7.00	41.49>X>40.03	7.00
		40.69>X>39.29	8.00	40.03>X>38.57	8.00
		39.29>X>37.88	9.00	38.57>X>37.10	9.00
		37.88>X>36.48	10.00	37.10>X>35.64	10.00
		36.48>X>35.08	11.00	35.64>X>34.18	11.00
		35.08>X>33.67	12.00	34.18>X>32.71	12.00
		33.67>X>32.26	13.00	32.71>X>31.25	13.00
32.26>X>30.86	14.00	31.25>X>29.79	14.00		
30.86>X>29.45	15.00	29.79>X>28.32	15.00		

#### 4.3.1.5. Kök yaş ve kuru ağırlığı

Kuraklık uygulaması ( $\Psi_s = -1.0$  MPa) aşılı fidelerin kök yaş ve kuru ağırlıkları üzerine önemli ( $p < 0.01$ ) ölçüde etkili olmuştur. Kuraklık uygulaması ile köklerin yaş ağırlıkları ve kuru ağırlıkları azalmıştır. Tüm çeşitlerde kuvvetli anaç sınıfına giren Beaufort ve Maxifort, zayıf anaçlar Resistar, Yedi RZ ve çeşidin kendisine göre daha yüksek kök yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı değerleri vermişlerdir. Resistar ve Yedi RZ anaçlarının sonuçları birbirine çok yakındır ve istatistiki değerlendirmede aynı grupta yer almaktadırlar. En çok kayıp tüm çeşitlerde kendi üzerine aşılama uygulamasından elde edilmiştir. Kuraklık stresi koşullarında anaçlar, tüm çeşitlerde kök yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı kaybını azaltmışlardır. Kuraklık koşulları altında kuvvetli anaç (Beaufort ve Maxifort) kullanımı kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı kaybını azaltmaktadır (Çizelge 4. 37).

Çizelge 4.38'de aşılı fidelerin kök yaş ve kuru ağırlığının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.37. Kuraklık uygulamasının aşıllı fidelerin kök yaş ve kuru ağırlığına etkisi.

Anaç	I. deneme							II. deneme						
	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kök Kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Uygulama	Kök yaş ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)	Kök kuru ağırlığı (g/fide)	Kayıp (%)
Alyans-Alyans	2.20±0.44 cd	0.26±0.02 bc	Kontrol	2.70±0.52 abcde		0.34±0.06 ab		2.39±0.21 d	0.25±0.03 bc	Kontrol	2.90±0.64 a		0.32±0.07	
			Kuraklık	1.70±0.32 j	37.14	0.18±0.02 ef	47.3			Kuraklık	1.80±0.32 f	38.14	0.18±0.03	44.4
Resistar-Alyans	2.30±0.34 c	0.26±0.08 bc	Kontrol	2.78±0.59 abcd		0.32±0.03 abc		2.42±0.38 cd	0.26±0.04abc	Kontrol	2.90±0.56 a		0.32±0.07	
			Kuraklık	1.82±0.26 iij	34.57	0.19±0.02 ef	42.2			Kuraklık	1.93±0.46 def	33.41	0.19±0.04	39.2
Yedi- Alyans	2.03±0.39 d	0.23±0.05 c	Kontrol	2.42±0.37 bcdef		0.28±0.02 bcd		2.28±0.58 d	0.24±0.05 c	Kontrol	2.74±0.37 ab		0.30±0.06	
			Kuraklık	1.63±0.10 j	32.85	0.17±0.05 f	40.0			Kuraklık	1.82±0.11 ef	33.43	0.18±0.01	38.9
Maxifort-Alyans	2.61±0.47 ab	0.29±0.07 ab	Kontrol	3.04±0.42 a		0.34±0.03 ab		2.57±0.55 abc	0.27±0.04 ab	Kontrol	2.98±0.36 a		0.32±0.05	
			Kuraklık	2.17±0.28 fghii	28.64	0.23±0.04 def	33.9			Kuraklık	2.16±0.39 cdef	27.60	0.21±0.03	34.3
Beaufort-Alyans	2.69±0.40 a	0.31±0.04 a	Kontrol	3.08±0.42 a		0.36±0.03 a		2.64±0.32 ab	0.26±0.02 abc	Kontrol	3.03±0.41 a		0.33±0.04	
			Kuraklık	2.29±0.42 efgh	25.68	0.25±0.04 cde	30.7			Kuraklık	2.24±0.45 cde	26.20	0.22±0.04	32.6
Petrus-Petrus	2.31±0.40 c	0.25±0.06 c	Kontrol	2.86±0.40 ab		0.32±0.05 abc		2.36±0.39 d	0.26±0.02 abc	Kontrol	2.91±0.39 a		0.32±0.04	
			Kuraklık	1.75±0.47 ij	38.88	0.18±0.02 ef	42.3			Kuraklık	1.81±0.42 f	37.73	0.19±0.05	40.8
Resistar-Petrus	2.39±0.51 bc	0.26±0.05 bc	Kontrol	2.87±0.11 a		0.32±0.05 abc		2.46±0.31 bcd	0.26±0.04 abc	Kontrol	2.95±0.17 a		0.31±0.02	
			Kuraklık	1.90±0.43 hij	33.93	0.20±0.01 ef	38.4			Kuraklık	1.97±0.42 cdef	33.09	0.20±0.05	35.9
Yedi-Petrus	2.30±0.42 c	0.24±0.09 c	Kontrol	2.70±0.43 abcde		0.29±0.02 abcd		2.38±0.42 d	0.25±0.06 bc	Kontrol	2.81±0.44 a		0.30±0.05	
			Kuraklık	1.89±0.47 iij	30.10	0.19±0.02 ef	36.0			Kuraklık	1.94±0.40 def	30.88	0.19±0.04	35.3
Maxifort-Petrus	2.62±0.50 ab	0.27±0.08 bc	Kontrol	3.01±0.37 a		0.32±0.05 abc		2.63±0.39 ab	0.27±0.04 ab	Kontrol	3.02±0.35 a		0.31±0.03	
			Kuraklık	2.23±0.33 fghi	25.85	0.22±0.05 def	29.6			Kuraklık	2.23±0.32 cdef	26.37	0.22±0.03	31.1
Beaufort-Petrus	2.75±0.67 a	0.29±0.08 ab	Kontrol	3.14±0.43 a		0.33±0.06 ab		2.72±0.32 a	0.28±0.03 a	Kontrol	3.09±0.42 a		0.32±0.03	
			Kuraklık	2.35±0.38 defgh	25.28	0.24±0.04 cdef	27.1			Kuraklık	2.35±0.38 bc	23.98	0.23±0.04	28.1
M28-M28	2.36±0.22 c	0.26±0.07 bc	Kontrol	2.81±0.38 abc		0.32±0.07 abc		2.34±0.56 d	0.25±0.05 bc	Kontrol	2.76±0.39 ab		0.30±0.08	
			Kuraklık	1.91±0.42 hij	31.85	0.20±0.06 ef	37.4			Kuraklık	1.91±0.42 ef	30.61	0.19±0.04	37.9
Resistar-M28	2.35±0.35 c	0.25±0.04 c	Kontrol	2.79±0.42 abcd		0.30±0.05 abcd		2.42±0.55 cd	0.25±0.04 bc	Kontrol	2.86±0.49 a		0.30±0.05	
			Kuraklık	1.91±0.42 hij	31.44	0.19±0.02 ef	36.2			Kuraklık	1.97±0.30 cdef	31.00	0.20±0.07	32.8
Yedi-M28	2.35±0.56 c	0.24±0.06 c	Kontrol	2.74±0.42 abcd		0.29±0.05 abcd		2.38±0.43 d	0.24±0.03 c	Kontrol	2.77±0.46 ab		0.28±0.06	
			Kuraklık	1.95±0.47 fghii	28.79	0.18±0.07 ef	36.6			Kuraklık	1.99±0.45 cdef	28.32	0.19±0.04	33.5
Maxifort-M28	2.66±0.45 a	0.29±0.05 ab	Kontrol	3.01±0.57 a		0.33±0.06 ab		2.64±0.41 ab	0.27±0.04 ab	Kontrol	2.97±0.54 a		0.31±0.06	
			Kuraklık	2.31±0.41 defgh	23.07	0.24±0.07 cdef	28.1			Kuraklık	2.30±0.39 cd	22.60	0.22±0.07	29.9
Beaufort-M28	2.69±0.50 a	0.29±0.06 ab	Kontrol	3.01±0.63 a		0.33±0.08 ab		2.68±0.48 a	0.26±0.04 abc	Kontrol	2.98±0.61 a		0.30±0.05	
			Kuraklık	2.37±0.35 cdefg	21.24	0.25±0.04 cde	22.8			Kuraklık	2.38±0.37 bc	20.26	0.22±0.04	27.6
Kontrol	2.86±0.19 a	0.32±0.02 a						2.91±0.11 a	0.31±0.01 a					
Kuraklık	2.01±0.25 b	0.21±0.03 b						2.06±0.20 b	0.20±0.02 b					
Anaç	**	**						**	**					
Kuraklık	**	**						**	**					
Anaç*Kuraklık	*	**						*	ö.d					

Çizelge 4.38.Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin kök yaş ve kuru ağırlığının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

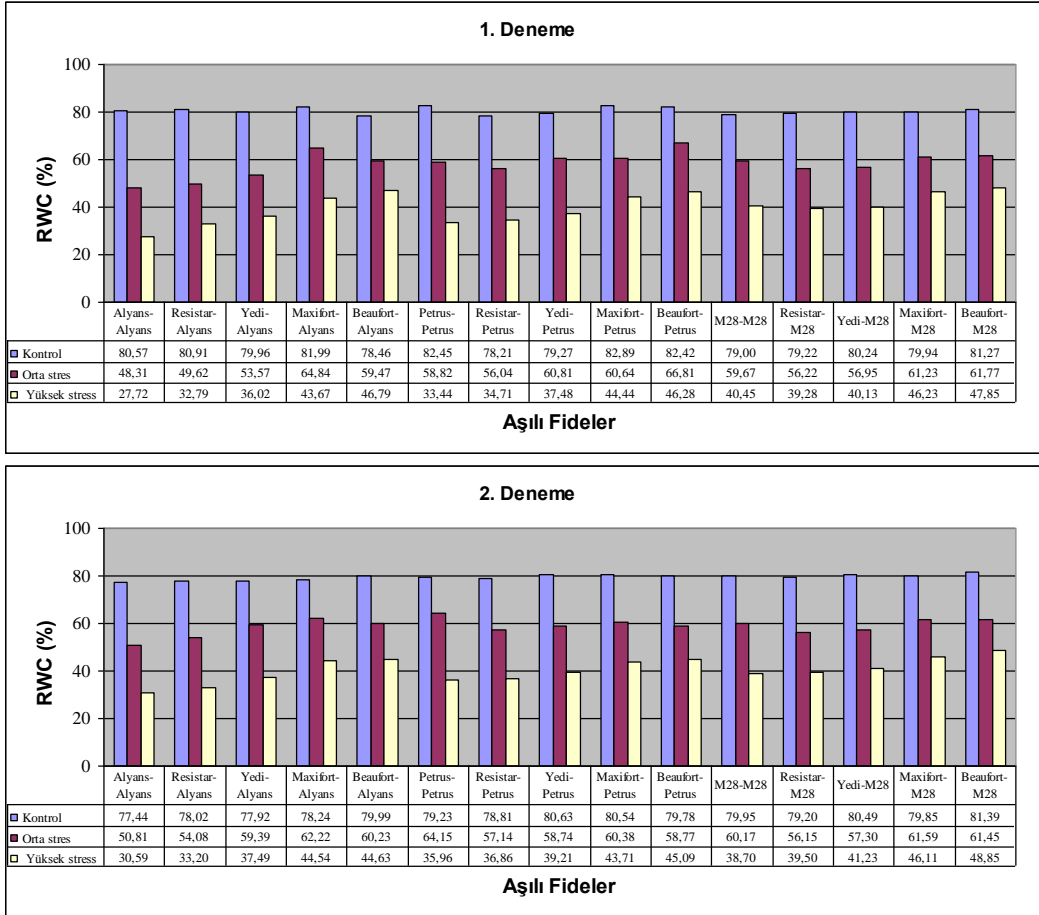
Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları	
Kök Yaş ağırlığı	5	1 . deneme	2 deneme
		Sınıf değeri	Sınıf değeri
		Puanı	Puanı
		$\geq 37.70$	$\geq 36.95$
		$37.70 > X > 36.52$	$36.95 > X > 35.76$
		$36.52 > X > 35.34$	$35.76 > X > 34.56$
		$35.34 > X > 34.16$	$34.56 > X > 33.37$
		$34.16 > X > 32.98$	$33.37 > X > 32.18$
		$32.98 > X > 31.80$	$32.18 > X > 30.99$
		$31.80 > X > 30.62$	$30.99 > X > 29.80$
		$30.62 > X > 29.44$	$29.80 > X > 28.60$
		$29.44 > X > 28.26$	$28.60 > X > 27.41$
		$28.26 > X > 27.08$	$27.41 > X > 26.22$
		$27.08 > X > 25.90$	$26.22 > X > 25.03$
		$25.90 > X > 24.72$	$25.03 > X > 23.84$
$24.72 > X > 23.54$	$23.84 > X > 22.64$		
$23.54 > X > 22.36$	$22.64 > X > 21.45$		
$22.36 > X \geq 21.18$	$21.45 > X \geq 20.25$		
Kök Kuru Ağırlığı	5	1 . deneme	2 deneme
		Sınıf değeri	Sınıf değeri
		Puanı	Puanı
		$\geq 45.66$	$\geq 43.27$
		$45.66 > X > 44.03$	$43.27 > X > 42.15$
		$44.03 > X > 42.40$	$42.15 > X > 41.03$
		$42.40 > X > 40.77$	$41.03 > X > 39.91$
		$40.77 > X > 39.14$	$39.91 > X > 38.79$
		$39.14 > X > 37.51$	$38.79 > X > 37.67$
		$37.51 > X > 35.88$	$37.67 > X > 36.55$
		$35.88 > X > 34.25$	$36.55 > X > 35.43$
		$34.25 > X > 32.62$	$35.43 > X > 34.31$
		$32.62 > X > 30.99$	$34.31 > X > 33.19$
		$30.99 > X > 29.36$	$33.19 > X > 32.07$
		$29.36 > X > 27.73$	$32.07 > X > 30.95$
$27.73 > X > 26.10$	$30.95 > X > 29.83$		
$26.10 > X > 24.47$	$29.83 > X > 28.71$		
$24.47 > X \geq 22.83$	$28.71 > X \geq 27.59$		

#### 4.3.2. III. Aşama – çeşit kombinasyonu - bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular

##### 4.3.2.1. Yaprak oransal su içeriği (RWC)

Kuraklık uygulaması ( $\Psi_s = -1.0$  MPa) ile tüm uygulamalarda yaprak oransal su içeriği değerleri düşüş göstermiştir. Kuraklık şiddeti artıca düşüş daha da şiddetlenmiştir. Kurak koşullara hassas olan Alyans (% 27.72) çeşidinde RWC değeri orta seviyede dayanıklı Petrus (% 33.44) ve dayanıklı M28 (% 40.45) çeşitlerine göre daha düşük çıkmıştır. Her iki denemede benzer sonuçlar vermiştir. Anaç kullanımı her iki denemede de Alyans çeşidinde RWC değerini yükseltmiştir. Deneme 1’de Petrus (% 33.44) çeşidinde kendine aşılı fidelerin RWC değeri ile kurak koşullara dayanıksız anaç Resistar üzerine aşılı fidelerin RWC değeri (% 34.71) aynı grupta yer almış, özellikle anaç olarak Maxifort (% 44.44) ve Beaufort’un (% 46.28) kullanıldığı fidelerin RWC değeri daha yüksek çıkmıştır.

Deneme 1’de kuraklık stresine dayanıklı çeşit olan M28’in kendi üzerine aşılı fidelerinin RWC değeri (% 40.45), Resistar (% 39.28) ve Yedi RZ (%40.13) anaçlarının kullanıldığı uygulamalardan daha yüksek çıkmış ama istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En iyi RWC değerleri tüm çeşitlerde Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalarda elde edilmiştir. En Yüksek RWC değeri Beaufort/M28 kombinasyonunda % 47.85 olarak bulunmuştur (Şekil 4.33).



Şekil 4.33 Aşılı fidelerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres kuraklık koşullarında yaprak oransal su içeriği (%).

Çizelge 4.39’da aşılı fidelerin yaprak oransal su içeriğinin (RWC) tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

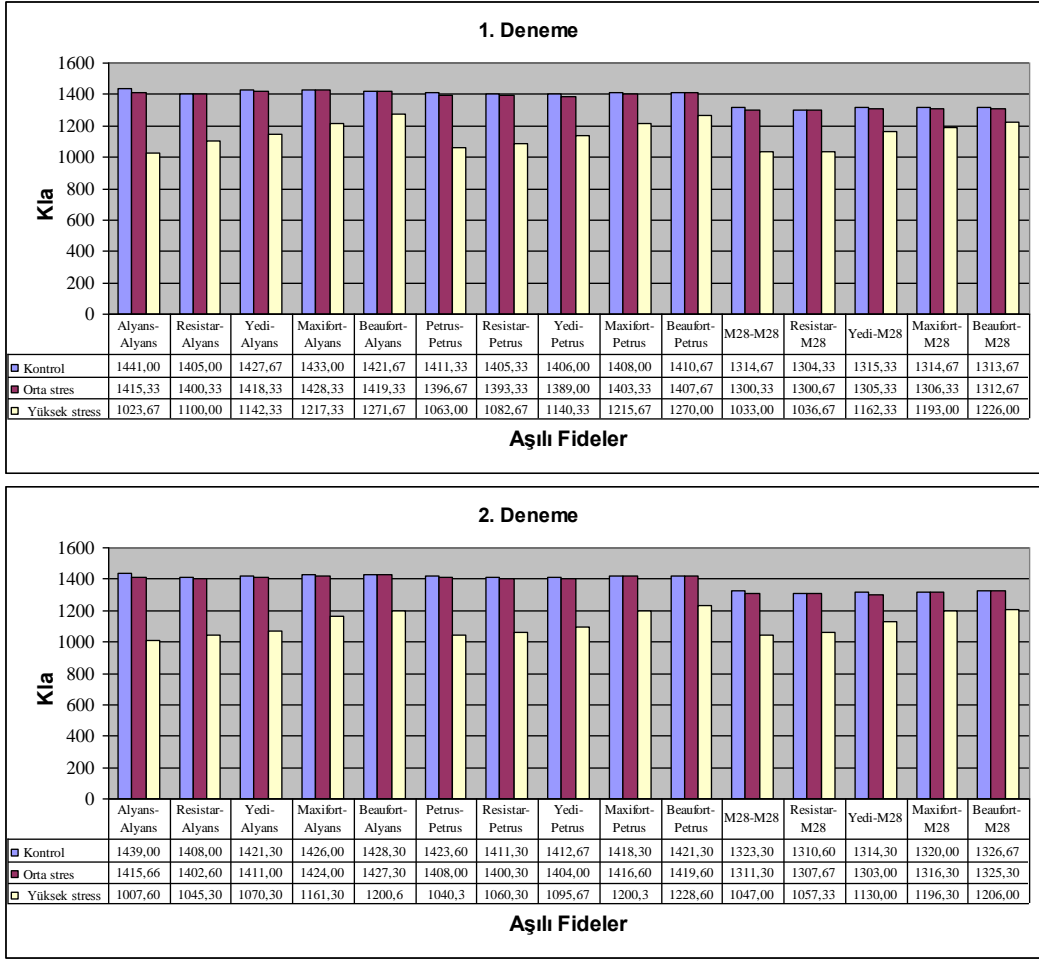
Çizelge 4.39 Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin yaprak oransal su içeriğinin (RWC) göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
RWC	15	1 . deneme		2 deneme	
		Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		<b>≥64.28</b>	1.00	<b>≥59.56</b>	1.00
		<b>64.28&gt;X&gt;62.57</b>	2.00	<b>59.56&gt;X&gt;58.09</b>	2.00
		<b>62.57&gt;X&gt;60.86</b>	3.00	<b>58.09&gt;X&gt;56.63</b>	3.00
		<b>60.86&gt;X&gt;59.15</b>	4.00	<b>56.63&gt;X&gt;55.17</b>	4.00
		<b>59.15&gt;X&gt;57.44</b>	5.00	<b>55.17&gt;X&gt;53.71</b>	5.00
		<b>57.44&gt;X&gt;55.72</b>	6.00	<b>53.71&gt;X&gt;52.24</b>	6.00
		<b>55.72&gt;X&gt;54.01</b>	7.00	<b>52.24&gt;X&gt;50.78</b>	7.00
		<b>54.01&gt;X&gt;52.30</b>	8.00	<b>50.78&gt;X&gt;49.32</b>	8.00
		<b>52.30&gt;X&gt;50.59</b>	9.00	<b>49.32&gt;X&gt;47.85</b>	9.00
		<b>50.59&gt;X&gt;48.88</b>	10.00	<b>47.85&gt;X&gt;46.39</b>	10.00
		<b>48.88&gt;X&gt;47.17</b>	11.00	<b>46.39&gt;X&gt;44.93</b>	11.00
		<b>47.17&gt;X&gt;45.46</b>	12.00	<b>44.93&gt;X&gt;43.46</b>	12.00
		<b>45.46&gt;X&gt;43.75</b>	13.00	<b>43.46&gt;X&gt;42.00</b>	13.00
<b>43.75&gt;X&gt;42.03</b>	14.00	<b>42.00&gt;X&gt;40.53</b>	14.00		
<b>42.03&gt;X&gt;40.31</b>	15.00	<b>40.53&gt;X&gt;39.06</b>	15.00		

#### **4.3.2.2. Klorofil ve karotenoid içeriği**

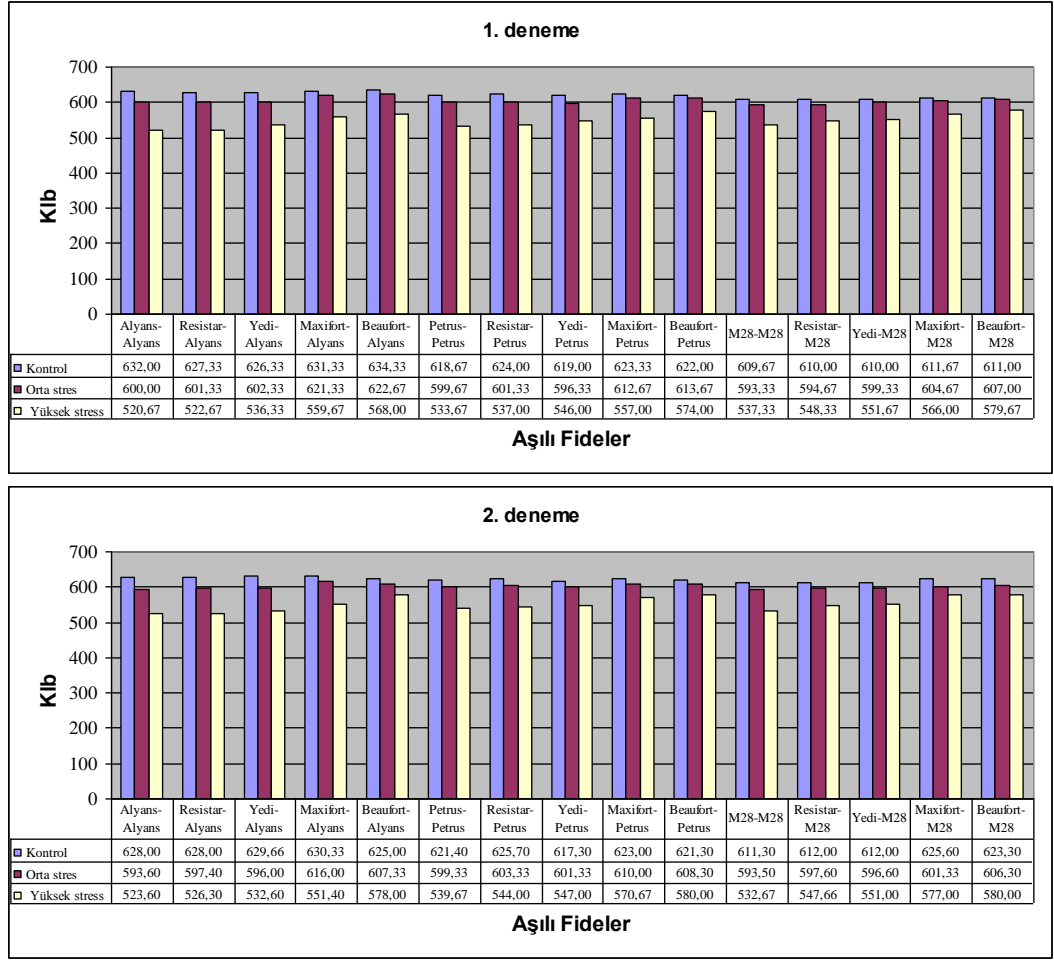
Her iki denemede de kuraklık uygulaması ile klorofil a değeri düşüş göstermiştir. Hassas çeşit olan Alyans'da tüm anaçlar kendi üzerine aşılı fidelere göre Kl a miktarının düşüşünü azaltmışlardır. Deneme 1'de orta dayanıklı Petrus çeşidinde Petrus/Petrus (1063.00 mg/kg YA) aşı kombinasyonu ile Resistar/Petrus (1082.67 mg/kg YA) kombinasyonu ve dayanıklı M28 çeşidinde de M28/M28 (1033.00 mg/kg YA) kombinasyonu Resistar/M28 (1036.67 mg/kg YA) aşı kombinasyonu aynı gruplarda yer almıştır. Her üç çeşitte de en yüksek Kl a değerlerini Beaufort anacı üzerine aşılı fideler vermişler, bunu Maxifort üzerine aşılı fideler izlemişlerdir (Şekil 4.34).

Klorofil b değeri tüm çeşitlerde kuraklık uygulaması ile azalma göstermiştir. Tüm çeşitlerde Resistar anacının kullanıldığı uygulama ile kendi üzerine aşılı fideler istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Beaufort anacı Kl b miktarındaki azalmayı tüm çeşitlerde azaltmıştır. En yüksek Kl b değeri Beaufort/M28(579.67 mg/kg YA) eşleşmesinde elde edilmiştir (Şekil 4.35).

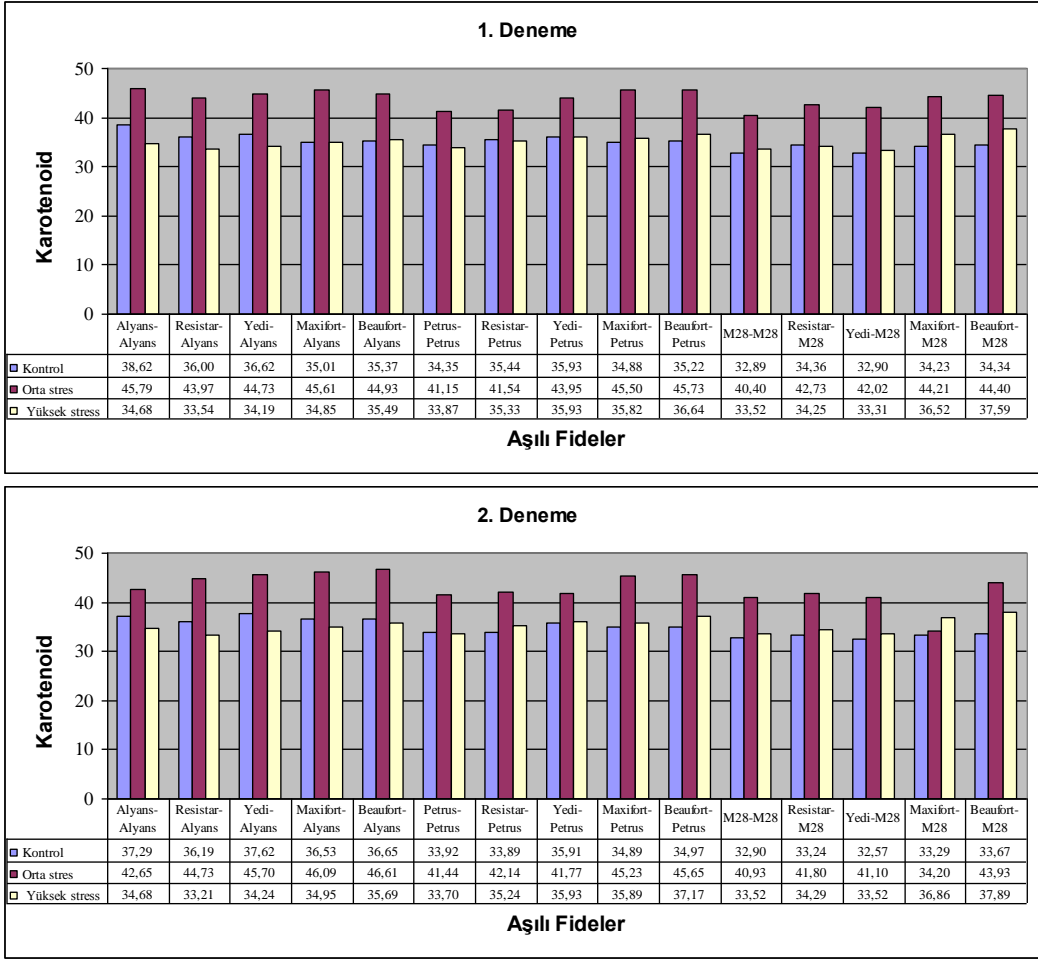


Şekil 4. 34 Aşılı fidelerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda klorofil a miktarı (mg/kg yaş ağırlık).





Şekil 4. 35 Aşılı fidelerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda klorofil b miktarı (mg/kg yaş ağırlık).



Şekil 4. 36 Aşılı fidelerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı (mg/kg yaş ağırlık).

$\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres kuraklık uygulaması ile tüm çeşitlerde karotenoid miktarı artmıştır.  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda karotenoid miktarı kontrol uygulamasına göre Alyans çeşidinde sadece Beaufört'un anaç olarak kullanıldığı uygulamada yüksek, Petrus çeşidinde Resistar ve Yedi anaçlarında eşit, Maxiört ve Beaufört'ta yüksek ve M28 çeşidinde ise Yedi RZ, Maxiört ve Beaufört'ta yüksek bulunmuştur (Şekil 4.36).

Çizelge 4.40'da aşılı fidelerin Klorofil a, klorofil b, Karotenoid'in tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

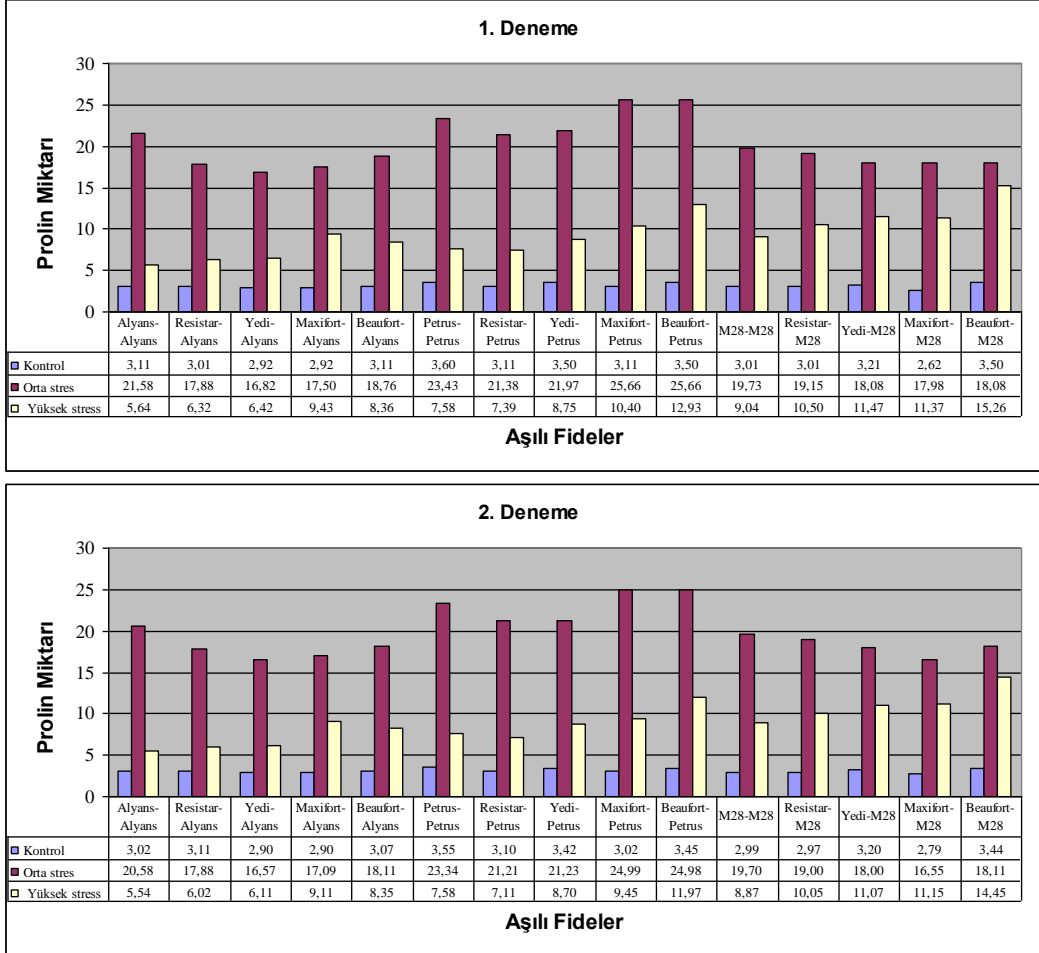
Çizelge 4.40 Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin klorofil a, klorofil b, karotenoid'in göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 .deneme		2 deneme	
Klorofil a	10	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 27.06$	1.00	$\geq 27.77$	1.00
		$27.06 > X > 25.62$	2.00	$27.77 > X > 26.37$	2.00
		$25.62 > X > 24.18$	3.00	$26.37 > X > 24.97$	3.00
		$24.18 > X > 22.74$	4.00	$24.97 > X > 23.57$	4.00
		$22.74 > X > 21.30$	5.00	$23.57 > X > 22.17$	5.00
		$21.30 > X > 19.86$	6.00	$22.17 > X > 20.77$	6.00
		$19.86 > X > 18.42$	7.00	$20.77 > X > 19.37$	7.00
		$18.42 > X > 16.98$	8.00	$19.37 > X > 17.97$	8.00
		$16.98 > X > 15.54$	9.00	$17.97 > X > 16.57$	9.00
		$15.54 > X > 14.10$	10.00	$16.57 > X > 15.17$	10.00
		$14.10 > X > 12.66$	11.00	$15.17 > X > 13.77$	11.00
		$12.66 > X > 11.22$	12.00	$13.77 > X > 12.37$	12.00
		$11.22 > X > 9.78$	13.00	$12.37 > X > 10.97$	13.00
		$9.78 > X > 8.34$	14.00	$10.97 > X > 9.57$	14.00
$8.34 > X \geq 6.90$	15.00	$9.57 > X \geq 8.17$	15.00		
Klorofil b	10	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 16.51$	1.00	$\geq 16.17$	1.00
		$16.51 > X > 15.84$	2.00	$16.17 > X > 15.51$	2.00
		$15.84 > X > 15.17$	3.00	$15.51 > X > 14.85$	3.00
		$15.17 > X > 14.50$	4.00	$14.85 > X > 14.19$	4.00
		$14.50 > X > 13.84$	5.00	$14.19 > X > 13.53$	5.00
		$13.84 > X > 13.17$	6.00	$13.53 > X > 12.87$	6.00
		$13.17 > X > 12.50$	7.00	$12.87 > X > 12.21$	7.00
		$12.50 > X > 11.83$	8.00	$12.21 > X > 11.55$	8.00
		$11.83 > X > 11.16$	9.00	$11.55 > X > 10.89$	9.00
		$11.16 > X > 10.49$	10.00	$10.89 > X > 10.23$	10.00
		$10.49 > X > 9.82$	11.00	$10.23 > X > 9.57$	11.00
		$9.82 > X > 9.15$	12.00	$9.57 > X > 8.91$	12.00
		$9.15 > X > 8.48$	13.00	$8.91 > X > 8.25$	13.00
		$8.48 > X \geq 7.81$	14.00	$8.25 > X \geq 7.59$	14.00
$7.81 > X > 7.14$	15.00	$7.59 > X > 6.93$	15.00		
Karotenoid	15	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq 1.61$	1.00	$\geq 2.34$	1.00
		$1.61 > X > 0.87$	2.00	$2.34 > X > 1.43$	2.00
		$0.87 > X > 0.13$	3.00	$1.43 > X > 0.52$	3.00
		$0.13 > X > -0.61$	4.00	$0.52 > X > -0.39$	4.00
		$-0.61 > X > -1.35$	5.00	$-0.39 > X > -1.30$	5.00
		$-1.35 > X > -2.09$	6.00	$-1.30 > X > -2.21$	6.00
		$-2.09 > X > -2.83$	7.00	$-2.21 > X > -3.12$	7.00
		$-2.83 > X > -3.57$	8.00	$-3.12 > X > -4.03$	8.00
		$-3.57 > X > -4.31$	9.00	$-4.03 > X > -4.94$	9.00
		$-4.31 > X > -5.05$	10.00	$-4.94 > X > -5.85$	10.00
		$-5.05 > X > -5.79$	11.00	$-5.85 > X > -6.76$	11.00
		$-5.79 > X > -6.53$	12.00	$-6.76 > X > -7.67$	12.00
		$-6.53 > X > -7.27$	13.00	$-7.67 > X > -8.58$	13.00
		$-7.27 > X > -8.01$	14.00	$-8.58 > X > -9.49$	14.00
$-8.01 > X \geq -8.75$	15.00	$-9.49 > X \geq -10.40$	15.00		

#### 4.3.2.3. Prolin içeriği

Her iki denemede de kuraklık uygulaması hem orta stres ( $\Psi_s = -0.50$  MPa) ve hem de yüksek stres ( $\Psi_s = -1.00$  MPa) koşullarında yaprakların prolin miktarını önemli ( $p < 0.01$ ) ölçüde arttırmıştır. Zamanın ilerlemesi ve kuraklık şiddetinin

artması yaprak prolin oranını orta şiddetteki kuraklığa göre azaltmıştır. Yüksek stres koşullarında Beaufort ve Maxifort anaçlarının kullanıldığı uygulamalarda prolin miktarı daha yüksek bulunmuştur. Beaufort anacı üzerine aşılanmış çeşitlerin prolin miktarı değerlendirildiğinde en yüksek prolin miktarı Beaufort/M28 kombinasyonundan elde edilmiş bunu orta dayanıklı çeşit olan Petrus'un Beaufort anacı üzerine aşıllı fideleri izlemiştir, en düşük sonucu ise hassas çeşidin aşılandığı Beaufort/Alyans kombinasyonu vermiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4. 37. Çeşitlerin kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda prolin miktarı ( $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık).

Çizelge 4.41’da aşıllı fidelerin prolin miktarının tartılı derecelendirmeye göre göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları verilmiştir.

Çizelge 4.41 Tartılı derecelendirmeye göre aşılı fidelerin prolin miktarının göreceli puanı ve sınıf değerlerinin puanları.

Özellik	Göreceli puanı	Sınıf değerlerinin puanları			
		1 . deneme		2 deneme	
Prolin	15	Sınıf değeri	Puanı	Sınıf değeri	Puanı
		$\geq -105.13$	1.00	$\geq -96.95$	1.00
		$-105.13 > X > -122.23$	2.00	$-96.95 > X > -113.01$	2.00
		$-122.23 > X > -139.32$	3.00	$-113.01 > X > -129.06$	3.00
		$-139.32 > X > -156.41$	4.00	$-129.06 > X > -145.11$	4.00
		$-156.41 > X > -173.51$	5.00	$-145.11 > X > -161.17$	5.00
		$-173.51 > X > -190.60$	6.00	$-161.17 > X > -177.22$	6.00
		$-190.60 > X > -207.69$	7.00	$-177.22 > X > -193.27$	7.00
		$-207.69 > X > -224.78$	8.00	$-193.27 > X > -209.32$	8.00
		$-224.78 > X > -241.88$	9.00	$-209.32 > X > -225.38$	9.00
		$-241.88 > X > -258.97$	10.00	$-225.38 > X > -241.43$	10.00
		$-258.97 > X > -276.06$	11.00	$-241.43 > X > -257.48$	11.00
		$-276.06 > X > -293.16$	12.00	$-257.48 > X > -273.54$	12.00
		$-293.16 > X > -310.25$	13.00	$-273.54 > X > -289.59$	13.00
		$-310.25 > X > -327.34$	14.00	$-289.59 > X > -305.64$	14.00
$-327.34 > X \geq -344.44$	15.00	$-305.64 > X \geq -321.70$	15.00		

#### 4.4.3.III.Aşama – çeşit kombinasyonu - tartılı derecelendirme

Deneme I ve II'de tartılı derecelendirmeye ilişkin sonuçlar Çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42 Tartılı- Derecelendirmede 1 deneme ve 2 denemede aşıllı fidelerin ağırlık puanları toplamı.

Göreceli puanlar	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
	Yaprak Say.	Gövde Uzun.	Üst aksam Yas Ağır.	Üst aksam kuru Ağır.	Kök Uzun.	Kök Yaş Ağır.	Kök kuru Ağır.	RWC	Kl a	Kl b	Karoten	Prolin	Toplam
<b>Alyans-Alyans</b>	5	5	5	5	5	10	5	15	10	10	15	15	105
<b>Resistar-Alyans</b>	5	15	20	10	30	15	20	60	50	10	15	30	280
<b>Yedi – Alyans</b>	15	15	30	10	40	30	25	105	70	50	30	30	450
<b>Maxifort- Alyans</b>	75	55	60	45	60	45	45	180	100	90	45	90	890
<b>Beaufort- Alyans</b>	70	65	60	60	60	60	55	210	130	120	60	90	1040
<b>Petrus- Petrus</b>	20	30	15	10	30	5	20	75	40	30	30	60	365
<b>Resistar- Petrus</b>	40	45	50	35	55	25	30	105	50	30	45	75	585
<b>Yedi- Petrus</b>	45	45	50	35	55	40	35	120	80	50	60	75	690
<b>Maxifort- Petrus</b>	75	55	50	45	70	60	55	195	110	90	105	150	1060
<b>Beaufort- Petrus</b>	75	60	70	60	70	60	65	195	140	110	120	225	1250
<b>M28- M28</b>	30	50	50	35	40	30	35	150	50	10	45	105	630
<b>Resistar- M28</b>	30	60	60	45	60	35	35	135	60	90	60	150	820
<b>Yedi- M28</b>	30	55	65	45	60	45	35	150	120	100	75	150	930
<b>Maxifort- M28</b>	70	75	65	70	75	70	60	225	140	120	195	225	1390
<b>Beaufort- M28</b>	70	75	75	75	75	75	75	225	150	150	225	225	1495

Görece puanlar	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
	Yaprak sayısı	Gövde Uzun.	Üst aksam Yas Ağır.	Üst aksam kuru Ağır.	Kök Uzun.	Kök Yaş Ağır.	Kök kuru Ağır.	RWC	Kl a	Kl b	Karoten	Prolin	Toplam
<b>Alyans-Alyans</b>	5	5	5	5	5	5	5	15	10	10	15	15	100
<b>Resistar-Alyans</b>	15	20	30	20	30	20	25	60	30	20	30	15	315
<b>Yedi – Alyans</b>	10	25	25	15	35	20	25	90	40	30	45	30	390
<b>Maxifort- Alyans</b>	65	50	45	50	55	45	50	180	80	70	60	90	840
<b>Beaufort- Alyans</b>	60	55	65	65	55	55	55	195	100	130	75	75	985
<b>Petrus- Petrus</b>	25	40	35	20	35	5	20	75	30	40	30	45	400
<b>Resistar- Petrus</b>	40	55	45	25	40	25	40	90	40	40	60	60	560
<b>Yedi- Petrus</b>	45	60	50	35	45	35	45	105	60	60	60	90	690
<b>Maxifort- Petrus</b>	70	70	65	45	70	50	60	180	110	110	120	210	1160
<b>Beaufort- Petrus</b>	70	75	70	60	65	60	75	180	130	140	150	210	1285
<b>M28- M28</b>	35	50	50	30	45	35	30	105	70	50	60	165	725
<b>Resistar- M28</b>	35	55	60	35	60	30	55	120	80	90	75	195	890
<b>Yedi- M28</b>	40	55	60	40	60	45	50	135	110	100	105	165	965
<b>Maxifort- M28</b>	75	70	75	65	75	70	65	210	150	140	195	225	1415
<b>Beaufort- M28</b>	75	70	75	75	75	75	75	225	150	150	225	210	1480

Her iki denemede de çeşitlerin sırasıyla Beaufort ve Maxifort anaçları üzerine aşıllı olması kurak koşullara dayanımı artırmıştır. Çeşitin dayanımı anacın dayanımında etkili olduğu gözükmektedir. Denemeler sonunda fidelerin genel görünüşleri Şekil 4.38, Şekil 4.39 ve Şekil 4.40 verilmiştir.



Şekil 4. 38. Alyans çeşidine ait tüm aşılı uygulamaların genel görünüşü. Sol en baştan itibaren anaçlar sırası ile Alyans, Resistar, Yedi, Maxifort, Beaufort.



Şekil 4.39 Petrus çeşidine ait tüm aşılı uygulamaların genel görünüşü. Sol en baştan itibaren anaçlar sırası ile Alyans, Resistar, Yedi, Maxifort, Beaufort.



Şekil 4.40. M28 çeşidine ait tüm aşılı uygulamaların genel görünüşü. Sol en baştan itibaren anaçlar sırası ile Alyans, Resistar, Yedi, Maxifort, Beaufort.

III aşama sonucu biri dayanıklı diğeri ise dayanıksız olmak üzere iki anaç (Beaufort ve Resistar ) seçilmiştir. II. aşamadan seçilen 3 adet çeşit (M28, Petrus ve Alyans), anaçlar üzerine aşılı, kendi üzerine aşılı olmak üzere Muğla ili Ortaca ilçesi sera koşullarında siyah plastik saksılarda yetiştirilmişlerdir



#### **4.4. IV. Aşama – Sera Denemesi- İle İlgili Bulgular**

Kurağa dayanım bakımından farklılıklar gösteren domates çeşitlerinin önceki çalışmalara göre dayanıklı ve duyarlı olduğu tespit edilen anaçlar ile kendisi üzerine aşılı olarak serada kuraklığa tepkileri incelenmiştir.

##### **4.4.1 Bitki gelişimi ile ilgili bulgular**

###### **4.4.1.1. Bitki boyu ve gövde kalınlığı ile ilgili bulgular**

Her bir çeşidin üretim dönemi sonunda saptanan bitki boyu ve gövde kalınlığı değerleri çizelge 4. 43, 4.44 ve 4.45’de verilmiştir. M28 çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi önemli çıkarken, anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi önemsiz çıkmıştır. Anaç kullanımının bitki boyu üzerine etkisi % 5 seviyesinde, alt, üst ve ortalama gövde çapı üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Bitki boyu açısından M28 ve Resistar aynı grupta yer alırken, Beaufort anacının bitki boyunu arttırdığı tespit edilmiştir. Alt boğumda en düşük gövde çapları Resistar anacı üzerine aşılı bitkilerde saptanmıştır. Ortalama gövde kalınlığına baktığımızda, Beaufort ve M28 anaçları üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır.

Kuraklık uygulaması bitki boyunu kontrole kıyasla % 15.06 oranında azaltmıştır. Kuraklık uygulaması alt, orta ve üst gövde ve ortalama gövde kalınlığında düşüşe sebep olmuştur. En fazla gövde kalınlığı azalması % 18.95 oranı ile orta gövde çapında tespit edilmiştir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. M28 çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.

Uygulama	Bitki Boyu	Gövde Çapı (mm)				
	(cm)	Alt	Orta	Üst	ORT	
<b>M28</b>	179.36 b	12.76 a	12.68	8.19 b	11.21 a	
<b>Resistar</b>	183.36 b	10.75 c	11.51	7.86 b	10.04 b	
<b>Beaufort</b>	190.94 a	12.07 b	12.97	9.71 a	11.58 a	
	*	**	ö.d.	**	**	
<b>%100 Sulama</b>	199.30 a	12.40 a	13.56 a	9.39 a	11.78 a	
<b>%50 Sulama</b>	169.27 b	11.32 b	11.21 b	7.78 b	10.11 b	
	**	**	**	**	**	
<b>M28-M28</b>	<b>%100</b>	199.04	13.13	14.15	8.83	12.04
	<b>%50</b>	159.68	12.39	11.22	7.55	10.38
<b>Resistar-M28</b>	<b>%100</b>	199.06	11.49	12.33	8.47	10.76
	<b>%50</b>	167.67	10.01	10.70	7.25	9.32
<b>Beaufort-M28</b>	<b>%100</b>	199.78	12.57	14.22	10.85	12.54
	<b>%50</b>	182.11	11.58	11.73	8.56	10.62
		ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.	ö.d.

Petrus çeşidinde 15.06.2010 tarihinde gerçekleştirilen ölçümde, bitki boyu ve ortalama gövde çapı üzerine anaçların ve kuraklık uygulamasının etkisi önemli çıkarken, anaç x kuraklık interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Kuvvetli anaç (Beaufort) kullanımı Petrus çeşidinde bitki boyunu artırmıştır. Kendi üzerine aşılı ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Alt ve üst gövde çapı üzerine anacın etkisi önemsiz bulunurken, orta ve ortalama gövde çapı açısından Beaufort anacı en yüksek değerleri vermiş, Petrus ve Resistar anaçları aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulaması kontrole göre bitki boyunu % 16.23 oranında azaltmıştır. Kuraklık uygulaması alt gövde çapı hariç, gövde çapını istatistiki açıdan % 1 önem seviyesinde etkilemiş ve değerlerin azalmasına sebep olmuştur. Kuraklık uygulaması ile ortalama bitki gövde çapı değeri % 17.16 oranında azalmıştır (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. Petrus çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.

Uygulama	Bitki Boyu	Gövde Çapı (mm)				
	(cm)	Alt	Orta	Üst	ORT	
<b>Petrus</b>	157.51 b	11.40	11.46 ab	7.27	10.04 b	
<b>Resistar</b>	146.79 b	11.49	10.92 b	7.89	10.10 b	
<b>Beaufort</b>	174.20 a	12.33	12.29 a	8.38	10.86 a	
	**	ö.d.	*	ö.d.	**	
<b>%100 Sulama</b>	173.58 a	12.17	13.47 a	8.42 a	11.15 a	
<b>%50 Sulama</b>	145.41 b	11.30	9.64 b	7.27 b	9.17 b	
	**	ö.d.	**	**	**	
<b>Petrus-Petrus</b>	<b>%100</b>	172.68	12,08	13,53	7,62	11,07
	<b>%50</b>	142.33	10,72	9,38	6,92	9,01
<b>Resistar-Petrus</b>	<b>%100</b>	160.67	11,64	13,07	8,67	11,13
	<b>%50</b>	133.11	11,33	8,77	7,10	9,07
<b>Beaufort-</b>	<b>%100</b>	187.39	12,79	13,80	8,99	11,86
<b>Petrus</b>	<b>%50</b>	161.00	11,87	10,77	7,77	10,14
		ö.d.	ö.d	ö.d	ö.d.	ö.d.

Çizelge 4.45. Alyans çeşidinde bitki boyu ve gövde çapı üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.

Uygulama	Bitki Boyu	Gövde Çapı (mm)				
	(cm)	Alt	Orta	Üst	ORT	
<b>Alyans</b>	171.43 b	11.74 ab	11.59 b	7.33 b	10.25 b	
<b>Resistar</b>	167.11 b	10.83 b	10.69 b	6.95 b	9.49 c	
<b>Beaufort</b>	180.64 a	11.97 a	13.62 a	8.47 a	11.32 a	
	**	*	**	**	**	
<b>%100 Sulama</b>	187.29 a	12.10 a	13.51 a	8.02 a	11.22 a	
<b>%50 Sulama</b>	158.83 b	10.93 b	10.36 b	7.14 b	9.48 b	
	**	**	**	**	**	
<b>Alyans-Alyans</b>	<b>%100</b>	190.92 a	12,32	13,73 ab	7,99	11,35 ab
	<b>%50</b>	151.94 d	11,15	9,61 c	6,67	9,14 c
<b>Resistar-</b>	<b>%100</b>	179.89 b	11,61	12,70 b	7,53	10,61 b
<b>Alyans</b>	<b>%50</b>	154.33 d	10,02	8,69 c	6,37	8,36 c
<b>Beaufort-</b>	<b>%100</b>	191.06 a	12,34	14,25 a	8,54	11,71 a
<b>Alyans</b>	<b>%50</b>	170.22 c	11,60	12,78 b	8,40	10,93 b
		*	ö.d	*	ö.d	*

Alyans çeşidinde 12.06.2010 tarihinde yapılan bitki boyu ve çapı ölçümlerinde, anaçların ve kuraklık uygulamasının etkisi önemli çıkarken, anaç x kuraklık interaksyonu bitki boyunda ve orta gövde çapında % 5 hata olasılığı ile önemli çıkmıştır. Anaç kullanımında en uzun bitki boyu ve gövde kalınlığı Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalarda elde edilirken, kendine aşılı ve Resistar üzerine aşılı bitkiler bitki boyu açısından aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulaması bitki boyunu ve ortalama gövde çapını sırasıyla % 15.19 ve % 15.51 oranında azaltmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonunda kurak koşullarda Beaufort anacı diğer iki anaca göre en az bitki boyu kaybını % 10.90 göstermiş, diğer iki anaç aynı grupta yer almışlardır. Benzer durum ortalama gövde çapı açısından da geçerlidir, kurak koşullarda Beaufort anacı diğer iki anaca göre daha kalın gövde oluşturmuştur (Çizelge 4.45).

#### **4.4.1.2. Bitki yaş ve kuru ağırlığı ile ilgili bulgular**

Her bir çeşidin üretim dönemi sonunda yapılan, bitki yaş ve kuru ağırlığı ölçümleri (üretim döneminde toplanan kısımları ile dönem sonunda sökülen kısımları) Çizelge 4. 46., 4.47 ve 4. 48’de verilmiştir.

Çizelge 4.46’ dan da görüleceği gibi M28 çeşidinde, anaçların ve kuraklığın gövde, yaprak, kök yaş ve kuru ve meyve yaş ağırlıkları üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Anaç kullanımının bitki kısımlarının yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde Beaufort anacı diğer anaçlara göre yaş ve kuru ağırlıklarda tüm ölçülen parametrelerde en yüksek biyomas değerlerini vermiştir. Kök, gövde yaş ve kuru ağırlığında kendine aşılı bitkiler ile Resistar anacının kullanıldığı kombinasyon aynı grupta yer almıştır. Yaprak, meyve yaş ve kuru ağırlık değerlerinde ise en düşük değerler Resistar anacında bulunmuş, kendine aşılı bitkiler daha yüksek değerler vermiştir. Gövde, yaprak, kök yaş ve kuru ağırlıklarında ve meyve yaş ağırlığında ( $p<0.01$ ) kuraklık uygulamasına göre değişimin önemli olduğu, meyve kuru ağırlığında ise farkın önemsiz çıktığı görülmüştür. Kuraklık uygulaması ile gövde, yaprak, kök ve meyve yaş ağırlıkları sırasıyla % 20.74, 26.98, 25.80 ve 36.39 oranında, gövde, yaprak ve kök kuru ağırlıkları sırasıyla % 18.07, 7.83 ve 7.97 oranında azalmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi incelendiğinde, yaprak ve meyve yaş ağırlıkları ( $p<0.05$ ) hariç interaksyonun etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür. Hem önemli hem de önemsiz konularda kuraklık uygulaması ile beraber azalan biyomasın Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalarda daha az azaldığı olduğu gözlenmiştir.

Petrus çeşidinde, anaçların ve kuraklığın gövde, yaprak, kök yaş ve kuru ve meyve yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Anaç kullanımının etkisi incelendiğinde Beaufort anacı tüm yaş ve kuru ağırlık tespitlerinde en yüksek değerleri vermiştir. Meyve kuru ağırlığı değeri hariç Resistar anacı ile kendine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Meyve kuru ağırlığında en düşük sonuç 22.14 g ile Resistar anacının kullanıldığı bitkilerden alınmıştır. Kuraklık uygulaması ile gövde, yaprak, kök yaş ve kuru ağırlıkları ile meyve yaş ağırlığı azalmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi önemsiz olmuştur (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.46. M28 çeşidinde bitki yaş ve kuru ağırlık ölçümleri üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.

Uygulama	Gövde		Yaprak		Kök		T. Vegetatif aksam		
	Y.A.	K.A	Y.A.	K.A	Y.A.	K.A	Y.A	K.A	
<b>M28</b>	296.34ab	61.39b	692.32b	74.73 b	63.20b	7.38 b	988.7 b	136.1 b	
<b>Resistar</b>	264.88b	64.99b	583.27c	55.91 c	62.72b	7.27 b	848.2 c	120.9 c	
<b>Beaufort</b>	319.84a	79.56 a	861.54a	101.0 a	70.28a	7.78 a	1181.4a	180.6 a	
	*	**	**	**	*	**	**	**	
<b>%100 Sulama</b>	327.67 a	75.47a	823.47a	80.36a	75.08a	7.78 a	1151.1	155.8 a	
<b>%50 Sulama</b>	259.71 b	61.83b	601.28b	74.07b	55.71b	7.16 b	860.99	135.9 b	
	**	**	**	**	**	**	**	**	
<b>M28-M28</b>	<b>%100</b>	333.55	70.89	772.03b	74.97	72.57	7.68	1105.5	145.9
	<b>%50</b>	259.14	51.89	612.60d	74.49	53.83	7.07	871.7	126.4
<b>Resistar-M28</b>	<b>%100</b>	299.04	70.16	688.10c	59.27	73.38	7.53	987.2	129.4
	<b>%50</b>	230.73	59.82	478.46e	52.54	52.04	7.00	709.2	112.4
<b>Beaufort-M28</b>	<b>%100</b>	350.43	85.36	1010.3a	106.85	79.30	8.14	1360.7	192.2
	<b>%50</b>	289.26	73.77	712.8bc	95.20	61.27	7.41	1002.1	168.97
		ö.d	ö.d.	*	ö.d	ö.d	ö.d.	ö.d	ö.d

Çizelge 4.47. Petrus çeşidinde bitki yaş ve kuru ağırlık ölçümleri üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi

Uygulama	Gövde		Yaprak		Kök		T. Vegetatif aksam		
	Y.A.	K.A	Y.A.	K.A	Y.A.	K.A	Y.A	K.A	
<b>Petrus</b>	229.96ab	57.16 b	859.72b	89.17 b	43.74 b	4.55 b	1089.7	146.3 b	
<b>Resistar</b>	215.67 b	52.67 b	806.39b	87.97 b	42.33 b	4.72 b	1022.1	140.6 b	
<b>Beaufort</b>	247.14 a	66.14 a	916.79a	99.78 a	50.24 a	5.26 a	1163.9	165.9 a	
	*	**	*	*	*	*	ö.d	**	
<b>%100 Sulama</b>	278.18 a	65.23 a	1099.0a	102.13a	51.09	5.50 a	1377.2	167.4 a	
<b>%50 Sulama</b>	183.66 b	52.09 b	622.86b	82.49 b	39.78	4.29 b	806.5	134.6 b	
	**	**	**	**	**	**	**	**	
<b>Petrus-Petrus</b>	<b>%100</b>	280.36	62.48	1058.00	97.65	49.56	5.40	1338.4	160.1
	<b>%50</b>	179.55	49.62	661.43	80.69	37.92	4.04	840.9	130.3
<b>Resistar-Petrus</b>	<b>%100</b>	264.05	61.96	1127.77	97.60	47.21	5.44	1391.8	159.6
	<b>%50</b>	167.30	43.38	705.88	78.35	37.45	4.00	873.2	121.7
<b>Beaufort-Petrus</b>	<b>%100</b>	290.14	71.25	1111.45	111.14	56.50	6.00	1401.6	182.4
	<b>%50</b>	204.15	61.03	729.34	88.42	43.98	4.52	933.5	149.5
		ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	Ö.d

Alyans çeşidinde, anaç kullanımının gövde, yaprak, meyve yaş ve kuru ağırlığı ile kök kuru ağırlığı üzerine etkisi % 1 düzeyinde, kök yaş ağırlığı üzerinde etkisi % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Gövde, yaprak, kök ve meyve en yüksek yaş ağırlıkları sırası ile 303.02, 1278.6, 68.58 ve 1122.2 g olarak; kuru ağırlıkları 79.75, 137.16, 7.42 ve 80.15 g olarak Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Yaprak yaş ağırlığı hariç tüm yaş ve kuru ağırlık parametrelerinde Resistar anacı ve kendi üzerine aşıllı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Yaprak yaş ağırlığında en düşük sonuç 866.4 g ile kendi üzerine aşıllı bitkilerden elde edilmiştir. Kuraklık uygulamasının bitki yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisi incelendiğinde, gövde yaş ve kuru ağırlığında % 23.31 ve 22.99; yaprak yaş ve kuru ağırlığında % 33.44 ve 1.97; kök yaş ve kuru ağırlığı %31.74 ve 15.32; meyve yaş ve kuru ağırlığı % 46.67 ve 31.06 oranında azalmıştır. Yaprak yaş ağırlığı hariç diğer biyomas değerleri üzerine anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi istatistiki olarak olmamıştır (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. Alyans çeşidinde bitki yaş ve kuru ağırlık ölçümleri üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi.

Uygulama	Gövde		Yaprak		Kök		T. Vegetatif aksam		
	Y.A.	K.A.	Y.A.	K.A.	Y.A.	K.A.	Y.A.	K.A.	
Alyans	251.23 b	65.82 b	866.4c	86.64 b	54.13 b	5.96 b	1117.6 c	152.5 b	
Resistar	236.47 b	64.68 b	1055.7b	95.52 b	49.93 b	5.43 b	1292.2 b	160.2 b	
Beaufort	303.02 a	79.75 a	1278.6a	137.16a	68.58 a	7.42 a	1581.6 a	216.9 a	
	**	**	**	**	*	**	**	**	
%100 Sulama	307.04 a	79.18 a	1281.1a	113.21a	68.40 a	6.79 a	1588.1 a	192.4 a	
%50 Sulama	220.11 b	60.98 b	852.7 b	99.66b	46.69 a	5.75 b	1077.8 b	160.6 b	
	**	**	**	**	**	**	**	**	
Alyans-Alyans	%100	303.84	75.70	1044.4c	94.10	67.59	6.55	1348.2 b	169.8
	%50	198.63	55.92	688.4 d	79.17	40.68	5.36	887.0 c	135.1
Resistar-Alyans	%100	292.33	73.78	1410.1a	109.71	61.63	5.99	1702.4 a	183.5
	%50	180.60	55.58	701.2 d	81.34	38.22	4.88	881.8c	136.8
Beaufort-Alyans	%100	324.94	88.06	1388.7a	135.82	75.99	7.82	1713.6 a	223.9
	%50	281.10	71.44	1168.5b	138.51	61.17	7.01	1449.6 b	209.9
		ö.d	ö d	**	ö d	ö d	ö d	**	ö d

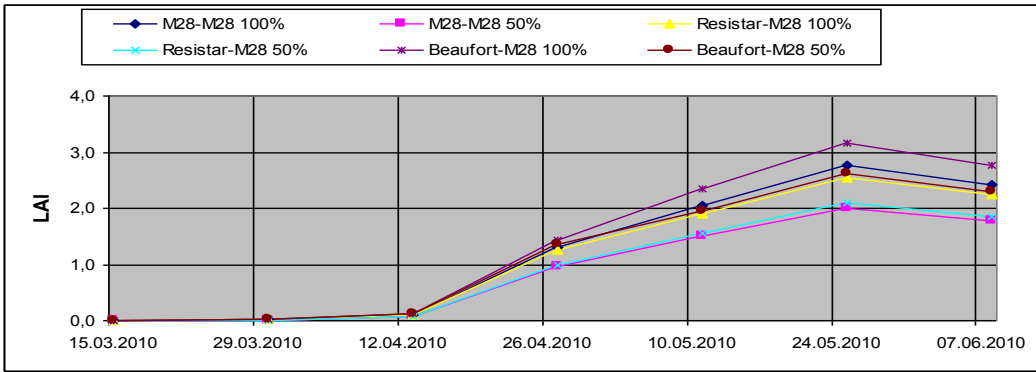
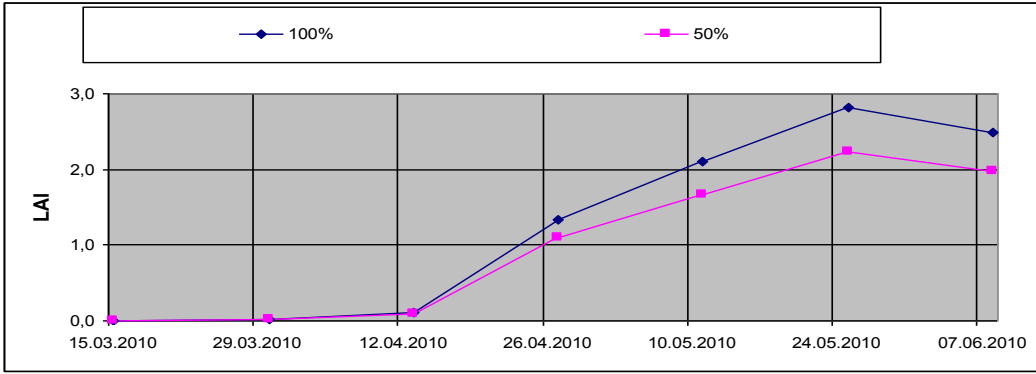
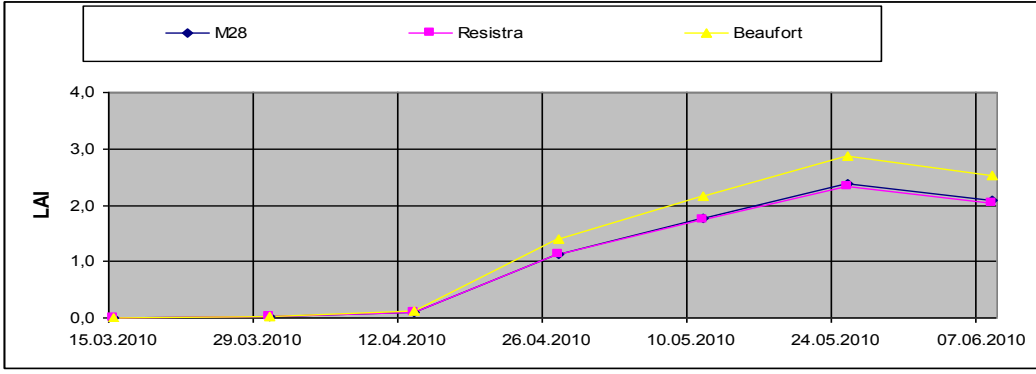
#### **4.4.1.3. Bitki yaprak alan indeksi (LAI) ile ilgili bulgular**

Dikimden sonra 2. haftada başlayan ve 15 günlük aralıklarla yapılan 7 ölçüm sonucunda elde edilen LAI değerleri çeşitlere göre Şekil 4.41, 4.42 ve 4.43’de verilmiştir.

M28 çeşidinde, dönem başlangıcında, LAI değerleri anaç kullanımına bağlı olarak kendi üzerine aşıllarda, Resistar ve Beaufort anaçlarında sırası ile 0.0125, 0.0133 ve 0.0158 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> iken dikimden sonraki 12. haftada 2.382, 2.321 ve 2.883 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> ile en yüksek değerlere ulaşmıştır. Sonraki ölçümde yaprak budamalarına bağlı olarak LAI değerlerinde azalma görülmüştür. Kuraklık uygulaması, özellikle dikimden 6 hafta sonra belirgin biçimde LAI değerini azaltmıştır. 8. haftadaki ölçümde kontrol uygulaması (1.335 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) ile kuraklık uygulaması (1.101 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>) arasında LAI değeri açısından % 17.51 oranında bir fark oluşmuştur. 12. haftada fark % 21.50 kadar çıkmıştır. 12 haftada Beaufort anacı kullanılan uygulamada kurak koşullar LAI değerini % 16.96 oranında azaltırken, Resistar anacı kullanılan uygulamada kurak koşullar LAI değerini % 19.35 oranında ve kendine aşıllı bitkilerde ise % 28.68 oranında azaltmıştır (Şekil 4.41).

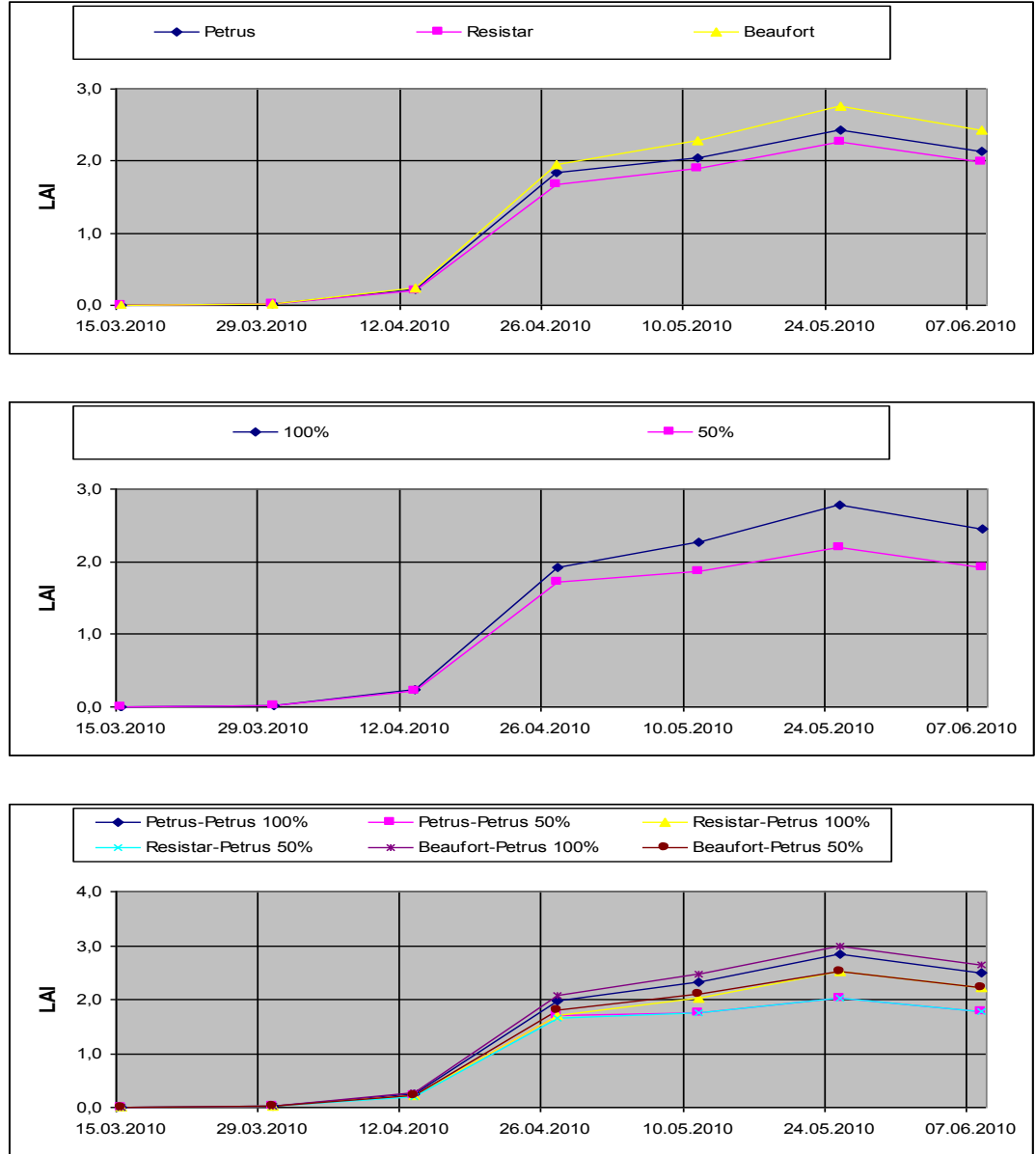
Petrus çeşidinde dikimden 2 hafta sonra yapılan ilk ölçümde, LAI değeri kendi üzerine aşıllarda, Resistar ve Beaufort anacında sırası ile 0.0202, 0.0207 ve 0.0215 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> iken dikimden sonraki 12. haftada 2.433, 2.268 ve 2.760 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> ile en yüksek değerlere ulaşmıştır. Yaprak budamasına bağlı olarak daha sonraki ölçümlerde LAI değerinde bir azalma gözlenmiştir. Beaufort anacı LAI değerini, Resistar anacına ve kendi üzerine aşıllı bitkilere göre sırasıyla % 21.73 ve % 13.46 oranında artırmıştır. Kuraklık uygulaması LAI değerini düşürmüştür. 4. ve 6. haftalarda yapılan ölçümlerde kontrol uygulaması ile kuraklık uygulaması arasındaki fark % 2.85 ve % 10.17 iken, 10 haftada % 17.65’e ve dönem sonunda % 21.35 çıkmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonu incelendiğinde Beaufort anacının kullanımının LAI değerinin korunması bakımından önemli olduğu görülmektedir. Kontrol uygulamasında en yüksek LAI değeri Beaufort anacında 2.999 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> bulunmuş bunu, kendine aşıllı bitkiler 2.841 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> ile izlemişler, en düşük LAI değeri Resistar anacı üzerine aşıllı bitkilerde 2.513 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> olarak

bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile en yüksek LAI değeri Beaufort anacında ( $2.522 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) bulunmuş, kendi kontrolüne (Beaufort/Petrus) göre LAI değerinin azalması % 15.90 olmuştur. Resistar anacı ( $2.023 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) ve kendine aşılı bitkilerde ( $2.025 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) kendi kontrollerine göre azalma oranı sırası ile % 19.51 ve 28.73 olmuştur (Şekil 4.42).



Şekil 4. 41. M28 çeşidinde anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık uygulamasının LAI üzerine etkisi.

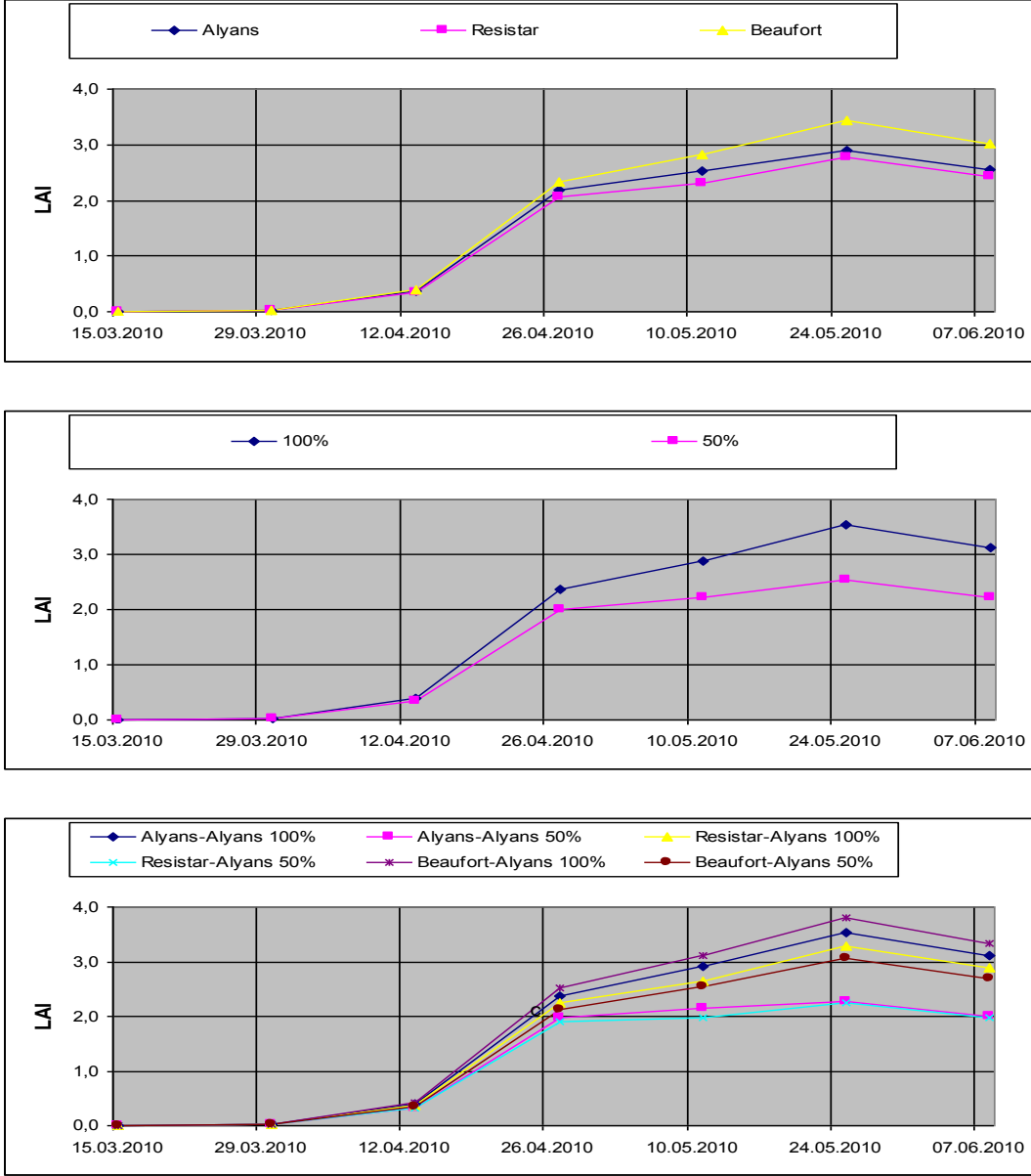




Şekil 4. 42. Petrus çeşidinde anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık uygulamasının LAI üzerine etkisi.

Şekil 4.43'de görüldüğü gibi, Alyans çeşidinde anaç kullanımı ile LAI değerleri dönem başlangıcında kendine aşıllı, Resistar ve Beaufort anacı üzerine aşıllı bitkilerde sırası ile 0.260, 0.266 ve 0.276  $m^2/m^2$  olarak bulunmuş, dönem sonuna doğru 25.05.2010 tarihinde yapılan ölçümde 2.903, 2.764 ve 3.431  $m^2/m^2$  en yüksek değerlere ulaşmıştır. Kuraklık uygulaması LAI değerlerini düşürmüştür. 29.03.2010 tarihli ölçümde kontrol ile kuraklık uygulaması arasında sadece % 2.25 oranında fark varken 6'ncı haftadan itibaren fark hızla artarak dönem sonunda %28.67'ye ulaşmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonu değerlendirildiğinde hem kontrol (3.789  $m^2/m^2$ ) hem de kurak koşullarda (3.064  $m^2/m^2$ ) en yüksek LAI değerini Beaufort F<sub>1</sub> anacı üzerine aşıllı bitkilerin verdiği gözlenmiştir. Kendine aşıllı bitkiler ve Resistar anacı aynı grup içerisinde yer almışlardır. % 100 sulamanın uygulandığı koşullarda kendine aşıllı bitkiler 3.541  $m^2/m^2$ , Resistar anacına aşıllı bitkiler 3.281  $m^2/m^2$  LAI değerini, kurak koşullar

altında ise sırası ile  $2.265 \text{ m}^2/\text{m}^2$  ve  $2.247 \text{ m}^2/\text{m}^2$  maksimum LAI değerlerini vermişlerdir.



Şekil 4. 43. Alyans çeşidinde anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık uygulamasının LAI üzerine etkisi

#### 4.4.2 Verim ile ilgili bulgular

Üretim döneminde M28 çeşidinde ilk hasat 01 Mayıs 2010 tarihinde, Alyans çeşidinde 05 Mayıs 2010 ve Petrus çeşidinde ise 10 Mayıs 2010 tarihinde yapılmıştır. Petrus çeşidinde hasat salkım şeklinde ve salkımdaki ilk 3 meyvenin kırmızı-pembe olum safhasında 2 meyvenin beyaz-pembe olum safhasında olduğu dönemde gerçekleştirilmiştir. Diğer iki çeşitte hasat tek meyve şeklinde meyve kızarmasına bağlı olarak yapılmıştır. Tüm çeşitlerde salkımlar ayrı ayrı toplanmıştır. Araştırmada ele alınan uygulamaların toplam verim, toplam meyve

sayısı, pazarlanabilir verim, pazarlanamaz meyve oranı, ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve büyüklüğüne etkileri incelenmiştir.

Her üç çeşitte de anaçların bitki başına toplam ve pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü ve pazarlanamaz meyve oranı üzerine etkileri önemli bulunmuş, toplam meyve sayısı üzerine etkileri ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. M28 çeşidinde en yüksek verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve büyüklüğü değerleri Beaufort anacında elde edilmiş, bu anaç üzerine aşılı bitkilerin pazarlanamaz meyve oranı sadece % 4.28 olmuştur. Beaufort anacının kullanımı, kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılılara göre toplam verimde bitki başına % 13.74 ve % 22.30 oranında artış sağlamış, bu artış pazarlanabilir verimde ise % 15.96 ve % 22.79 olmuştur (Çizelge 4.49). Petrus ve Alyans çeşitlerinde de en yüksek değerler Beaufort anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge 4.50 ve 4.51).

Kuraklık uygulamasının her üç çeşitte de tüm bakılan parametrelerde etkisi % 1 oranında önemli bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde sırası ile bitki başına toplam verimde % 42.63, % 40.91 ve % 48.66 oranında, bitki başına pazarlanabilir verimde % 46.77, % 44.53 ve % 57.21 oranında azalma tespit edilmiştir. Kuraklık uygulaması bitki başına toplam meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığını düşürmüş, pazarlanamaz meyve oranını ise artırmıştır. Kuraklık uygulaması ile pazarlanamaz meyve oranı M28 çeşidinde 3.84 kat, Petrus çeşidinde 2.45 kat ve Alyans çeşidinde 7.34 kat artmıştır. Her üç çeşitte de pazarlanamaz meyvelerin büyük çoğunluğu çiçek burnu çürüklüğü gösteren meyvelerden oluşmuştur. Ortalama meyve büyüklüğü her üç çeşitte de azalmıştır. M28 çeşidinde % 100 sulamada 3.53 cm olan ortalama meyve büyüklüğü kısıtlı sulamada 3.01 cm'ye düşmüş, % 14.73 bir kayba uğramıştır. Petrus çeşidinde ise kayıp %9.9 olurken, Alyans çeşidin de en yüksek kayıp % 17.46 ile görülmüştür (Çizelge 4.49, 4.50 ve 4.51).

Anaç x kuraklık interaksiyonunun, M28 çeşidinde, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü ve pazarlanamaz meyve oranına etkisi % 1 oranında, bitki başına toplam verim ve pazarlanabilir verim üzerine etkisi ise % 5 oranında önemli çıkmış, toplam meyve sayısı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile kendi üzerine aşılı bitkiler ile Resistar anacının kullanıldığı bitkiler tüm bakılan parametrelerde aynı grupta yer almışlardır. Kurak koşullarda dayanıklı anacın (Beaufort) kullanımı ile diğer iki anaca (M28 ve Resistar) göre daha yüksek toplam verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı elde edilmiş, en yüksek bitki başına toplam verim (2.908 kg/bitki) ve pazarlanabilir verim (2.722 kg/bitki) rakamları elde edilmiştir. Kuraklık koşullarda Beaufort anacının kullanımı ile pazarlanamaz meyve oranı % 6.39 iken, kendi üzerine aşılılarda % 12.64 ve Resistar anacının kullanıldığı uygulamalarda ise %11.28 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.49).

Petrus çeşidinde, anaç x kuraklık interaksiyonu ortalama meyve ağırlığını ve meyve büyüklüğünü % 1 önem derecesi ile etkilerken, toplam verim, pazarlanabilir verim ve pazarlanamaz meyve oranı üzerine etkisi % oranında önemli iken, bitki başına toplam meyve sayısında istatistiki olarak önemsizdir.

İstatistiki açıdan önemli ölçülen parametrelerde kurak koşullar altında en iyi sonuçlar Beaufort anacının kullanımı ile elde edilmiştir. Kendi üzerine aşılı ve Resistar anacının kullanıldığı uygulamalar aynı grupta yer almışlardır. Beaufort anacının kullanımı, bitki başına toplam verimi (2.908 kg/bitki) sadece % 32.11 oranında azaltırken, kendi üzerine aşılılarda bitki başına toplam verimde kayıp % 45.82 (2068 kg/bitki) ve Resistar'da % 45.80 (2031 kg/bitki) olmuştur. Bitki başına pazarlanabilir verimde de sonuç toplam verime benzer olup. Beaufort anacının kullanımı diğer iki anaca göre daha olumlu sonuç ortaya koymuştur (Çizelge 4.49).

Alyans çeşidi, kısıtlı su koşullarına hassas çeşit olarak diğer iki çeşitten daha fazla oranda anaç x kuraklık interaksyonundan etkilenmiştir. Toplam meyve sayısı hariç tüm parametreler değerlendirmede istatistiki açıdan önemli çıkmıştır. Beaufort anacı kurak koşullar altında diğer anaçlara göre daha yüksek bitki başına toplam (5.924 kg/bitki) ve pazarlanabilir verim (5.121 kg/bitki) değeri vermiştir. Toplam verim ile pazarlanabilir verim arasındaki kayıp sadece % 17.26 olurken, kendine aşılılarda bu kayıp %28.88, Resistar'da ise % 26.79 olmuştur (Çizelge 4.50).

Anaç x kuraklık interaksyonunun çeşitlerde salkım başına toplam verim değerleri üzerine etkisi Şekil 4.44'de görülmektedir. M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde kendine aşılı ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkilerde, 2. salkımdan başlayarak(M28 için sırasıyla % 12.78 ve %22.49, Petrus için sırasıyla %29.34 ve % 29.54 kayıp; Alyans için sırasıyla % 23.69 ve % 32.48) artan bir şekilde kuraklığın etkisi kendini belli edip son salkımlarda verim değerlerindeki düşüşler çok artmışken (7. salkımda M28 için sırasıyla % 48.67 ve % 48.70; Petrus için sırasıyla % 43.44 ve % 42.31; Alyans için sırasıyla % 66.36 ve % 64.77 kayıp), Beaufort anacında 2. salkımda kayıp M28 de sadece % 0.6; Petrus da % 3.2 ve Alyans da % 0.8 iken, son salkımlarda (7. salkım) bu ancak M28 de %25.97'e; Petrus da % 20.40 ve Alyans da %31.44'e yükselmiştir. Kısıtlı su koşullarına hassas çeşit olan Alyans da kayıp değerlerinin yüksek olduğu anaç çeşidinin bu değerler üzerine etkili olduğu ve bitkilerin salkımlarında zamana bağlı olarak gittikçe daha artan bir stresin varlığı görülmektedir.

Çizelge 4.49. M28 çeşidinde verim ile ilgili özelliklere anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkileri

Uygulama		Toplam Verim (kg/bitki)	Pazar. Verim (kg/bitki)	Toplam Meyve Sayısı (adet/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Paz.maz Meyve Oranı (%)	Ort. Meyve Çapı (cm)
<b>M28</b>		3.130 b	2.931 b	118.05	25.99 b	7.93 a	3.22 b
<b>Resistar</b>		2.853 c	2.693 c	110.25	25.37 b	6.88 a	3.20 b
<b>Beaufort</b>		3.629 a	3.488 a	115.97	31.17 a	4.28 b	3.39 a
		**	**	ö.d	**	**	**
<b>%100 Sulama</b>		4.072 a	3.964 a	126.13 a	32.40 a	2.63 b	3.53 a
<b>%50 Sulama</b>		2.336 b	2.110 b	103.37 b	22.63 b	10.10 a	3.01 b
		**	**	**	**	**	**
<b>M28-M28</b>	<b>%100</b>	4.192 a	4.056 a	133.22	31.62 b	3.22 c	3.51 b
	<b>%50</b>	2.068 d	1.806 d	102.88	20.37 d	12.64 a	2.93 d
<b>Resistar-M28</b>	<b>%100</b>	3.675 b	3.584 b	118.77	31.09 b	2.50 c	3.48 b
	<b>%50</b>	2.031 d	1.802 d	101.72	19.65 d	11.28 a	2.92 d
<b>Beaufort-M28</b>	<b>%100</b>	4.349 a	4.253 a	126.38	34.49 a	2.18 c	3.59 a
	<b>%50</b>	2.908 c	2.722 c	105.55	27.85 c	6.39 b	3.19 c
		*	*	ö.d	**	**	**

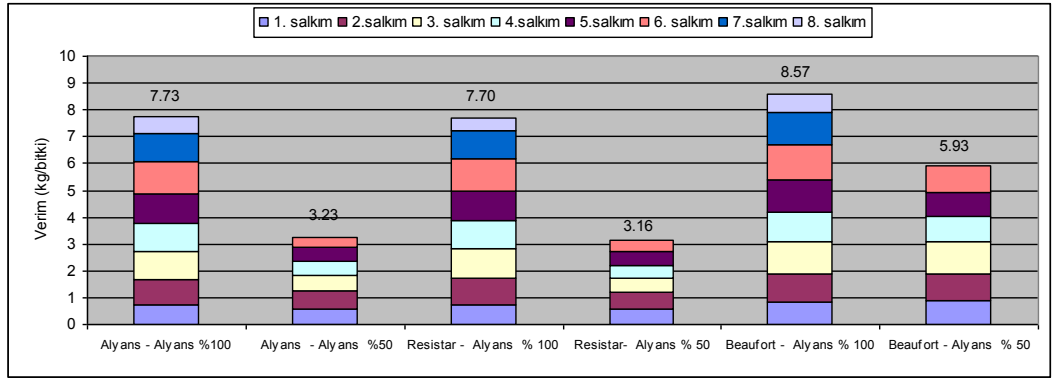
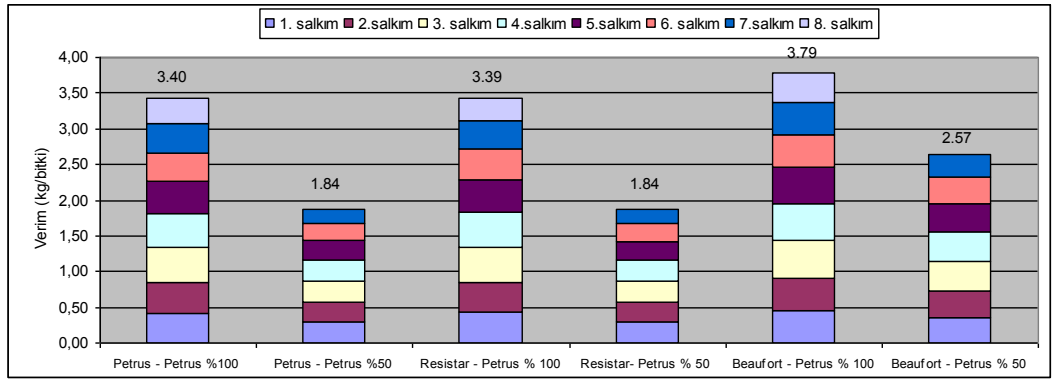
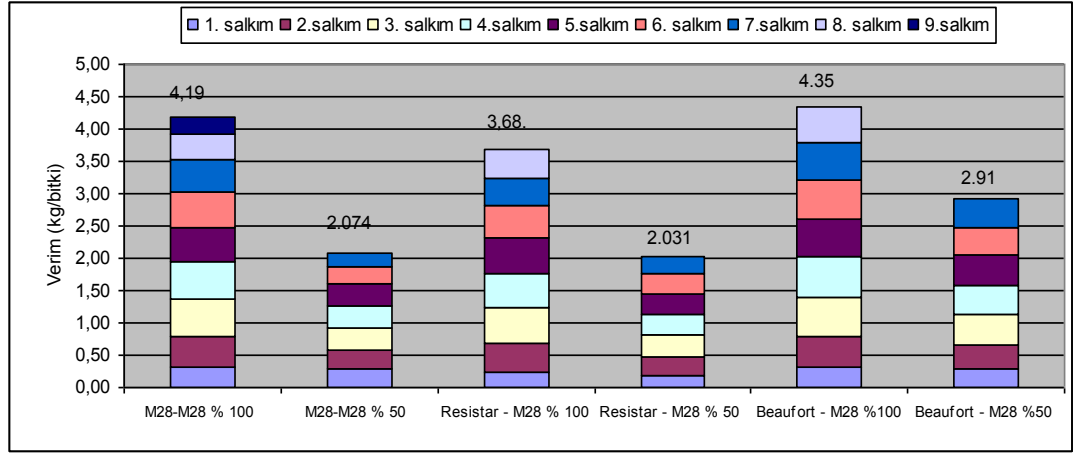
Anaç x kuraklık uygulamasında ortalama meyve ağırlığı değerlerinin salkımlara göre değişimi çeşit bazında incelendiğinde; salkım sayısı arttıkça ortalama meyve ağırlığının kuraklık koşullarında düştüğü, Beaufort anacında diğer anaçlara göre, tüm çeşitlerde bu düşüşün daha az olduğu görülmektedir. Kurak koşullara dayanımının daha yüksek olduğu önceki aşamalarda belirlenen M28 çeşidinde tüm anaçlarda meyve ağırlığı değerleri salkım sayısı artışı ile daha az düşmüştür, fakat kısıtlı su koşullarına hassas Alyans çeşidinde özellikle son salkımlarda meyve ağırlığında tüm anaçlarda belirgin bir düşüşün olduğu görülmektedir (Şekil 4.45).

Çizelge 4.50. Petrus çeşidinde verim ile ilgili özelliklere anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkileri

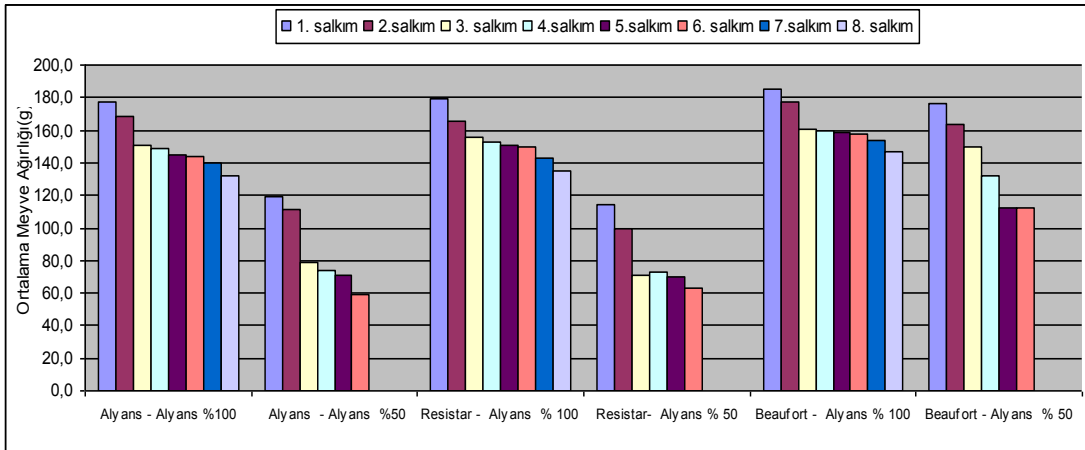
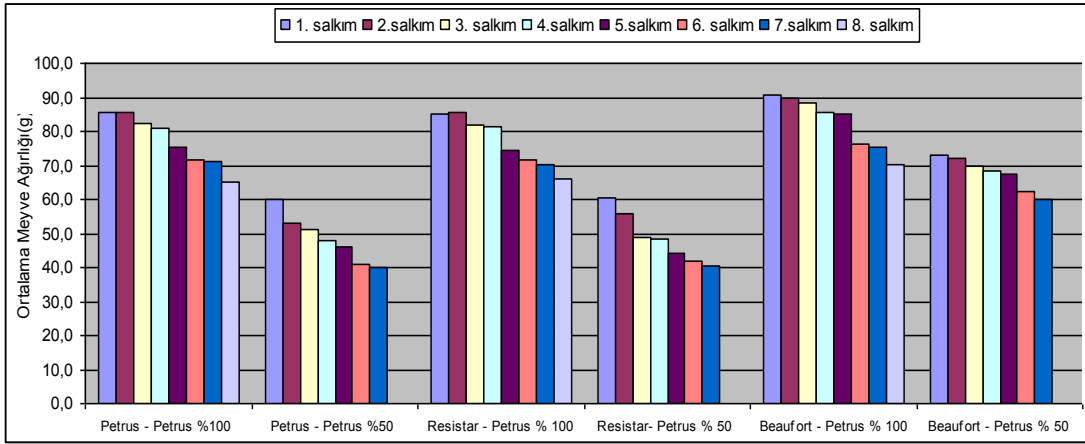
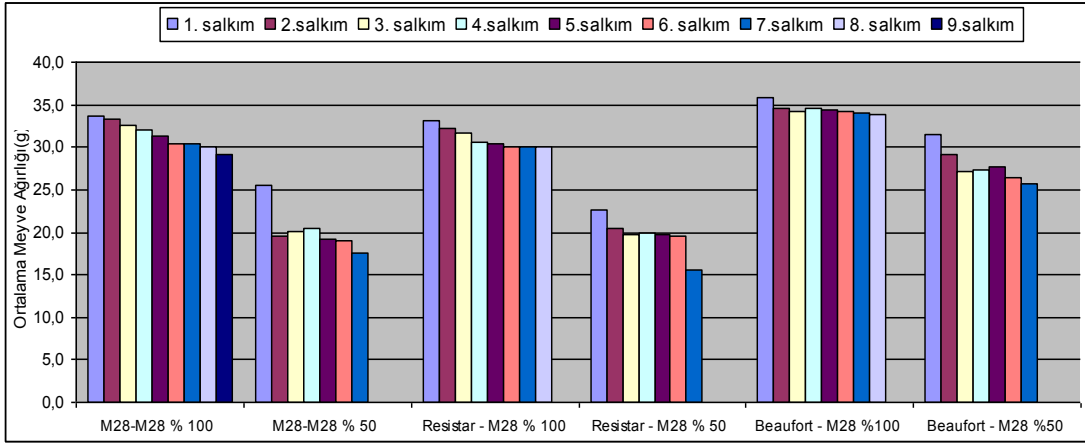
Uygulama		Toplam Verim (kg/bitki)	Pazar. Verim (kg/bitki)	Toplam Meyve Sayısı (adet/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Paz.maz Meyve Oranı (%)	Ort. Meyve Çapı (cm)
<b>Petrus</b>		2.621 b	2.429 b	41.0	63.28 b	8.22 a	5.08 b
<b>Resistar</b>		2.619 b	2.455 b	41.0	63.29 b	7.31 ab	5.08 b
<b>Beaufort</b>		3.181 a	3.010 a	42.0	75.34 a	5.77 b	5.37 a
		**	**	ö.d	**	*	**
<b>%100 Sulama</b>		3.529 a	3.384 a	44.7 a	79.35 a	4.11 b	5.45 a
<b>%50 Sulama</b>		2.085 b	1.877 b	38.0 b	55.25 b	10.08 a	4.91 b
		**	**	**	**	**	**
<b>Petrus-Petrus</b>	<b>%100</b>	3.400 b	3.226 b	44.0	77.68 b	5.12 bc	5.36 b
	<b>%50</b>	1.842 d	1.631 d	38.0	48.88 d	11.31 a	4.81 d
<b>Resistar- Petrus</b>	<b>%100</b>	3.397 b	3.274 b	44.0	77.64 b	3.63 c	5.41 b
	<b>%50</b>	1.841 d	1.635 d	38.0	48.93 d	10.99 a	4.75 d
<b>Beaufort- Petrus</b>	<b>%100</b>	3.789 a	3.653 a	46.0	82.72 a	3.59 c	5.58 a
	<b>%50</b>	2.572 c	2.367 c	38.0	67.95 c	7.94 b	5.16 c
		*	*	ö.d	**	*	**

Çizelge 4.51. Alyans çeşidinde verim ile ilgili özelliklere anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkileri

Uygulama	Toplam Verim (kg/bitki)	Pazar. Verim (kg/bitki)	Toplam Meyve Sayısı (adet/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Paz.maz Meyve Oranı (%)	Ort. Meyve Çapı (cm)
<b>Alyans</b>	5.481 b	4.937 b	43.42	117.89 b	14.39 a	5.66 b
<b>Resistar</b>	5.428 b	4.959 b	44.11	118.25 b	12.75 a	5.65 b
<b>Beaufort</b>	7.247 a	6.744 a	46.47	150.63 a	8.04 b	5.93 a
	**	**	ö.d	**	**	**
<b>%100 Sulama</b>	7.998 a	7.769 a	47.91	159.90 a	2.81 b	6.30 a
<b>%50 Sulama</b>	4.106 b	3.324 b	41.43	100.94 b	20.64 a	5.20 b
	**	**	**	**	**	**
<b>Alyans-Alyans</b>	<b>%100</b> 7.728 a	7.463 a	47.33	151.65 b	3.35 c	6.24 a
	<b>%50</b> 3.234 c	2.412 c	39.50	84.13 d	25.42 a	5.08 c
<b>Resistar-Alyans</b>	<b>%100</b> 7.695 a	7.479 a	47.89	155.72 b	2.71 c	6.26 a
	<b>%50</b> 3.161 c	2.439 c	40.33	80.76 d	22.79 a	5.03 c
<b>Beaufort-Alyans</b>	<b>%100</b> 8.570 a	8.367 a	48.50	163.33 a	2.36 c	6.39 a
	<b>%50</b> 5.924 b	5.121 b	44.44	137.93 c	13.72 b	5.47 b
	*	*	ö.d	**	*	*



Şekil 4.44 Çeşitlerin anaç x kuraklık uygulamasında verim değerlerinin salkımlara göre değişimi



Şekil 4.45 Çeşitlerin anaç x kuraklık uygulamasında ortalama meyve ağırlığı değerlerinin salkımlara göre değişimi

#### **4.4.2. 1 Verim ve bitki gelişme parametreleri arasındaki ilişkiler**

Çalışmada elde edilen anaç x kuraklık interaksyonu ortalama değerleri üzerinden hesaplanmış LAI, bitki boyu, toplam vegetatif aksam ve kuru ağırlık ile toplam ve pazarlanabilir verim arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek amacıyla korelasyon katsayıları hesaplanıp Çizelge 5.52. de verilmiştir.



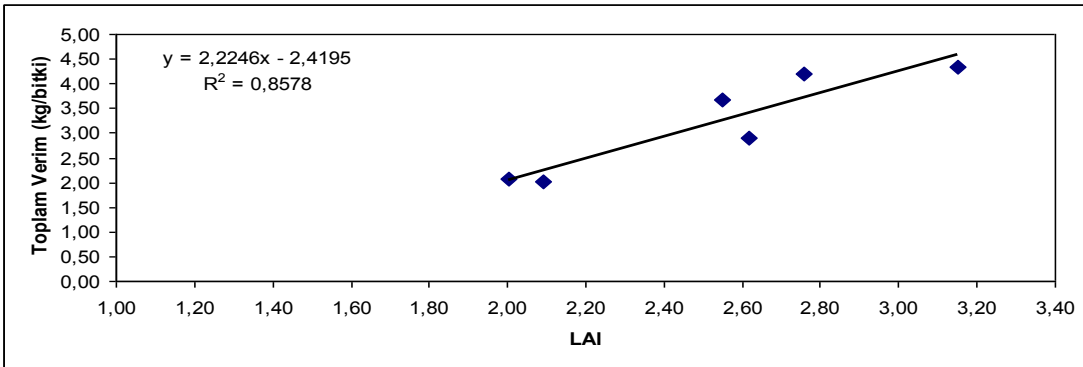
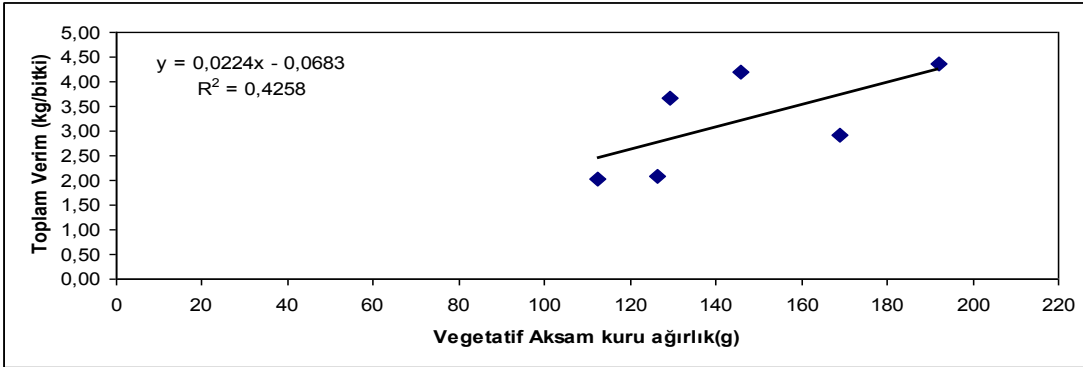
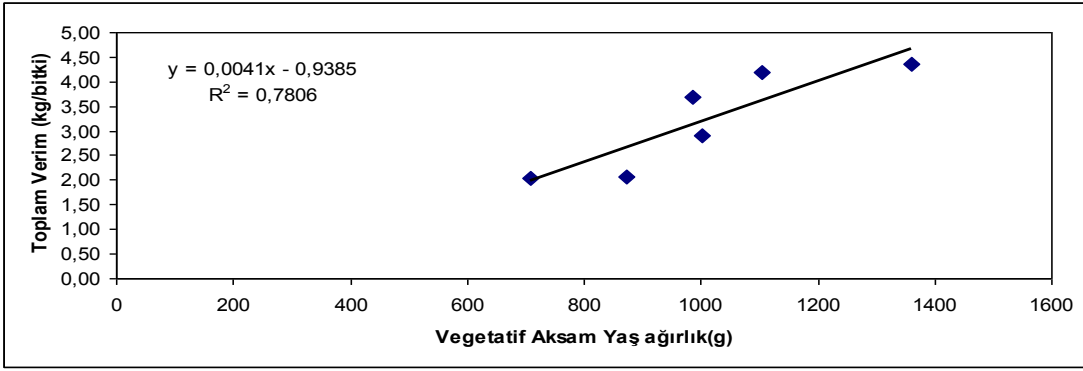
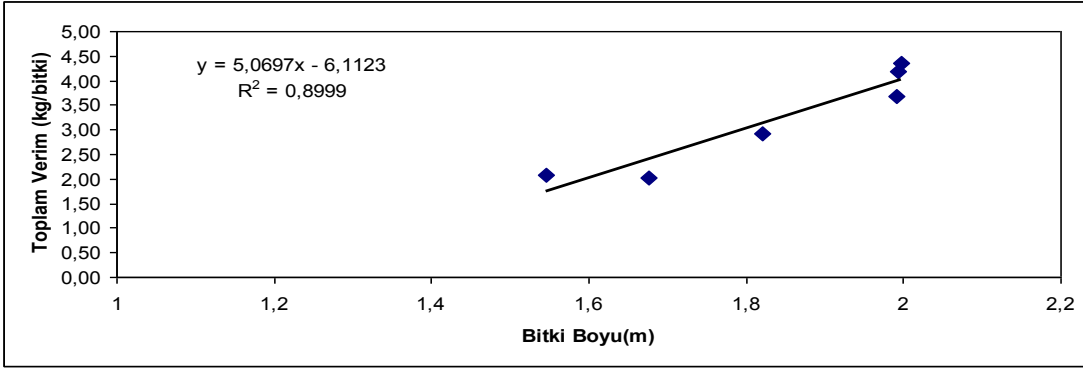
Tüm çeşitlerde toplam ve pazarlanabilir verim ile bitki boyu, vegetatif aksam yaş ağırlığı, vegetatif aksam kuru ağırlığı ve LAI arasında pozitif yönde bir korelasyon olduğu ve bu pozitif korelasyonun %1 seviyesinde önemli olduğu bulunmuştur. Toplam verim ve bitki boyu arasındaki korelasyon katsayıları, M28 çeşidinde r:0.909, Petrus çeşidinde r:0.873 ve Alyans çeşidinde r:0.933 olarak hesaplanmıştır. Bitki boyu, vegetatif aksam yaş ağırlığı, vegetatif aksam kuru ağırlığı ve LAI değerleri arttıkça hem toplam hem de pazarlanabilir verim değerlerinin arttığı gözlenmektedir. M28 çeşidinde toplam verim ve bitki gelişme parametreleri arasındaki ilişkileri gösteren regresyon grafikleri ve denklemleri Şekil 4.46'da verilmiştir.

Petrus çeşidinde bitki gelişim parametreleri ile toplam ve pazarlanabilir verim arasında % 1 seviyesinde önemli pozitif korelasyon bulunmuştur. Toplam verimde korelasyon katsayıları bitki boyu r:0.873, vegetatif yaş ağırlık r:0.894, vegetatif kuru ağırlık r:0.854 ve LAI r:0.867 olarak hesaplanmıştır. Petrus çeşidinde bitki boyu, Vegetatif aksam yaş ağırlığı, Vegetatif aksam kuru ağırlığı ve LAI değeri ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri Şekil 4.47'de verilmiştir.

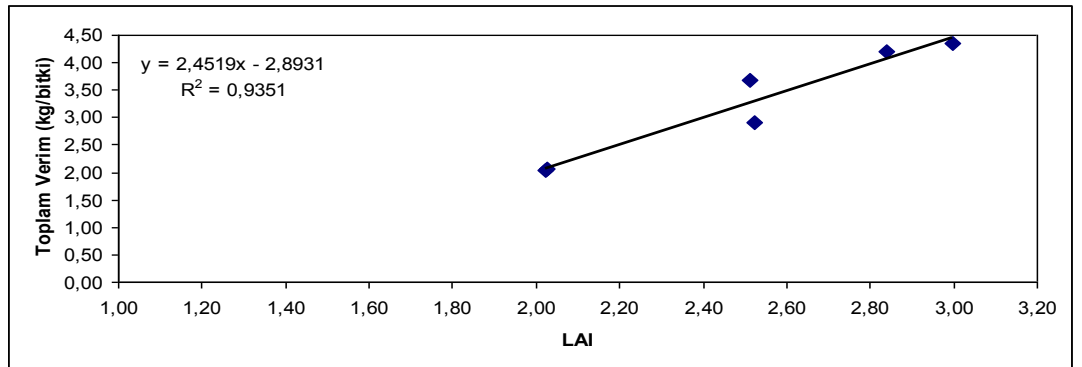
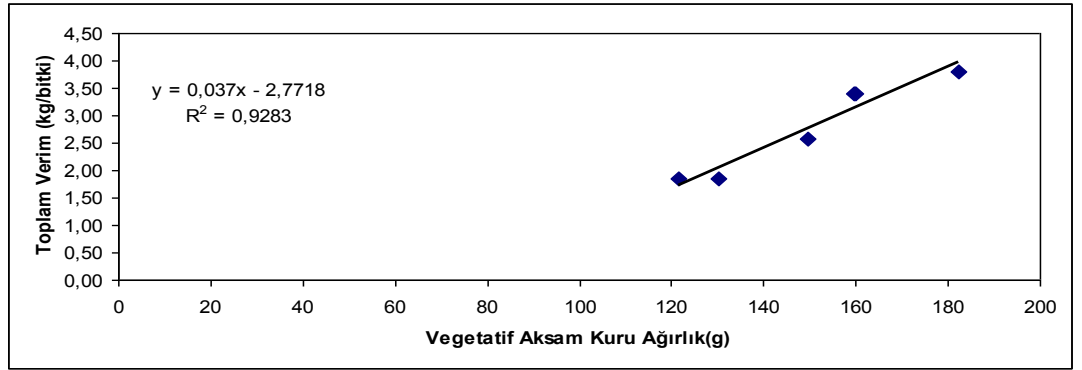
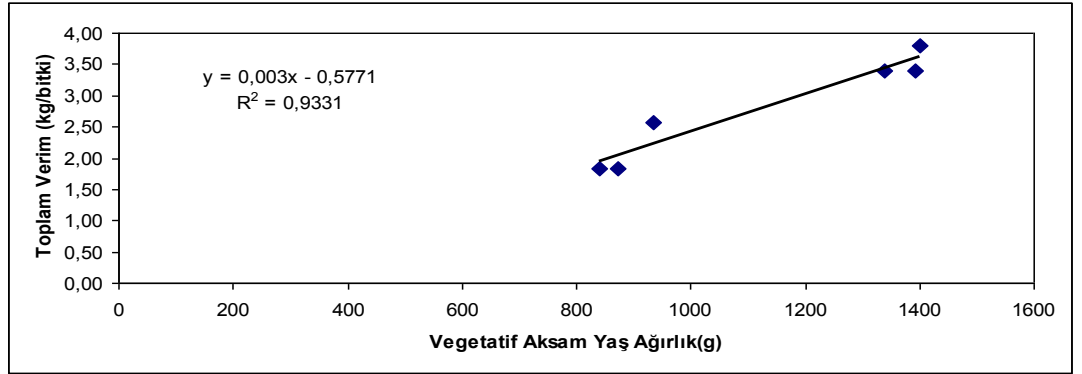
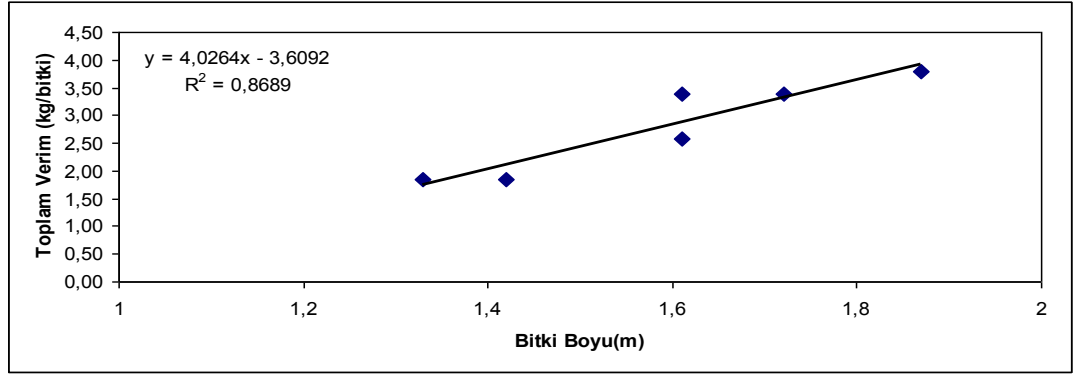
Alyans çeşidinde, bitki gelişim parametreleri ile toplam verim ve pazarlanabilir verim arasında ilişki %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toplam verim ve pazarlanabilir verim arasındaki ilişki sırası ile bitki boyunda r:0.933 ve 0.977, vegetatif yaş ağırlıkta r:0.933 ve 0.924, vegetatif kuru ağırlıkta r:0.791 ve 0.765, LAI değeri r:0.887 ve 0.882 olarak bulunmuştur. Şekil 4.48'de bitki gelişim parametreleri ile toplam verim arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon grafikleri ve denklemleri verilmiştir.

Çizelge 4.52 Toplam verim ve pazarlanabilir verim ile bitki gelişimi parametreleri arasındaki korelasyon katsayıları.

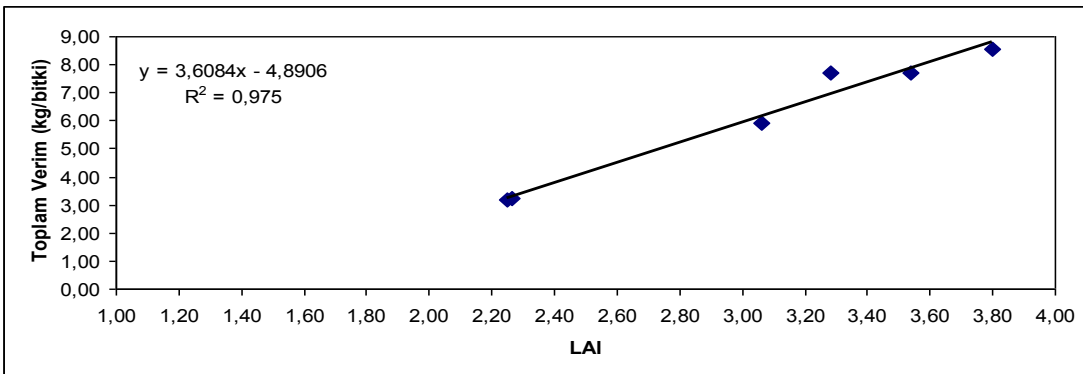
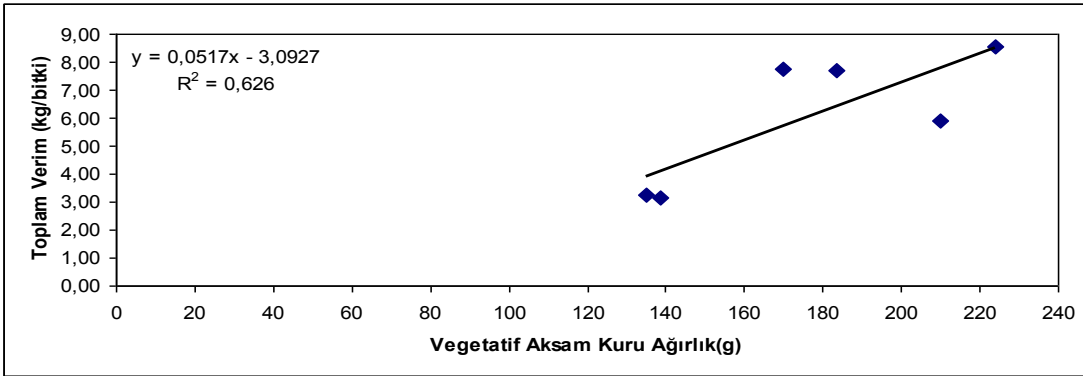
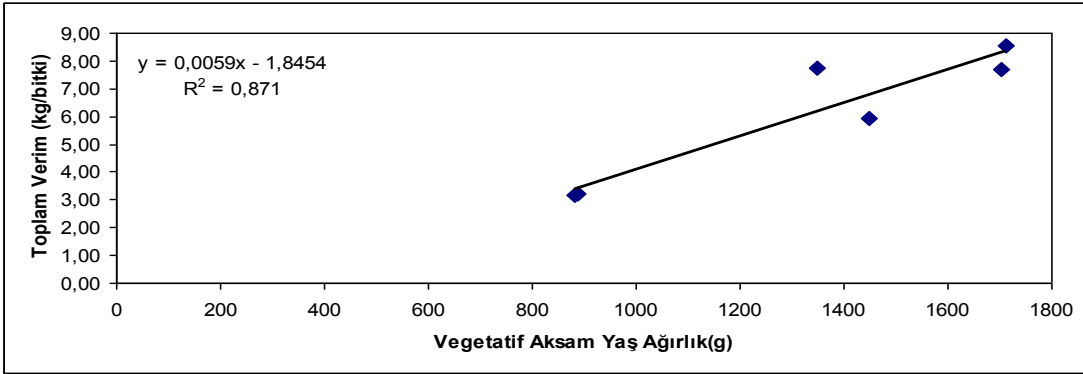
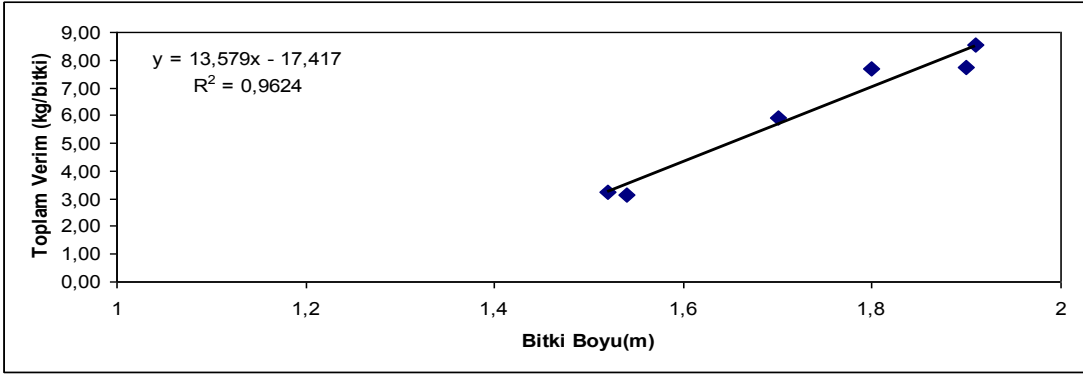
<b>M28 F1</b>		
	Toplam Verim	Pazarlanabilir Verim
Bitki Boyu	0.909 **	0.909 **
Vegetatif Yaş Ağırlık	0.854 **	0.852 **
Vegetatif Kuru Ağırlık	0.632 **	0.627 **
LAI	0.858 **	0.860 **
<b>Petrus F1</b>		
Bitki Boyu	0.873 **	0.871 **
Vegetatif Yaş Ağırlık	0.894 **	0.903 **
Vegetatif Kuru Ağırlık	0.854 **	0.864 **
LAI	0.867 **	0.868 **
<b>Alyans F1</b>		
Bitki Boyu	0.933 **	0.977 **
Vegetatif Yaş Ağırlık	0.933 **	0.924 **
Vegetatif Kuru Ağırlık	0.791 **	0.765 **
LAI	0.887 **	0.882 **



Şekil 4. 46. M28 çeşidinde bitki boyu, vegetatif aksam yaş ağırlık, vegetatif aksam kuru ağırlık ve LAI ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri.



Şekil 4. 47. Petrus çeşidinde bitki boyu, vegetatif aksam yaş ağırlık, vegetatif aksam kuru ağırlık ve LAI ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri.



Şekil 4. 48. Alyans çeşidinde bitki boyu, vegetatif aksam yaş ağırlık, vegetatif aksam kuru ağırlık ve LAI ile toplam verim arasındaki regresyon grafikleri ve denklemleri.

#### 4.4.3 Meyve kalitesi ile ilgili bulgular

M28 çeşidinde anaçların meyve kalitesi üzerine etkisi Vit C değeri hariç, EC, pH ve TSÇKM'de % 1 seviyesinde, kuru ağırlık, TA değeri üzerine etkisi % 5 seviyesinde önemli çıkmıştır. Kuru ağırlık değeri % 6.88 ile Beaufort anacında en yüksek iken, % 6.72 ile M28 anacında en düşük bulunmuştur. EC değeri ve pH değeri en yüksek M28 anacında bulunmuştur. EC değeri 5.38 ve 5.57 dS/m, pH değeri 4.17 ila 4.23 arasında değişmiştir. TA ve TSÇKM değeri bakımından en yüksek değer Beaufort anacında 8.58 mval/100 ml ve % 5.65 olarak elde edilmiştir. Kuraklık uygulamasının bakılan tüm parametreler üzerine etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile kuru ağırlık, EC, TA, TSÇKM ve Vit C değerleri artış gösterirken, pH değeri düşüş göstermiştir. Anaç x kuraklık interaksyonu incelendiğinde, EC, pH, TA ve Vit C parametreleri önemsiz bulunurken, kuru ağırlık % 1 seviyesinde, TSÇKM ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek kuru ağırlık değerinin Beaufort anacının kullanıldığı kuraklık uygulamasından % 7.66 ile elde edildiği görülmüş, kendi kontrolüne göre % 25.36 oranında artış gözlenmiştir. Sulama uygulamasının %100 olduğu koşullarda tüm anaçlar aynı grupta yer almışlar, kısıtlı sulama koşullarında anaçların tepkisi farklı olmuştur. En düşük kuru madde artışı % 15.91 ile M28'in anaç olarak kullanıldığı uygulamada elde edilmiştir. Beaufort anacı % 42.25 ile en yüksek TSÇKM artışını vermiş, en düşük artış oranı ise kendine aşılı bitkilerde % 32.03 ile elde edilmiştir. Petrus anacı üzerine aşılama TSÇKM miktarını %38.94 oranında arttırmıştır (Çizelge 4.53).

Çizelge 4. 53. M28 çeşidinde meyve kalite parametreleri üzerine uygulamalarına ana ve interaksiyon etkisi.

Uygulama	Kuru ağırlık (%)	EC (dS/m)	pH	TA (mval/100 ml)	TSÇKM (%)	Vit C (mg/100 ml)
<b>M28</b>	6.72 b	5.57 a	4.23 a	8.09 b	5.39 b	11.50
<b>Resistar</b>	6.78 ab	5.38 b	4.19 ab	8.33 ab	5.34 b	11.66
<b>Beaufort</b>	6.88 a	5.45 b	4.17 b	8.58 a	5.65 a	11.89
	*	**	**	*	**	ö.d
<b>%100 Sulama</b>	6.15 b	5.15 b	4.25 a	7.64 b	4.58 b	10.93 b
<b>%50 Sulama</b>	7.44 a	5.78 a	4.15 b	9.02 a	6.34 a	12.43 a
	**	**	**	**	**	**
<b>M28-M28</b>	<b>%100</b> 6.22 d	5.29	4.31	8.06	4.87 b	10.55
	<b>%50</b> 7.21 c	5.84	4.16	8.92	6.43 a	12.45
<b>Resistar-M28</b>	<b>%100</b> 6.11 d	5.11	4.24	7.62	4.55 c	10.90
	<b>%50</b> 7.45 b	5.67	4.16	9.03	6.34 a	12.43
<b>Beaufort-M28</b>	<b>%100</b> 6.11 d	5.07	4.21	7.26	4.52 c	11.35
	<b>%50</b> 7.66 a	5.83	4.13	9.11	6.43 a	12.41
	**	ö.d	ö.d	ö.d	*	ö.d

Petrus çeşidinde anaçların meyve kalite parametreleri üzerine etkisi, EC uygulaması hariç önemsiz bulunmuştur. EC değeri % 5 seviyesinde önemli bulunmuş, en düşük EC değeri 5.61 dS/m ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamadan elde edilirken, M28 (5.81 dS/m) ve Resistar (5.84 dS/m) anaçları aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulaması, Vit C değerinde % 5 seviyesinde, diğer tüm parametrelerde ise % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kısıtlı su uygulaması ile kuru ağırlık (% 16.26), EC (% 11.60), TA (% 16.08), TSÇKM (% 20.05) ve Vit C (% 15.59) değerlerinde artış saptanırken, pH (% 29)

değeri düşüş göstermiştir. Anaç x Kuraklık interaksyonunun meyve kalite parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.54).

Çizelge 4. 54. Petrus çeşidinde meyve kalite parametreleri üzerine uygulamalarına ana ve interaksiyon etkisi.

Uygulama	Kuru ağırlık (%)	EC (dS/m)	pH	TA (mval/100 ml)	TSÇKM (%)	Vit C (mg/100 ml)	
<b>Petrus</b>	6.07	5.81 a	4.19	8.86	5.63	11.17	
<b>Resistar</b>	7.25	5.84 a	4.21	8.53	5.66	11.10	
<b>Beaufort</b>	7.23	5.61 b	4.20	8.40	5.45	10.91	
	ö.d	*	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	
<b>%100 Sulama</b>	6.58 b	5.43 b	4.22 a	7.96 b	5.06 b	10.26 b	
<b>%50 Sulama</b>	7.65 a	6.09 a	4.19 b	9.24 a	6.10 a	11.86 a	
	**	**	**	**	**	*	
<b>Petrus-Petrus</b>	<b>%100</b>	6.55	5.55	4.21	8.48	5.19	10.52
	<b>%50</b>	7.18	6.09	4.19	9.25	6.08	11.82
<b>Resistar-Petrus</b>	<b>%100</b>	6.62	5.43	4.23	7.83	5.14	10.13
	<b>%50</b>	7.89	6.26	4.20	9.24	6.18	12.06
<b>Beaufort-Petrus</b>	<b>%100</b>	6.56	5.30	4.22	7.55	4.86	10.13
	<b>%50</b>	7.89	5.92	4.17	9.25	6.04	11.69
	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	

Çizelge 4.55’de Alyans çeşidinde anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksyonunun meyve kalite parametreleri üzerindeki etkisi görülmektedir. Meyve kalitesi parametrelerine anaçların ve anaç kuraklık interaksyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ise tüm parametrelerde % 1 seviyesinde önemli bulunmuş, pH değeri hariç, diğer parametrelerde artışa sebep olmuştur. Kuru ağırlık değeri % 100 sulama uygulamasında % 4.74 olarak gerçekleşmiş, kısıtlı sulamayla beraber %32.70 oranında artarak % 6.29 değerine çıkmıştır. Diğer meyve kalitesi parametreleri olan, EC değeri %15.15, TA %18.24, TSÇKM % 18.40 ve Vit C %30.41 oranında artış gösterirken, pH değeri % 1.85 oranında azalmıştır.

Çizelge 4. 55. Alyans çeşidinde meyve kalite parametreleri üzerine uygulamalarına ana ve interaksiyon etkisi.

Uygulama	Kuru ağırlık (%)	EC (dS/m)	pH	TA (mval/100 ml)	TŞÇKM (%)	Vit C (mg/100 ml)
<b>Alyans</b>	5.41	4.95	4.28	5.89	4.38	10.44
<b>Resistar</b>	5.72	5.15	4.27	5.93	4.40	11.45
<b>Beaufort</b>	5.42	5.22	4.27	6.13	4.32	10.84
	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
<b>%100 Sulama</b>	4.74 b	4.75 b	4.31 a	5.48 b	3.99 b	9.47 b
<b>%50 Sulama</b>	6.29 a	5.47 a	4.23 b	6.48 a	4.74 a	12.35 a
	**	**	**	**	**	**
<b>Alyans-Alyans</b>	<b>%100</b> 4.57	4.59	4.31	5.26	4.01	8.99
	<b>%50</b> 6.24	5.30	4.24	6.53	4.77	11.89
<b>Resistar-Alyans</b>	<b>%100</b> 4.93	4.76	4.32	5.43	3.94	10.24
	<b>%50</b> 6.51	5.54	4.22	6.43	4.86	12.67
<b>Beaufort-Alyans</b>	<b>%100</b> 4.71	4.30	4.30	5.76	4.03	
		4.88				9.18
	<b>%50</b> 6.12	5.56	4.23	6.49	4.60	12.5
	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

#### 4.4.4 Bazı fizyolojik özellikler ile ilgili bulgular

Bitkilerin fizyolojik özelliklerinin izlenebilmesi için yaprak oransal su içeriği, klorofil ve prolin ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla kuraklık uygulaması başladıktan 45 gün sonra örnekleme yapılmış, bitkilerin genç yapraklarının uç kısımlarından örnekler alınarak analize tabi tutulmuşlardır. Analizler taze örneklerle aynı gün içinde yapılmıştır.

##### 4.4.4.1. Yaprak oransal su içeriği ile ilgili bulgular

Alınan yaprak örneklerinde yapılan analiz sonucunda RWC içerikleri ile ilgili elde edilen sonuçlar Çizelge 4.56 ve Şekiller 4.49, 4.50 ve 4.51'de verilmiştir.

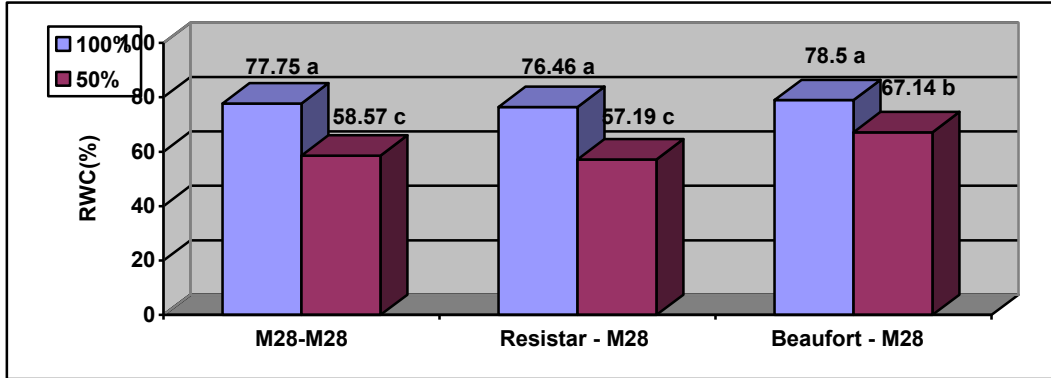
Çizelge 4.56'de görüldüğü gibi her üç çeşitte de anaçların RWC üzerine etkisi önemli bulunmuştur. M28 ve Alyans çeşitlerinde %1 seviyesinde önemli iken, Petrus çeşidinde %5 seviyesinde önemlidir. Tüm çeşitlerde Beaufort anaçının kullanıldığı uygulamalar en yüksek RWC değerlerini vermişlerdir. Beaufort/M28 kombinasyonunda % 73.05, Beaufort/Petrus kombinasyonunda % 71.94 ve Beaufort/Alyans kombinasyonunda ise % 73.14 RWC değeri bulunmuştur. Kendi üzerine aşılı ve Resistar anaçının kullanıldığı uygulamalar aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulaması her üç çeşitte de RWC değerini düşürmüştür. M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde düşüş oranı sırası ile % 16.21, %20.99 ve %25.17 olmuştur. Kuraklık koşullarına hassas Alyans çeşidinde düşüş oranının daha yüksek olduğu gözükmemektedir.

Anaç x kuraklık interaksiyonunun RWC üzerine etkisi her üç çeşitte de % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. %100 sulama uygulamasında kendi üzerine aşılı, Resistar anaç ve Beaufort anaç üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlar ve aralarında fark ortaya çıkmamıştır. Kısıtlı su uygulaması tüm anaçlarda RWC

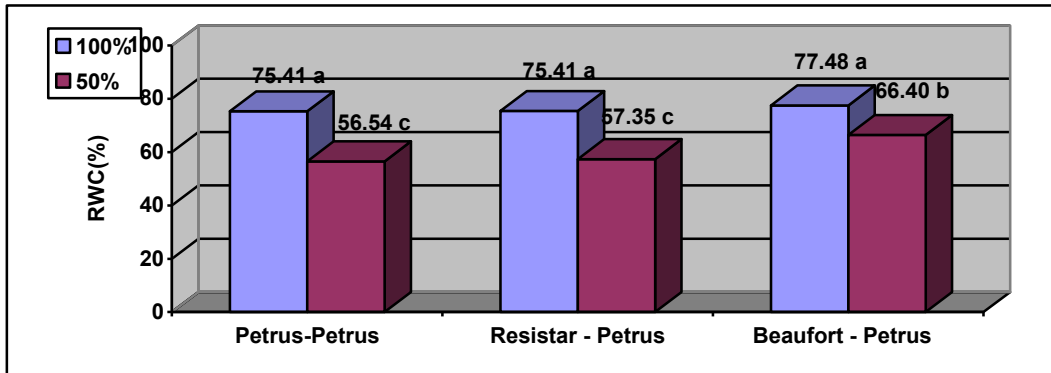
oranını azaltır iken, kısıtlı su uygulamasında ise her üç çeşitte de kendi üzerine aşılılar ile kurak koşullara hassas anaç Resistar üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlar ve aralarında fark bulunmamıştır. Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalar ise daha az kayıp göstererek farklı grupta yer almışlardır. M28 çeşidinde, kendi üzerine, Resistar ve Beaufort anaçı üzerine aşılılarda RWC kaybı sırası ile % 24.67, % 25.20 ve % 14.95 olmuştur. Petrus çeşidinde, gene sırası ile % 25.02, % 23.95 ve % 14.81'dir. İri meyveli Alyans çeşidinde ise RWC değeri sırası ile % 31.57, % 30.81 ve % 13.75 oranında azalmıştır (Şekil 4.49, 4.50 ve 4.51).

Çizelge 4.56. Anaçların ve kuraklık uygulamasının çeşitlere göre RWC üzerine etkileri

	RWC (%)	Uygulama	RWC (%)	Uygulama	RWC (%)
<b>M28</b>	66.11 b	<b>Petrus</b>	66.93 b	<b>Alyans</b>	62.67 b
<b>Resistar</b>	66.83 b	<b>Resistar</b>	66.38 b	<b>Resistar</b>	62.93 b
<b>Beaufort</b>	73.05 a	<b>Beaufort</b>	71.94 a	<b>Beaufort</b>	73.14 a
	**		*		**
<b>%100 Sulama</b>	72.72 a	<b>%100 Sulama</b>	76.06 a	<b>%100 Sulama</b>	75.78 a
<b>%50 Sulama</b>	60.93 b	<b>%50 Sulama</b>	60.09 b	<b>%50 Sulama</b>	56.71 b
	**		**		**

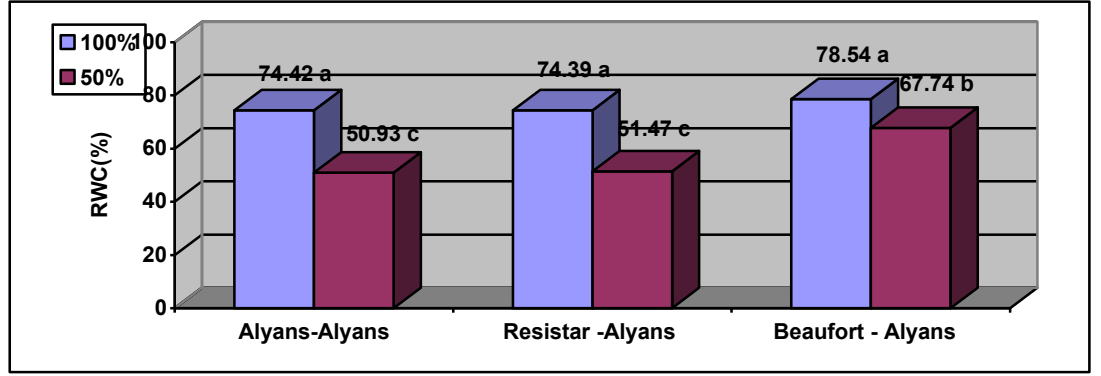


Şekil 4. 49. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun RWC üzerine etkisi.



Şekil 4. 50. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun RWC üzerine etkisi.





Şekil 4. 51. Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun RWC üzerine etkisi.

#### **4.4.4.2. Yaprak klorofil ve karotenoid içeriği ile ilgili bulgular**

Alınan yaprak örneklerinde yapılan klorofil ve karotenoid analizleri sonuçları üzerine Anaç, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksyonunun etkileri M28 çeşidi için Çizelge 4.57, Petrus çeşidi için Çizelge 4.58 ve Alyans çeşidinde ise Çizelge 4.59’de verilmiştir.

Elde edilen veriler incelendiğinde, M28 çeşidinde anaç kullanımının *Kl a* miktarına % 1 seviyesinde, toplam klorofil, klorofil a/b oranına ve karotenoid miktarına % 5 seviyesinde etkili olduğu bulunmuştur. En yüksek *Kl a* (1392.00 mg/kg YA), toplam klorofil (2084.16 mg/kg YA), klorofil a/b oranı (2.01) ve karotenoid miktarı (38.24 mg/kg YA) Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Kendi üzerine aşılı ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulamasının etkisi tüm bakılan parametrelerde % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kuraklık karotenoid seviyesinde (% 11.96) artışa sebep olurken diğer parametreler, *Kl a* (% 21.48), *Kl b* (% 14.11), toplam klorofil (% 19.04) ve klorofil a/b oranında (% 8.87) düşüşe sebep olmuştur. *Kl b* miktarı üzerine anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi önemsiz çıkmıştır. *Kl a*, *Kl a/b* oranı üzerine interaksyonun etkisi % 1 seviyesinde, toplam klorofil ve karotenoid miktarında % 5 seviyesinde önemlidir. En yüksek karotenoid miktarı 42.28 mg/kg YA ile Beaufort anacı üzerine aşılı kurak koşullardaki bitkilerden elde edilirken, aynı uygulama *Kl a/b* oranı bakımından % 100 sulanan bitkilerle aynı grupta yer almıştır. Kurak koşullar altında kendi üzerine aşılı ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkiler en düşük değerleri vermişler ve aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.57. M28 çeşidinde klorofil a (Kl a), b (Kl b), toplam klorofil, Klorofil a/b (Kl a/b) ve Karotenoid miktarı üzerine anaçların, kuraklığın ve anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi.

Uygulama	Kl a (mg/kg YA)	Kl b (mg/kg YA)	Toplam Klorofil Kla+Klb (mg/kg YA)	Kl a/b	Karotenoid (mg/kg YA)
<b>M28</b>	1300.17 b	675.00	1975.17 b	1.92 b	35.26 b
<b>Resistar</b>	1281.67 b	678.50	1960.17 b	1.88 b	35.01 b
<b>Beaufort</b>	1392.00 a	692.17	2084.16 a	2.01 a	38.24 a
	**	ö.d	*	*	*
<b>%100 Sulama</b>	1484.00 a	733.67 a	2217.67 a	2.03 a	33.87 b
<b>%50 Sulama</b>	1165.22 b	630.11 b	1795.33 b	1.85 b	38.47 a
	**	**	**	**	**
<b>M28-M28</b>	<b>%100</b> 1481.67 a	731.67	2213.33 a	2.03 a	34.19 c
	<b>%50</b> 1118.67 c	618.33	1737.00 c	1.81 b	36.34 b
<b>Resistar-M28</b>	<b>%100</b> 1484.00 a	728.67	2212.67 a	2.04 a	33.22 c
	<b>%50</b> 1079.33 c	628.33	1707.67 c	1.72 b	36.79 b
<b>Beaufort-M28</b>	<b>%100</b> 1486.33 a	740.67	2227.00 a	2.01 a	34.20 c
	<b>%50</b> 1297.67 b	643.67	1941.33 b	2.01 a	42.28 a
	**	ö.d	*	**	*

Çizelge 4.58'de de görüldüğü gibi; Petrus çeşidinde kuraklık uygulaması tüm incelenen parametrelerde % 1 seviyesinde önemli iken, anaç kullanımının etkisi Kl b ve Kl a/b oranında önemsiz, Kl a miktarında % 1 seviyesinde, toplam klorofil ve karotenoid miktarı üzerinde % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. En yüksek Kl a miktarı 1416 mg/kg YA ile, en yüksek toplam klorofil miktarı 2118.83 mg/kg YA ile, en yüksek karotenoid miktarı 36.67 mg/kg ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Beaufort anacı kullanımı, kendi ve Resistar anacı üzerine aşıllı bitkiler göre toplam klorofil miktarında % 4.53 ve % 5.34 oranında artışa sebep olmuştur. Kurak koşullar karotenoid miktarında %12.35 oranında artışa sebep olurken, Kl a miktarında % 23.39, Kl b miktarında % 14.69, toplam klorofil miktarında % 20.38 oranında azalmaya sebep olmuştur. Anaç x kuraklık interaksyonunun Kl a, toplam klorofil ve karotenoid miktarına etkisi %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. 43.30 mg/kg YA ile karotenoid miktarı Beaufort anacının kullanıldığı bitkilerde en yüksek seviye ye yükselmiştir. Kurak koşullar altında Beaufort anacı Kl a ve toplam klorofil miktarı bakımından anaçlar arasında en iyi değeri vermiştir. Resistar ve kendi üzerine aşıllı bitkiler istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır.

Çizelge 4.58. Petrus çeşidinde klorofil a (Kl a), b (Kl b), toplam klorofil, Klorofil a/b (Kl a/b) ve Karotenoid miktarı üzerine anaçların, kuraklığın ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkisi.

Uygulama	Kl a (mg/kg YA)	Kl b (mg/kg YA)	Toplam Klorofil Kla+Klb (mg/kg YA)	Kl a/b	Karotenoid (mg/kg YA)
<b>Petrus</b>	1333.17 b	684.83	2022.83 b	1.94	36.38 b
<b>Resistar</b>	1315.33 b	690.82	2005.67 b	1.89	37.61 b
<b>Beaufort</b>	1416.00 a	702.00	2118.83 a	2.01	39.67 a
	**	ö.d	*	ö.d	*
<b>%100 Sulama</b>	1534.22 a	747.78 a	2281.67 a	2.05 a	35.39 b
<b>%50 Sulama</b>	1175.44 b	637.89 b	1816.56 b	1.84 b	40.38 a
	**	**	**	**	**
<b>Petrus-Petrus</b>	<b>%100</b> 1523.33 a	746.67	2270.00 a	2.04	34.80 d
	<b>%50</b> 1143.00 c	623.00	1775.67 c	1.84	37.96 bc
<b>Resistar-Petrus</b>	<b>%100</b> 1531.00 a	750.00	2280.00 a	2.04	35.33 d
	<b>%50</b> 1099.67 c	631.67	1731.33 c	1.74	39.89 b
<b>Beaufort-Petrus</b>	<b>%100</b> 1548.33 a	746.67	2295.00 a	2.07	36.04 cd
	<b>%50</b> 1283.67 b	659.00	1942.67 b	1.95	43.30 a
	*	ö.d	*	ö.d	*

Alyans çeşidinde, Kl a, toplam klorofil ve karotenoid miktarı üzerine anaçların etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Beaufort anacın kullanıldığı uygulamadaki bitkiler, kendi üzerine ve Resistar üzerine aşıli bitkilere göre Kla miktarı bakımından %7.78 ve %8.14 oranında; toplam klorofil bakımından %7.07 ve %7.09 oranında; Karotenoid miktarı bakımından % 9.49 ve %7.52 oranında daha yüksek değer üretmişlerdir. Kuraklık uygulaması karotenoid miktarı bakımından artış sağlarken, diğer tüm parametrelerde düşüşe sebep olmuş ve tüm parametreler üzerine etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile Kl a miktarında % 28.14; Kl b miktarında % 14.97; toplam klorofil'de % 24.06; Kl a/b oranında % 20.18 azalma ve karotenoid miktarında ise %13.66 oranında artış gözlenmiştir. Anaç x kuraklık interaksiyonu incelendiğinde, Kl a ve toplam klorofil miktarı %1 seviyesinde, Karotenoid miktarı ise %5 seviyesinde etkilenmiştir. %100 sulama koşullarında tüm anaç uygulamaları yakın sonuçlar ile aynı grupta yer alırken, Kuraklık uygulaması ile Beaufort anacı 1300 mg/kg YA Kl a değeri ve 2006.33 mg/kg YA toplam klorofil değeri ile Resistar (sırasıyla 1113.33 mg/kg YA ve 1719.67 mg/kg YA) anacı ve kendi üzerine (sırasıyla 1119.00 mg/kg YA ve 1727.67 mg/kg Ya) aşıllardan daha iyi sonuç vermiştir. Karotenoid miktarında en yüksek bulunan değer 44.93 mg/kg YA ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardaki bitkilerden elde edilmiş, kendi üzerine aşıli bitkilere göre % 16.97 ve Resistar anacı üzerine aşıli bitkilere göre % 12.58 oranında daha yüksek değer bulunmuştur (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Alyans çeşidinde klorofil a (Kl a), b (Kl b), toplam klorofil, Klorofil a/b (Kl a/b) ve Karotenoid miktarı üzerine anaçların, kuraklığın ve anaç x kuraklık interaksiyonunun etkisi.

Uygulama	Kl a (mg/kg YA)	Kl b (mg/kg YA)	Toplam Klorofil Kla+Klb (mg/kg YA)	Kl a/b	Karotenoid (mg/kg YA)
<b>Alyans</b>	1382.83 b	671.83	2054.67 b	2.04	36.73 b
<b>Resistar</b>	1377.50 b	674.33	2051.83 b	2.03	37.53 b
<b>Beaufort</b>	1499.50 a	711.86	2211.17 a	2.10	40.58 a
	**	ö.d	**	ö.d	**
<b>%100 Sulama</b>	1652.44 a	741.44 a	2393.89 a	2.23 a	35.47 b
<b>%50 Sulama</b>	1187.44 b	630.44 b	1817.89 b	1.88 b	41.08 a
	**	**	**	**	**
<b>Alyans-Alyans</b>	<b>%100</b> 1646.67 a	735.00	2381.67 a	2.25	35.08 d
	<b>%50</b> 1119.00 c	608.67	1727.67 c	1.84	38.41 bc
<b>Resistar-Alyans</b>	<b>%100</b> 1641.67 a	742.33	2384.00 a	2.21	35.14 d
	<b>%50</b> 1113.33 c	606.33	1719.67 c	1.84	39.91 b
<b>Beaufort-Alyans</b>	<b>%100</b> 1669.00 a	747.00	2416.00 a	2.24	36.22 c
	<b>%50</b> 1330.00 b	676.33	2006.33 b	1.97	44.93 a
	**	ö.d	**	ö.d	*

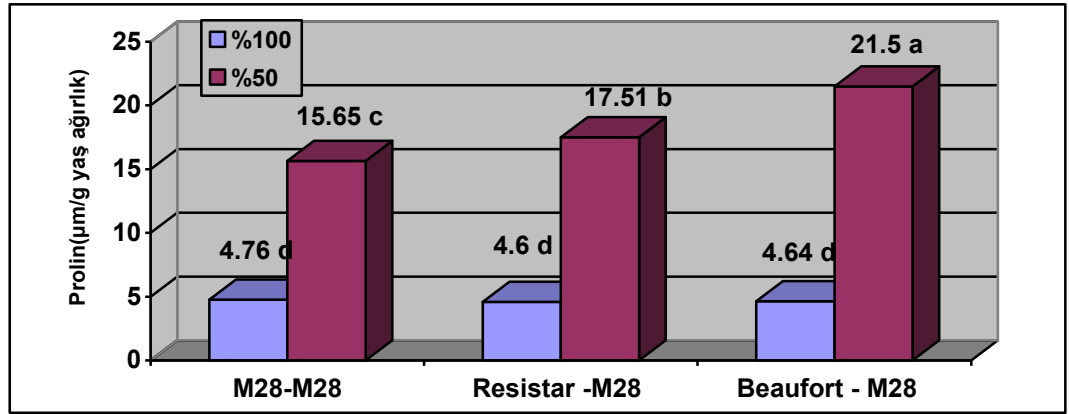
#### **4.4.4.3. Yaprak prolin içeriği ile ilgili bulgular**

Yapılan prolin analizi sonuçları üzerine anaç kullanımının etkisi M28 ve Alyans çeşitlerinde % 1 seviyesinde önemli, Petrus çeşidinde ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kurak koşullara hassas olduğu yaptığımız laboratuvar testleri ile ortaya konulan Alyans çeşidinde tüm anaç uygulamalarında diğer çeşitler Petrus ve M28'e göre daha yüksek seviyelerde prolin tespit edilmiştir. En yüksek prolin seviyeleri çeşit bazında, 13.07 mg/kg YA ile Beaufort üzerine aşılı M28 bitkilerinden; 16.19 mg/kg YA ile Beaufort üzerine aşılı Petrus bitkilerinden; 19.13 mg/kg YA ile Beaufort üzerine aşılı Alyans bitkilerinden elde edilmiştir. Beaufort anacı üzerine aşılı bitkiler, kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılı bitkilere göre M28 çeşidinin kullandığı anaç uygulamalarında % 28.01 ve % 18.28, Petrus çeşidinde ise % 23.68 ve % 20.64 ve Alyans çeşidinde % 43.30 ve % 32.85 oranında daha fazla prolin üretmişlerdir. Kuraklık uygulaması her üç çeşitte de % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. M28 çeşidinde % 290 oranında, Petrus çeşidinde de % 337.8 ve Alyans çeşidinde % 289.8 oranında prolin oluşumunda artış gözlenmiştir. Değer olarak en yüksek prolin miktarı Alyans çeşidinde % 50 su uygulamasında 23.87 mg/kg YA olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Prolin miktarı üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.

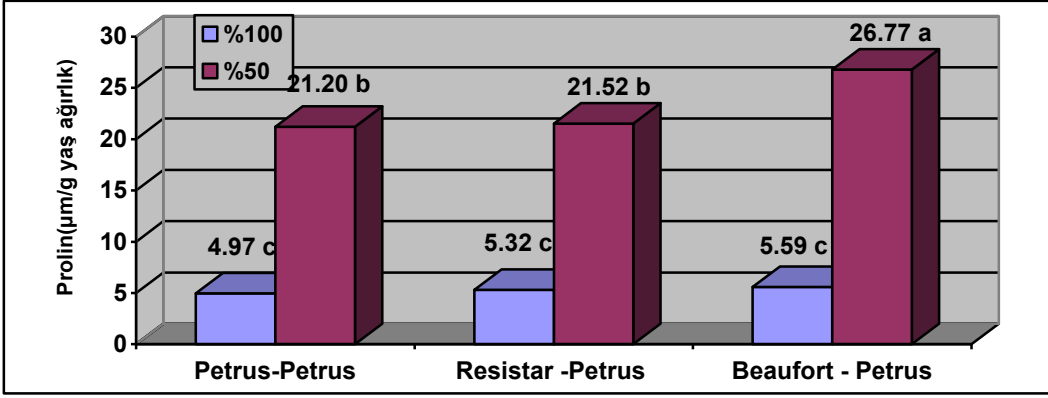
Uygulama	Prolin	Uygulama	Prolin	Uygulama	Prolin
<b>M28</b>	10.21 b	<b>Petrus</b>	13.09 b	<b>Alyans</b>	13.35 b
<b>Resistar</b>	11.05 b	<b>Resistar</b>	13.42 b	<b>Resistar</b>	14.40 b
<b>Beaufort</b>	13.07 a	<b>Beaufort</b>	16.19 a	<b>Beaufort</b>	19.13 a
	**		*		**
<b>%100 Sulama</b>	4.67 b	<b>%100 Sulama</b>	5.29	<b>%100 Sulama</b>	6.38 b
<b>%50 Sulama</b>	18.22 a	<b>%50 Sulama</b>	23.16	<b>%50 Sulama</b>	24.87 a
	**		**		**

Anaç x kuraklık interaksyonu incelendiğinde; her üç çeşitte de etkinin % 1 seviyesinde önemli olduğu gözükmemektedir. M28 çeşidinde en yüksek prolin miktarı 21.5 mg/kg YA ile % 50 su uygulamasında ve Beaufort anacından elde edilmiştir. % 100 sulama uygulamasında tüm anaçlar aynı grupta yer alırken, % 50 su uygulamasında anaçlar Beaufort, Resistar ve M28 olarak sıralanmıştır. Kendi üzerine aşıllarda prolin miktarı % 228.8, Resistar üzerine aşıllarda % 280.7 ve Alyans üzerine aşıllarda % 363.4 oranında artmıştır (Şekil 4. 52).



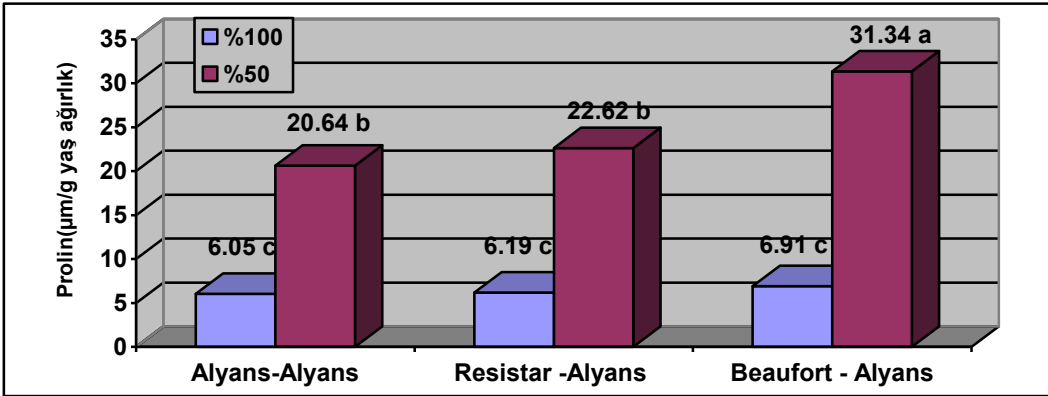
Şekil 4. 52. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun prolin miktarı üzerine etkisi.

Şekil 4.53'de görüldüğü gibi, Petrus çeşidinde en yüksek prolin miktarı 26.77 mg/kg YA ile Beaufort anacının kullanıldığı kuraklık uygulamasında izlenmiştir. Bu değer % 100 sulanan uygulamanın kontrolüne göre %378.9 oranında daha yüksektir. % 100 seviyesinde anaçlar arasında fark oluşmamış anaçlar aynı grupta yer almışlardır. % 50 su seviyesinde ise, Petrus ve Resistar üzerine aşıllı bitkiler aynı grupta yer alırken, Beaufort ayrılmıştır ve Petrus anacı üzerine aşıllara göre % 25.88 ve Resistar anacı üzerine aşıllara göre % 24.39 oranında daha fazla prolin üretmiştir.



Şekil 4. 53. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun prolin miktarı üzerine etkisi.

Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunda da % 100 sulama koşullarında bitkilerin prolin üretimleri bakımından anaçlar arasında fark oluşmamış, anaçlar aynı grupta yer almıştır. Kuraklık uygulamasında ise Beaufort anacı ayrı bir grupta yer alırken, Alyans ve Resistar anaçları beraber bir grup oluşturmuş, Beaufort anacı üzerine aşılı bitkilerde kendi üzerine aşılı ve Resistar üzerine aşılılara göre sırası ile % 51.84 ve % 38.55 oranında artış bulunmuştur. En yüksek prolin miktarı kuraklık uygulamasında 31.34 mg/kg YA ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamada elde edilmiştir (Şekil 4.54).



Şekil 4. 54. Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun prolin miktarı üzerine etkisi.

#### **4.4.4.4. Membran geçirgenliği ile ilgili bulgular**

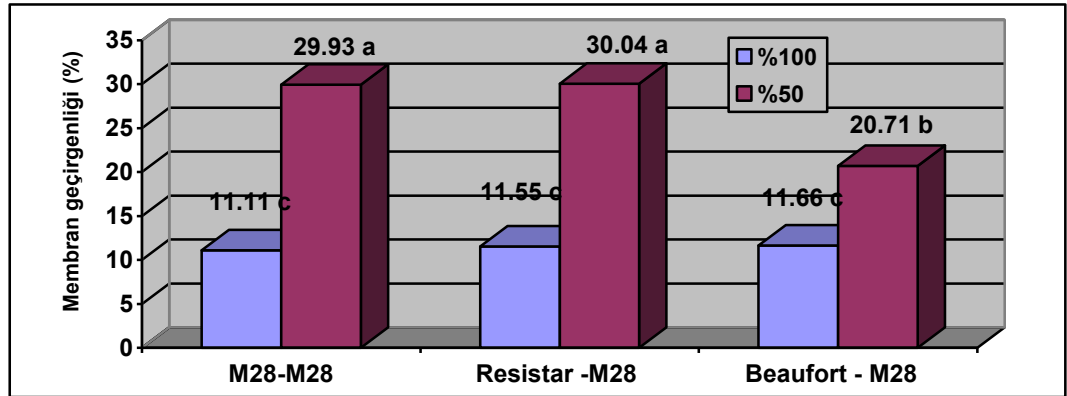
Elde edilen sonuçlar, anaç kullanımı, kuraklık ve anaç x kuraklık interaksyonunun membran geçirgenliği üzerine etkilerinin % 1 seviyesinde önemli olduğu göstermiştir. Anaçlar bakımından her üç çeşitte de, kendine aşılı ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer alırken, en düşük membran geçirgenliği değerleri Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmişler, M28, Petrus ve Alyans'da sırası ile % 16.19, % 15.98 ve % 15.77 olarak bulunmuşlardır. Kuraklık uygulaması her üç çeşitte de membran geçirgenliğini artırmıştır. M28 çeşidinde membran geçirgenliği % 135.0, Petrus çeşidinde % 125.45 ve Alyans çeşidinde % 124.62 oranında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.61. Membran geçirgenliği üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.

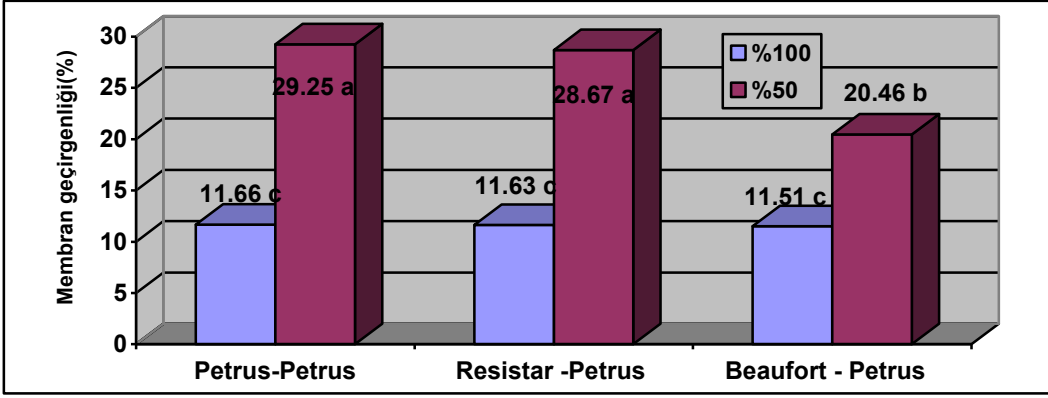
Uygulama	EL (%)	Uygulama	EL (%)	Uygulama	EL (%)
<b>M28</b>	20.52 a	<b>Petrus</b>	20.45 a	<b>Alyans</b>	22.14 a
<b>Resistar</b>	20.79 a	<b>Resistar</b>	20.15 a	<b>Resistar</b>	20.44 a
<b>Beaufort</b>	16.19 b	<b>Beaufort</b>	15.98 b	<b>Beaufort</b>	15.77 b
	**		**		**
<b>%100 Sulama</b>	11.44 b	<b>%100 Sulama</b>	11.59 b	<b>%100 Sulama</b>	11,98 b
<b>%50 Sulama</b>	26.89 a	<b>%50 Sulama</b>	26.13 a	<b>%50 Sulama</b>	26.91 a
	**		**		**

Anaç x kuraklık interaksyonu incelendiğinde, her üç çeşitte de % 100 sulama koşullarında anaçlar arasında bir fark gözükmemektedir. Kısıtlı sulama koşullarında ise kendi üzerine aşılı ve Resistar üzerine aşılı bitkiler ile Beaufort üzerine aşılı bitkilerin ayrıştığı, farklı gruplarda yer aldıkları görülmektedir. Kuraklık uygulaması tüm çeşitler ve kullanılan anaçlarda membran geçirgenliği oranını artırmıştır. Beaufort anacında bu artış daha düşük değerlerde gerçekleşmiştir. Şekil 4.55’de görüldüğü gibi, M28 çeşidinde en yüksek membran geçirgenlik oranı kurak koşullarda yetiştirilen Resistar anacı üzerine aşılı bitkilerde % 30.04 olarak bulunmuş, bu değeri hemen % 29.93 ile kendi üzerine aşılı bitkiler izlemiştir. Beaufort anacının kullanımı ile bu değer % 20.71 olarak bulunmuştur. En yüksek değerle arasında % 31.05 lik bir fark vardır.

Petrus çeşidinde de en yüksek kayıp değeri % 29.25 ile kendine aşılı bitkilerde bulunmuştur. Kendine aşılı bitkiler ile Resistar anacı arasında fark bulunmamış, Kurak koşullarda Beaufort anacı % 20.46 oranı ile daha başarılı bir sonuç vermiştir. % 100 sulamanın uygulandığı koşullarda anaçlar arasında herhangi bir fark oluşmamıştır (Şekil 4.56).

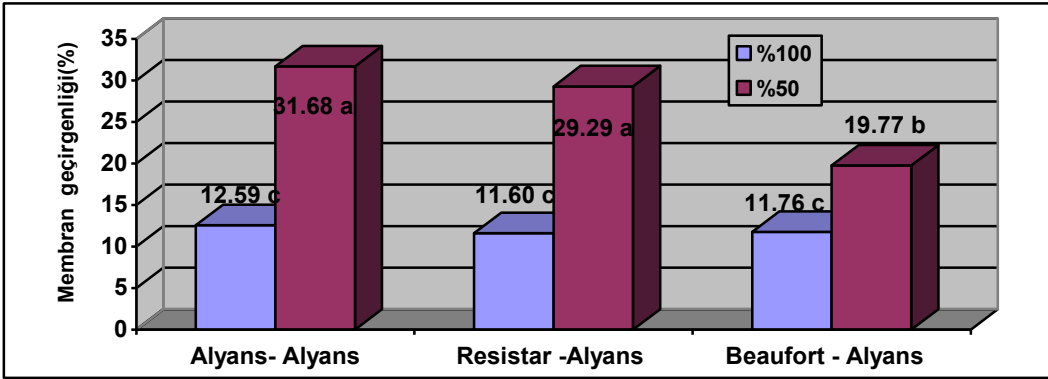


Şekil 4. 55. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun membran geçirgenliği değeri üzerine etkisi.



Şekil 4. 56. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun membran geçirgenliği değeri üzerine etkisi.

Alyans çeşidinde de genel durum diğer iki çeşide benzer bulunmuştur. En yüksek membran geçirgenlik oranı kendine aşılı bitkilerde % 31.68 olarak bulunurken, Beaufort anacında bu değer sadece % 19.77 olarak bulunmuş aralarında anaç kullanımı ile 11.91 bir değer farkı oluşmuştur. Resistar anacı ile kendine aşılı bitkiler aynı grupta yer almış, %100 sulama uygulamasında anaçlar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Şekil 4.57).



Şekil 4. 57. Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun membran geçirgenliği değeri üzerine etkisi.

#### **4.4.4. 5 Bazı fizyolojik özellikler ve verim arasındaki ilişkiler**

Çalışmadaki bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim, pazarlanabilir verim ve LAI değerleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ve önem dereceleri çizelge 4.62’de verilmiştir.

M28 çeşidinde korelasyon katsayıları toplam verimde, RWC için r:0.929, toplam klorofilde r:0.954, Prolin miktarında r:-0.819 ve membran geçirgenliğinde r:-0.954 olarak bulunmuştur. Petrus çeşidinde ise toplam verimde RWC için r:0.945, toplam klorofilde r:0.959, prolin miktarında r:-0.823 ve membran geçirgenliğinde r:-0.953 olarak bulunmuş, Alyans çeşidinde RWC için r:0.915, toplam klorofilde r:0.913, Prolin miktarında r:-0.705 ve membran geçirgenliğinde

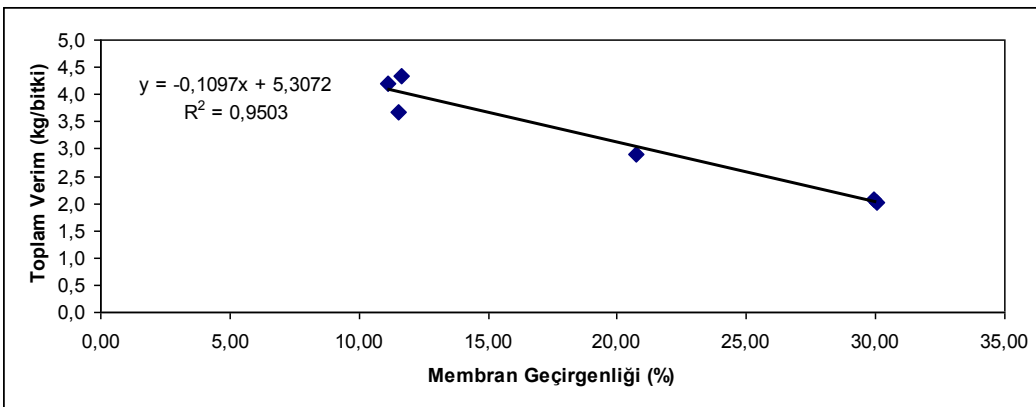
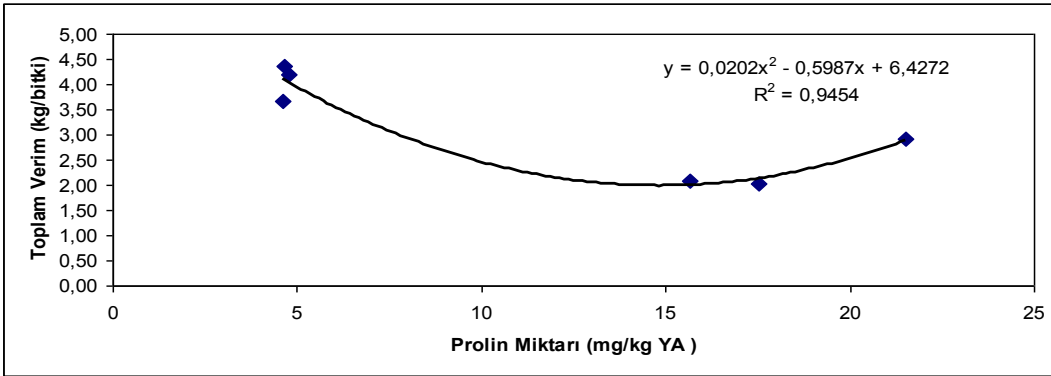
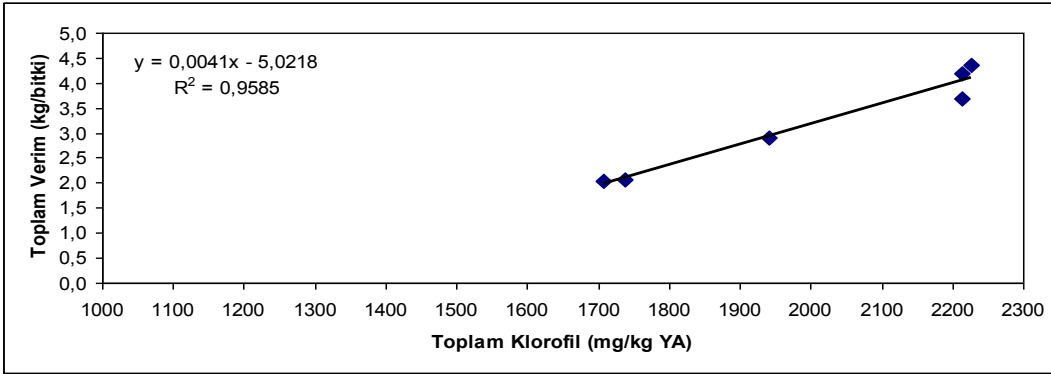
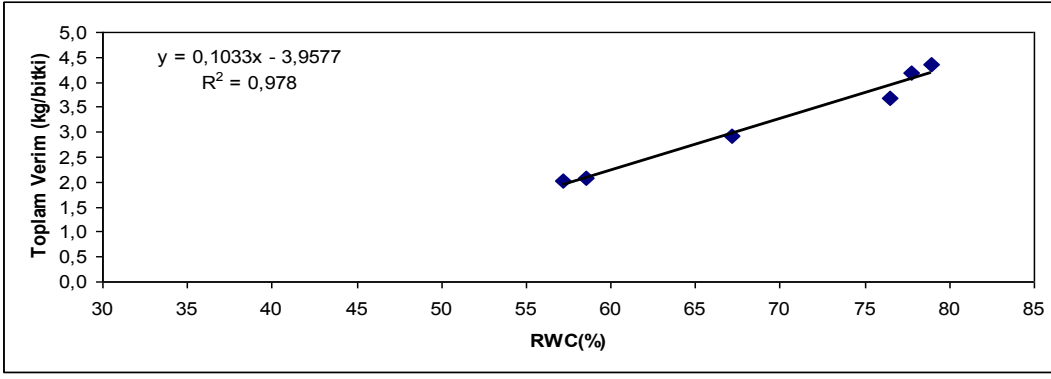


r:-0.948 olarak bulunmuştur. Tüm çeşitlerde fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki ilişki % 1 önem seviyesinde çıkmıştır. Toplam verim ile RWC ve toplam klorofil arasındaki tüm regresyon eşitlikleri lineer doğrultuda artma gösterirken, toplam verim ile membran geçirgenliği arasında lineer azalma, yaprak prolin içeriği ile toplam verim arasında ise polinomial doğrultuda azalma göstermiştir. Toplam Klorofil ile LAI indeksi arasındaki, ilişkide % 1 önem seviyesinde çıkmış M28’de r:0.786, Petrus’ta r: 0.848 ve Alyans’da r: 0.867 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.62).

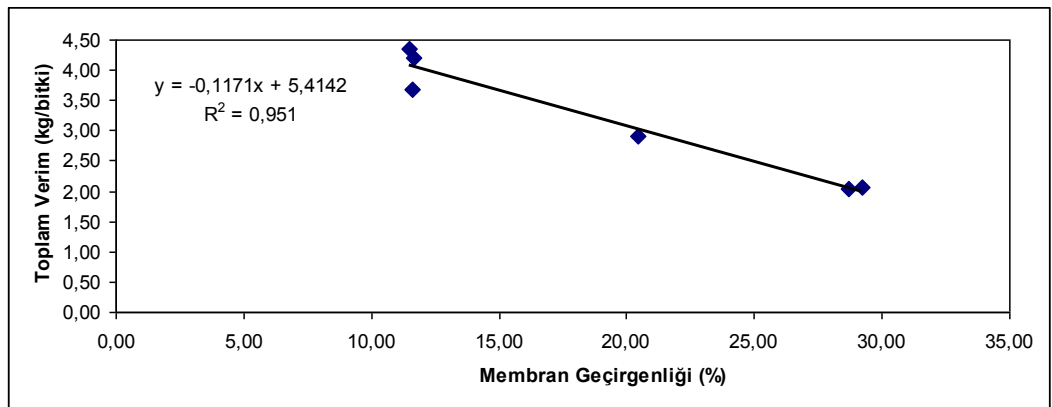
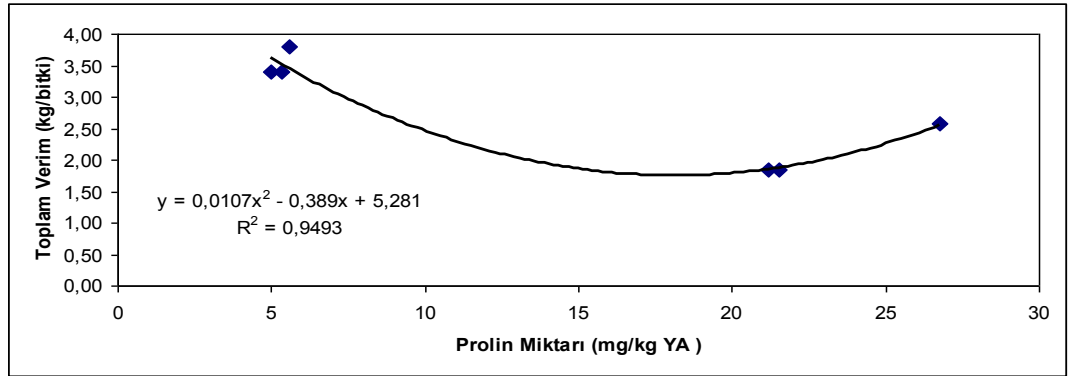
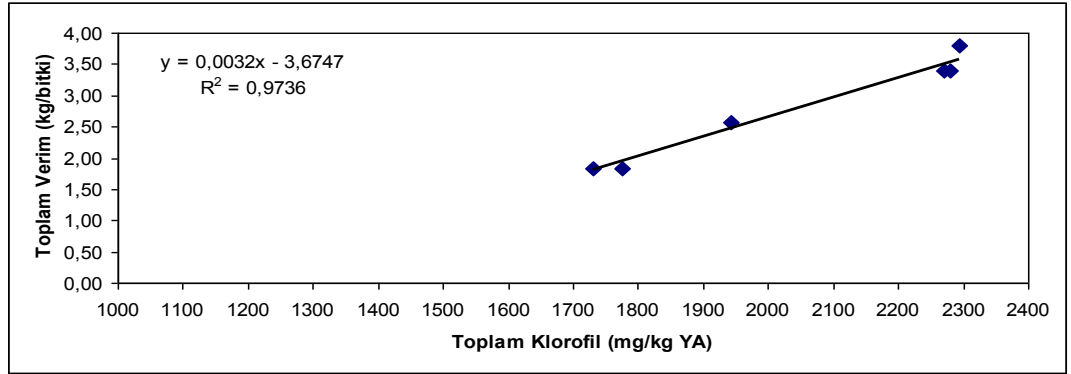
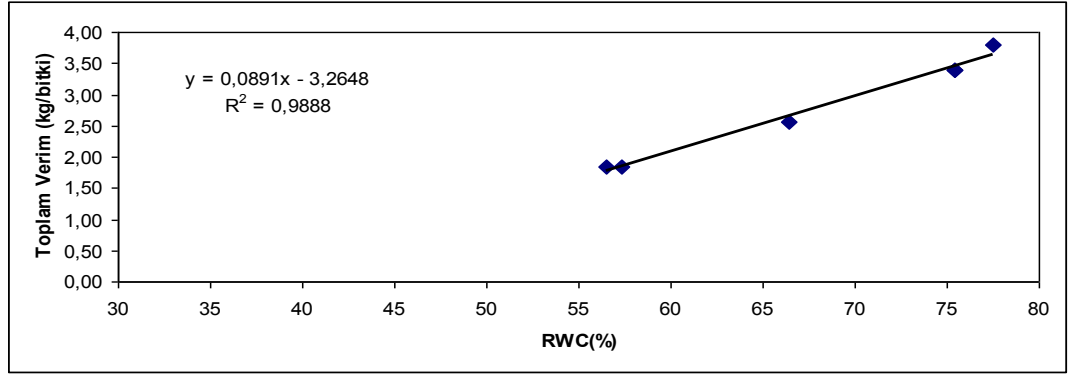
M28, Petrus ve Alyans çeşitlerine ait korrelasyon ilişkilerinin regresyon grafikleri şekil 4.58, 4.59 ve 4.60’da verilmiştir. Şekil 4.61’de M28, Petrus ve Alyans çeşidinde toplam klorofil ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.62 Toplam verim ve pazarlanabilir verim ile bazı fizyolojik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları.

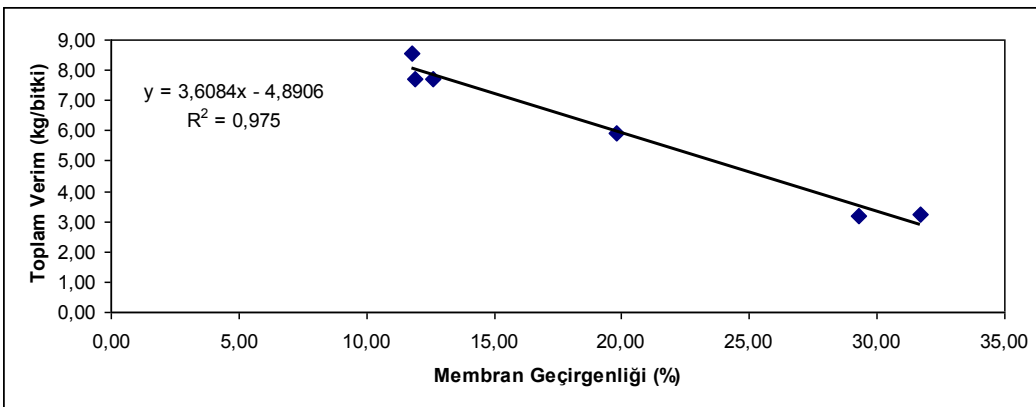
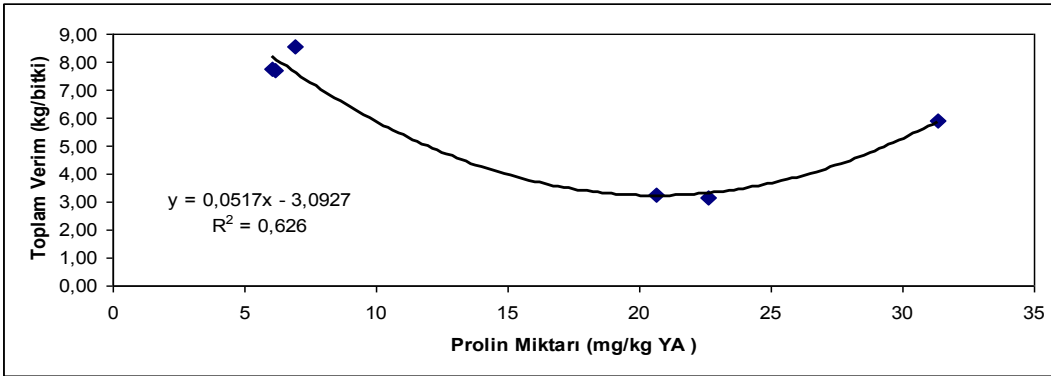
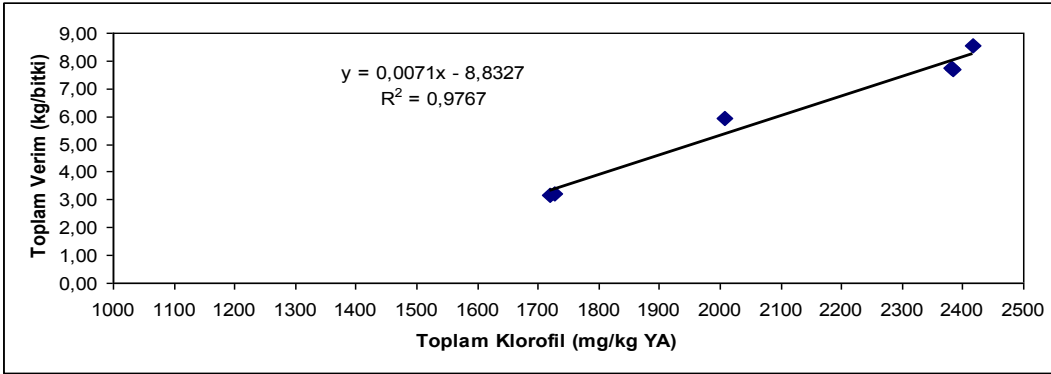
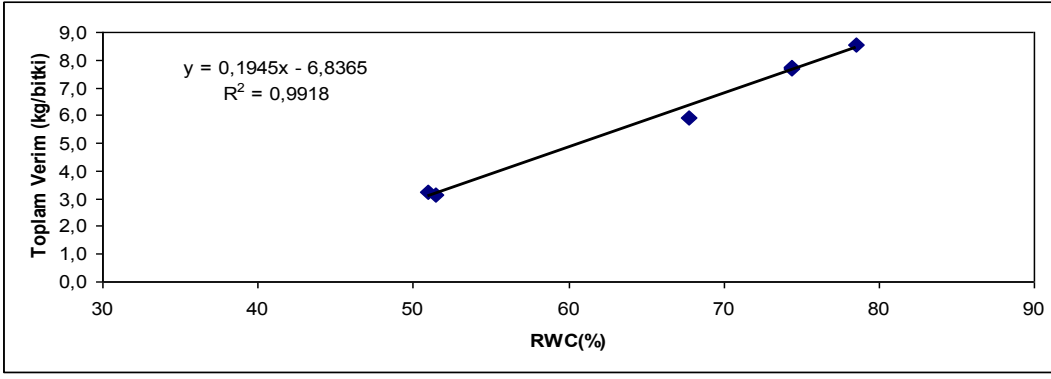
<b>M28 F<sub>1</sub></b>			
	Toplam Verim	Pazarlanabilir Verim	LAI
RWC	0.929 **	0.934 **	
Toplam klorofil	0.954 **	0.961 **	0.786**
Prolin	-0.819 **	-0.819 **	
Membran geçirgenliği	-0.945 **	-0.951 **	
<b>Petrus F<sub>1</sub></b>			
RWC	0.945 **	0.945 **	
Toplam klorofil	0.959 **	0.962 **	0.848 **
Prolin	-0.823 **	-0.835 **	
Membran geçirgenliği	-0.953 **	-0.961 **	
<b>Alyans F<sub>1</sub></b>			
RWC	0.915 **	0.927 **	
Toplam klorofil	0.913 **	0.933 **	0.867 **
Prolin	-0.705 **	-0.740 **	
Membran geçirgenliği	-0.948 **	-0.949 **	



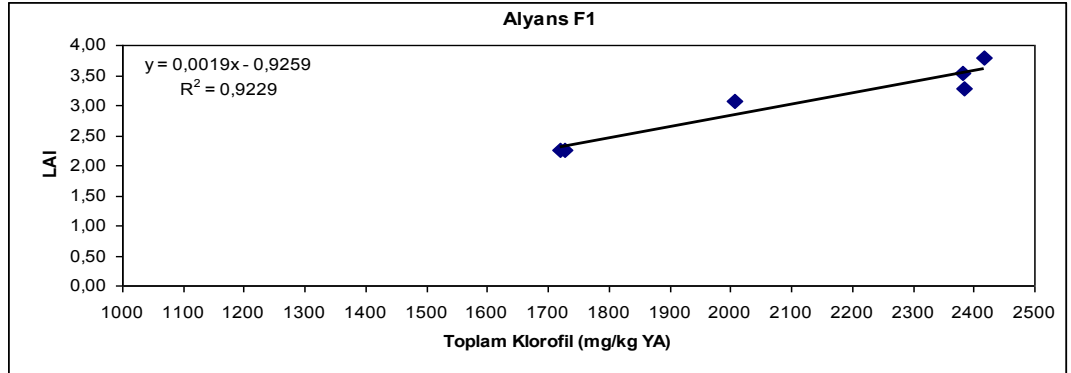
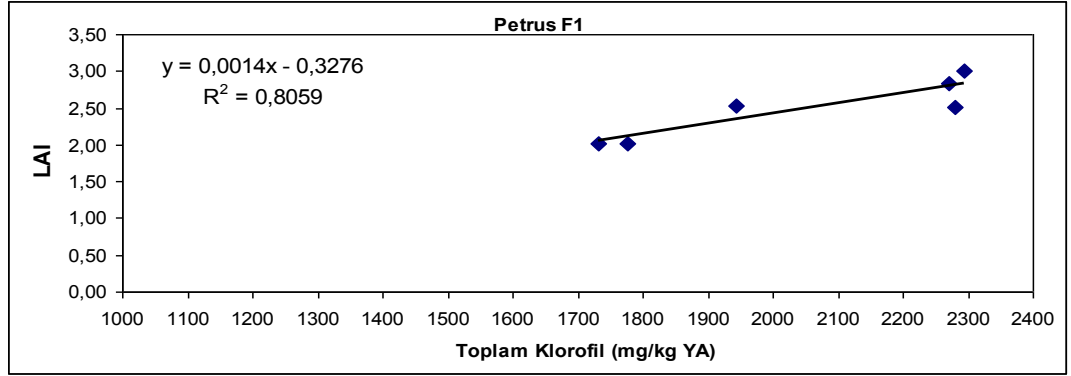
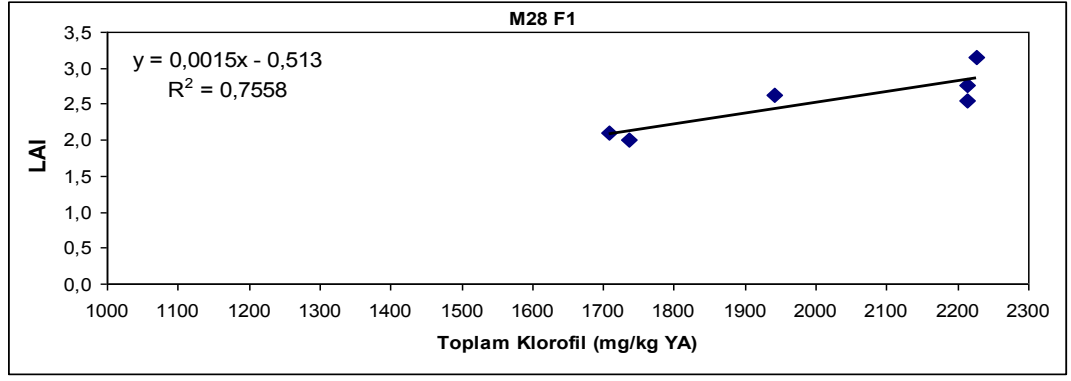
Şekil 4.58. M28 çeşidinde bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri



Şekil 4.59. Petrus çeşidinde bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri



Şekil 4.60. Alyans çeşidinde bazı fizyolojik özellikler ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri



Şekil 4.61. M28, Petrus ve Alyans çeşidinde toplam klorofil ile toplam verim arasındaki regresyon ilişkileri ve denklemleri

#### 4.4.5 Enzim aktiviteleri ile ilgili bulgular

##### 4.4.5. 1 Süperoksit dismutaz (SOD) enzim aktivitesi ile ilgili bulgular

Üç farklı çeşitin, anaç kullanımı ve kuraklık stresi ile kontrol koşullarındaki SOD enzim aktivitesi belirlenerek Çizelge 4. 63'te verilmiştir.

Her üç çeşitte de en yüksek SOD değerleri Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Tüm çeşitlerde kendine aşılı bitkiler ile Resistar anacına aşılı bitkiler istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. En düşük SOD değeri kurak koşullara hassas olduğu II aşamada ve III aşamada saptadığımız Alyans çeşidinde kendi üzerine aşılı bitkilerde 30.00 unit/g YA olarak hesaplanmıştır. Daha dayanıklı olduğu bilinen Petrus ve M28 çeşitlerinde hem kendine aşılılarda hem de anaç üzerine aşılılarda SOD değeri Alyans'ın değerlerine göre yüksek çıkmıştır. En yüksek SOD değeri 46.71 unit/g YA ile Beaufort üzerine aşılı M28 çeşidinde bulunmuştur. Tüm çeşitlerde kuraklık uygulaması SOD miktarını yükseltmiştir. M28 çeşidinde SOD miktarındaki artış kontrole göre % 41.32, Petrus çeşidinde ise % 36.66 ve Alyans çeşidinde % 11.65 oranında olmuştur (Çizelge 4.63).

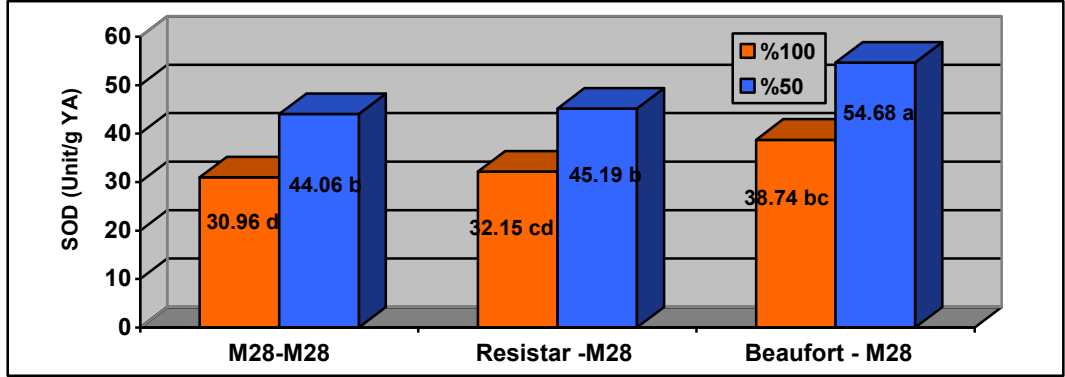
Çizelge 4.63. SOD enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.

Uygulama	SOD (Unit/g YA)	Uygulama	SOD (Unit/g YA)	Uygulama	SOD (Unit/g YA)
<b>M28</b>	37.51 b	<b>Petrus</b>	35.74 b	<b>Alyans</b>	30.00 b
<b>Resistar</b>	38.67 b	<b>Resistar</b>	37.26 b	<b>Resistar</b>	32.55 b
<b>Beaufort</b>	46.71 a	<b>Beaufort</b>	44.29 a	<b>Beaufort</b>	41.01 a
	**		**		**
<b>%100 Sulama</b>	33.95 b	<b>%100 Sulama</b>	33.03 b	<b>%100 Sulama</b>	32.62 b
<b>%50 Sulama</b>	47.98 a	<b>%50 Sulama</b>	45.16 a	<b>%50 Sulama</b>	36.42 a
	**		**		**

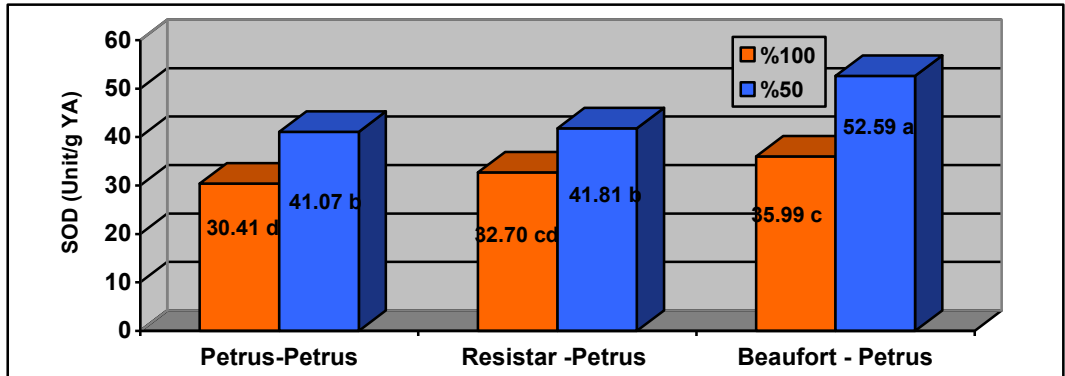
Anaç x kuraklık interaksiyonunun M28 çeşidinde SOD enzim aktivasyonu üzerine etkisi % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Hem kontrol hem de kurak koşullar altında anaç kullanımı SOD enzim aktivasyonunu etkilemiştir. Beaufort anacının kullanımı SOD miktarını arttırmıştır. En yüksek SOD değeri 54.68 unit/g YA olarak, kurak koşullar altında Beaufort anacının kullanımı ile elde edilmiştir. Kurak koşullarda kendi üzerine aşılı ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkilerde bir fark bulunmamıştır (Şekil 4.62).

Şekil 4.63'de Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi verilmiştir. Durum M28 çeşidi ile benzerlik göstermektedir ve % 1 önem derecesindedir. Beaufort anacının kullanımı SOD enzim aktivitesi değerini kurak koşullar altında, kendi üzerine aşılılara göre % 28.05 ve Resistar üzerine aşılılara göre % 25.78 oranında arttırmıştır. Kurak koşullarda Resistar ile kendine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır.

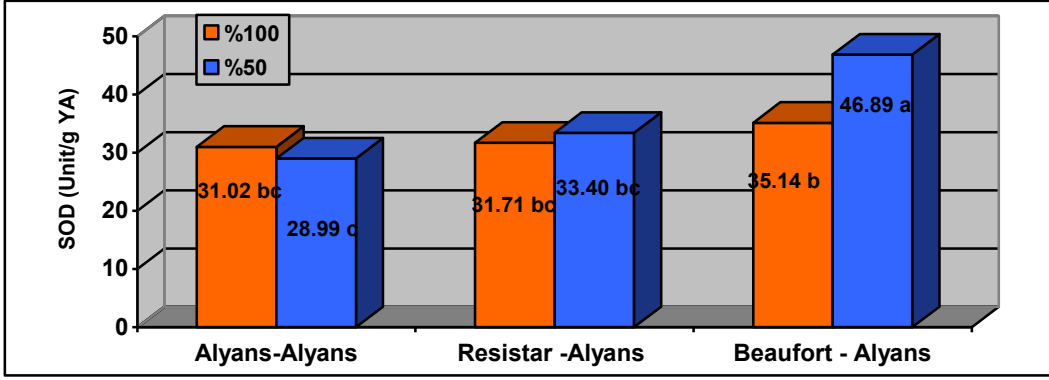
Alyans çeşidinde SOD enzim aktivitesi değeri üzerine anaç ve kuraklık interaksiyonunun etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuş ve şekil 4.39’de gösterilmiştir. Hassas olduğu gözlenmiş olana çeşidin kendi üzerine aşılmasında kurak koşulların etkisi SOD enzim aktivitesinin düşmesine sebep olmuştur. %100 sulama uygulamasındaki 31.02 unit/g YA’lık SOD miktarı, kuraklık uygulaması ile 28.99 unit/g YA azalmıştır. Kurak koşullarda SOD miktarını, Alyans/Alyans kombinasyonuna göre Resistar/ Alyans kombinasyonun % 15.21 ve Beaufort/Alyans kombinasyonunun % 61.75 oranında arttırdığı bulunmuştur (Şekil 4.64).



Şekil 4.62. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.



Şekil 4.63. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.



Şekil 4.64 Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun SOD enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.

#### 4.4.5. 2 Katalaz (CAT) enzim aktivitesi ile ilgili bulgular

Katalaz enzim aktivitesi üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkisi % 1 önem seviyesinde her üç çeşitte de önemli bulunmuştur ve CAT enzim aktivitesi Çizelge 4. 64'te verilmiştir.

Beaufort anacının kullanımı ile her üç çeşitte de CAT enzim aktivitesi artış göstermiştir. Kendi üzerine ve Resistar üzerine aşıllı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde Beaufort anacı üzerine aşıllama kendi üzerine aşıllı bitkilere göre sırası ile % 19.61, % 16.07 ve % 20.38 oranında artırmıştır. Kuraklık uygulaması ile tüm çeşitlerde CAT enzim aktivitesinde düşüşler bulunmuştur. %100 sulama koşullarında M28 çeşidinde CAT enzim aktivitesi 33.52 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA iken, Petrus'da 31.70 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA ve kurak koşullara hassas Alyans'da 31.28 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA dır. Kurak koşullarda ise CAT enzim aktivitesi M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde sırası ile 29.67, 29.34 ve 29.57 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA bulunmuştur (Çizelge 4. 64).

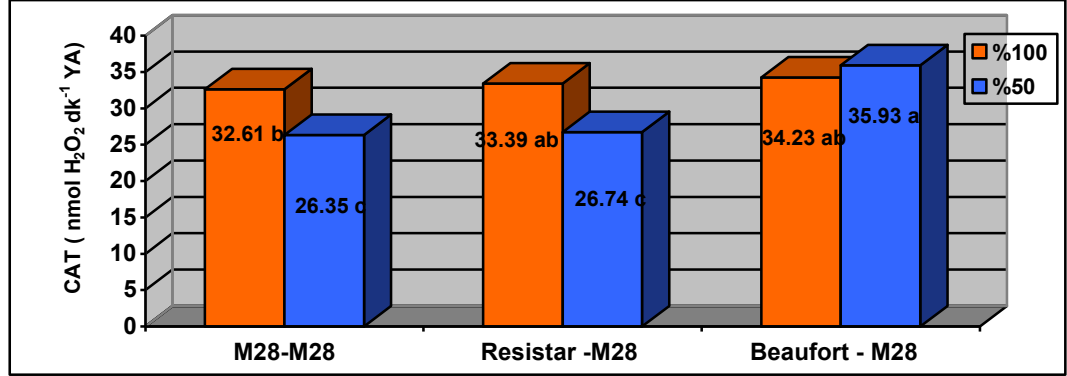
Çizelge 4.64. CAT(nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA) enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.

Uygulama	CAT (nmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /dk YA)	Uygulama	CAT (nmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /dk YA)	Uygulama	CAT (nmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /dk YA)
<b>M28</b>	29.47 b	<b>Petrus</b>	28.76 b	<b>Alyans</b>	28.31 b
<b>Resistar</b>	30.07 b	<b>Resistar</b>	29.41 b	<b>Resistar</b>	28.87.b
<b>Beaufort</b>	35.25 a	<b>Beaufort</b>	33.38 a	<b>Beaufort</b>	34.08 a
	**		**		**
<b>%100 Sulama</b>	33.52 a	<b>%100 Sulama</b>	31.70 a	<b>%100 Sulama</b>	31.28 a
<b>%50 Sulama</b>	29.67 b	<b>%50 Sulama</b>	29.34b	<b>%50 Sulama</b>	29.57 b
	**		**		**

Anaç x Kuraklık interaksiyonu M28 çeşidinde incelendiğinde, interaksiyonun CAT enzim aktivitesi üzerine etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kendi üzerine ve Resistar üzerine aşıllı bitkilerde CAT enzim aktivitesinde düşüş gözlenirken, Beaufort üzerine aşıllı bitkilerde ise artış tespit edilmiştir. En yüksek CAT aktivitesi kurak koşullarda Beaufort ancında 35.93

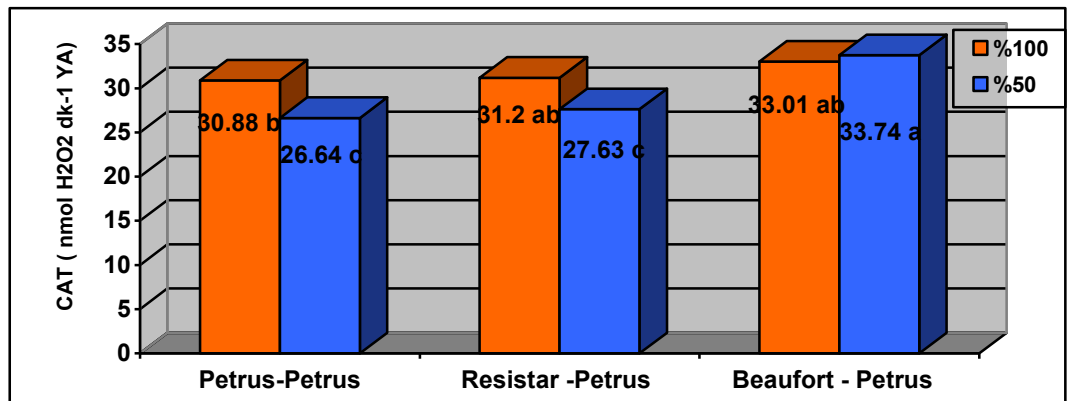


nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA olarak bulunmuş, en düşük aktivite ise Kendi üzerine aşıllı bitkilerde 26.35 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA olarak elde edilmiştir. Aralarında % 36.35'lik bir fark oluşmuştur. Kendi ve Resistar üzerine aşıllı bitkiler aynı grupta yer almışlardır (Şekil. 4.65).



Şekil 4.65. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun CAT enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.

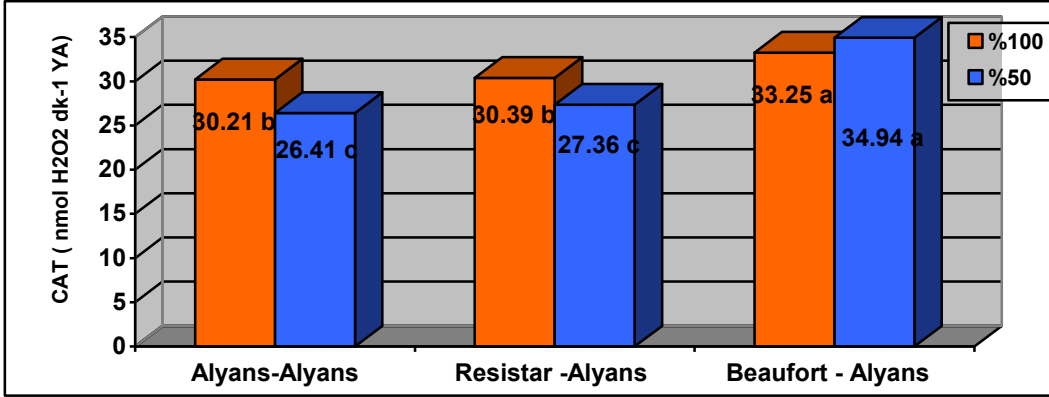
Petrus çeşidinde anaç kuraklık interaksiyonunun CAT enzim aktivitesi üzerine etkisi % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kurak koşullar altında CAT enzim aktivitesinde kendine ve Resistar üzerine aşıllı bitkilerde bir azalma gözlenirken, Beaufort üzerine aşıllılarda bir artış gözlenmiştir. En yüksek CAT enzim aktivitesi 33.74 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamada elde edilmiş, en düşük aktivite ise kendi üzerine aşıllılarda 26.64 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA olarak bulunmuştur. Beaufort anacının kullanımı CAT enzim aktivitesini % 26.65 artırmıştır. Kurak koşullarda kendi üzerine aşıllılar ile Resistar anacının kullanıldığı uygulamalar arasında fark tespit edilmemiştir. Resistar üzerine aşıllı bitkiler 27.63 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA CAT enzim aktivitesi göstermişlerdir (Şekil 4.66).



Şekil 4.66. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun CAT enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.

Şekil 4.67'de görüldüğü üzere, Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonu CAT enzim aktivitesini % 1 önem seviyesinde etkilemiştir. Beaufort çeşidinin anaç olarak kullanılması kurak koşullar altında CAT enzim

aktivitesini artırmış, kendi ve Resistar üzerine aşıllarda ise azaltmıştır. En düşük CAT aktivitesi Alyans/Alyans kombinasyonunda 26.41 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA olarak bulunmuş, bunu 27.36 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA ile Resistar üzerine aşıllı bitkiler izlemiş ve en yüksek CAT aktivitesi Beaufort/Alyans uygulamasında 34.94 nmol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/dk YA olarak gözlenmiştir. En düşük ve en yüksek CAT enzim aktivitesi arasında % 32.30 oranında fark oluşmuştur. Beaufort anacının kullanımı ile CAT aktivitesi diğer uygulamalara göre hem %100 sulama hem de % 50sulama koşullarında farklı olarak bulunurken, kendi ve Resistar üzerine aşıllar aynı grupta yer almışlardır (Şekil 4.67).



Şekil 4.67. Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun CAT enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.

#### **4.4.5.3 Glutatyon redüktaz (GR) enzim aktivitesi ile ilgili bulgular**

Glutatyon redüktaz enzim aktivitesi  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  olarak örneklerden tespit edilmiştir. Anaçların ve kuraklık uygulamasının M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde GR enzim aktivitesi üzerine etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Anaç kullanımı ile GR enzim seviyesinde artış gözlenmiştir. Petrus ve Alyans çeşitlerinde kendi ve Resistar üzerine aşıllı bitkiler aynı grupta yer alırken, M28 çeşidinde ise tüm anaçlar ayrı gruplarda yer almıştır. En yüksek GR enzim aktivitesi M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan sırası ile 5.22, 5.60 ve 5.24  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  olarak saptanmıştır. Tüm çeşitlerde kuraklık uygulaması ile GR enzim aktivitesinde artış tespit edilmiştir. M28 çeşidinde % 44.21, Petrus çeşidinde % 39.25 ve Alyans çeşidinde ise % 49.72 oranında artış bulunmuştur. %100 sulama koşullarında en düşük GR enzim aktivitesi 3.58  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  ile Alyans çeşidinde gözlemlenmiş, bu çeşidi M28 3.80  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  ile izlemiş ve en yüksek GR enzim aktivitesini Petrus 4.00  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  ile vermiştir (Çizelge 4. 65).

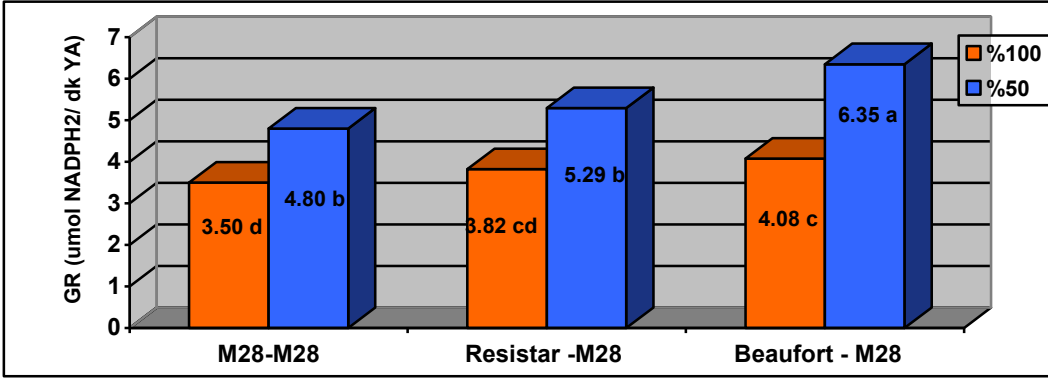
Çizelge 4.65. GR (umol NADPH<sub>2</sub>/ dk YA) enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.

Uygulama	GR (umol NADPH <sub>2</sub> /dk YA)	Uygulama	GR (umol NADPH <sub>2</sub> /dk YA)	Uygulama	GR (umol NADPH <sub>2</sub> /dk YA)
<b>M28</b>	4.15 c	<b>Petrus</b>	4.28 b	<b>Alyans</b>	3.91 b
<b>Resistar</b>	4.56 b	<b>Resistar</b>	4.48 b	<b>Resistar</b>	4.27 b
<b>Beaufort</b>	5.22 a	<b>Beaufort</b>	5.60 a	<b>Beaufort</b>	5.24 a
	**		**		**
<b>%100</b>	3.80 b	<b>%100</b>	4.00 b	<b>%100</b>	3.58 b
<b>Sulama</b>		<b>Sulama</b>		<b>Sulama</b>	
<b>%50</b>	5.48 a	<b>%50</b>	5.57 a	<b>%50</b>	5.36 a
<b>Sulama</b>		<b>Sulama</b>		<b>Sulama</b>	
	**		**		**

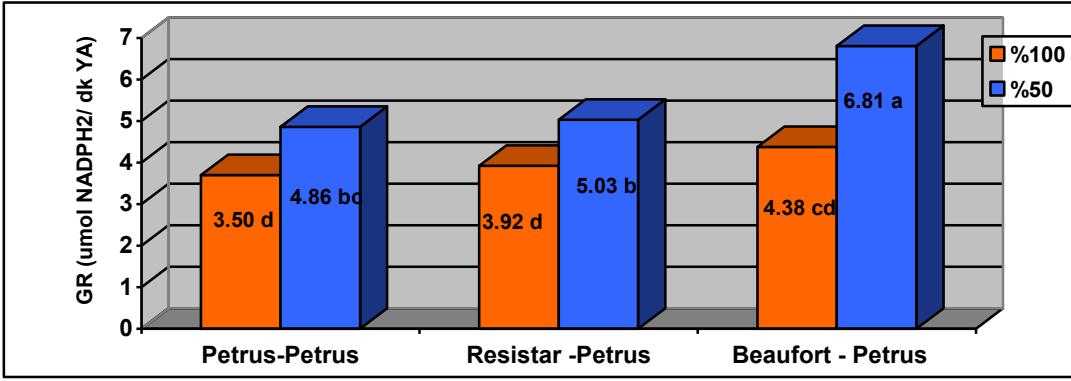
Şekil 4.68’de görüldüğü gibi, M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun GR enzim aktivitesi üzerine etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kurak koşullar tüm anaçlarda GR enzim aktivitesini artırmıştır. En yüksek artış 6.35 µmol NADPH<sub>2</sub>/dk YA ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamadan elde edilmiştir. Bu değeri 5.29 ve 4.80 µmol NADPH<sub>2</sub>/dk YA ile Resistar ve kendi üzerine aşılı bitkiler izlemiş, bu iki uygulama aynı grupta yer almışlardır. Kurak koşullar altında Beaufort anacı ile kendi üzerine aşılı bitkiler arasında % 32.29 oranında bir fark oluşmuştur. Beaufort anacı kullanımı ile %100 sulama ve % 50 sulama koşulları arasında % 55.64 oranında bir GR enzim aktivite farkı oluşurken, bu fark kendi üzerine aşıllarda % 37.1 ve Resistar üzerine aşıllarda % 38.48 olarak bulunmuştur.

Petrus çeşidinde GR enzim aktivitesi üzerine anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi % 1 önem seviyesinde bulunmuştur. Kuraklık uygulaması GR enzim aktivitesini tüm kullanılan anaçlarda artırmıştır. Bu artış Beaufort anacında % 55.48, Resistar anacında % 28.32 ve kendi üzerine aşıllarda % 38.85 olarak gerçekleşmiştir. En yüksek GR enzim aktivitesi değeri 6.81 µmol NADPH<sub>2</sub>/dk YA ile Beaufort anacı üzerine aşılı bitkilerde bulunmuştur. GR aktivitesi bakımından kendine aşılı ve Resistar üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır (Şekil 4.69).

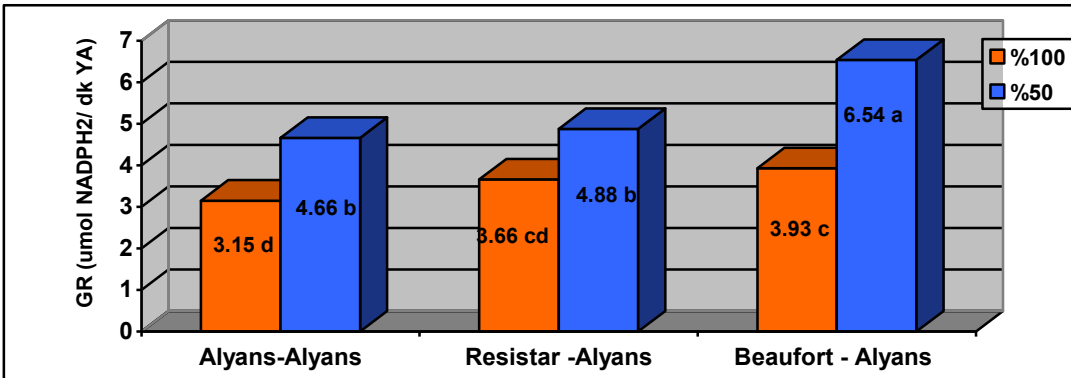
Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksyonunun GR enzim aktivitesi üzerine etkisi % 5 önem seviyesinde bulunmuş ve Şekil 4.45’de verilmiştir. Kuraklık ile en düşük GR enzim aktivitesi artışı % 33.33 ile Resistar anacının kullanımı ile elde edilmiş, bunu kendine aşılı bitkiler % 47.94 ile izlerken, en yüksek artış % 66.41 ile Beaufort anacının kullanımı ile elde edilmiştir. Kuraklık uygulaması ile Beaufort anacı kullanımında GR enzim aktivite değeri 6.54 µmol NADPH<sub>2</sub>/dk YA bulunmuş, bunu Resistar ve kendine aşılı bitkiler sırası ile 4.88 ve 4.66 µmol NADPH<sub>2</sub>/dk YA izlemişlerdir. Kurak koşullar altındaki en düşük ve en yüksek değer arasında % 40.34 bir fark vardır ve Resistar ve kendi üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır (Şekil 4.70).



Şekil 4.68. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun GR enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.



Şekil 4.69. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun GR enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.



Şekil 4.70. Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun GR enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.

#### **4.4.5.4 Askorbat peroksidaz (APX) enzim aktivitesi ile ilgili bulgular**

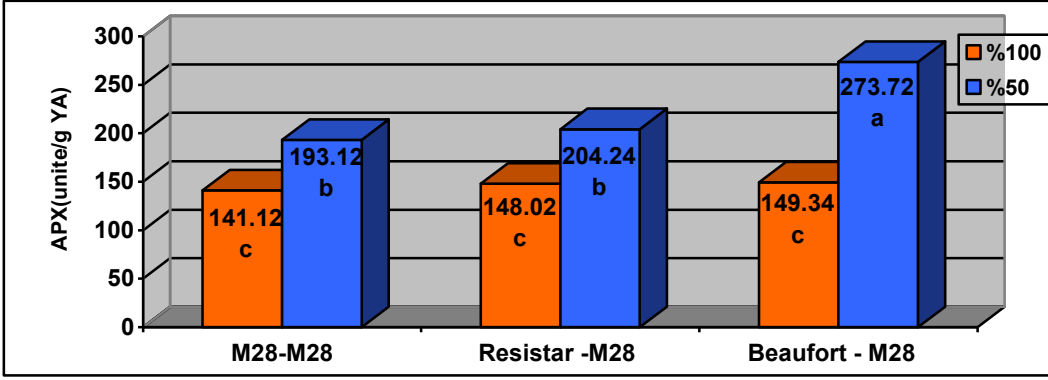
Askorbat Peroksidaz (APX) enzim aktivitesi üzerine anaç ve kuraklık uygulamasının etkileri M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde Çizelge 4. 66'da verilmiştir.

Her üç çeşitte de anaç kullanımının APX enzim aktivitesi üzerinde etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Tüm çeşitlerde kendi ve Resistar üzerine aşılama uygulamaları aynı grupta yer almışlardır. Beaufort anacının kullanılması ile APX enzim aktivitesi artmıştır. M28 çeşidinde 211.56 ünite/g YA olarak bulunmuş kendi ve Resistar üzerine aşılı uygulamasına göre sırası ile %26.60 ve %20.09 oranında APX aktivitesini artırmıştır. Petrus çeşidinde 180.67 ünite /g YA olarak tespit edilmiş, kendi ve Resistar üzerine aşılı uygulamasına göre sırası ile % 21.37 ve % 20.14 oranında APX aktivitesini artırmıştır. Alyans çeşidinde ise APX aktivitesini kendi ve Resistar üzerine aşılı bitkilere göre % 19.56 ve %13.88 azaltarak 177.13 ünite /g YA olarak bulunmuştur. Kuraklık uygulaması tüm çeşitlerde % 1 önem seviyesinde APX enzim aktivitesini etkilemiş, kuraklık uygulaması ile APX seviyesi M28 çeşidinde % 53.03, Petrus çeşidinde % 30.18 ve Alyans çeşidinde ise % 27.11 oranında artmıştır (Çizelge 4.66).

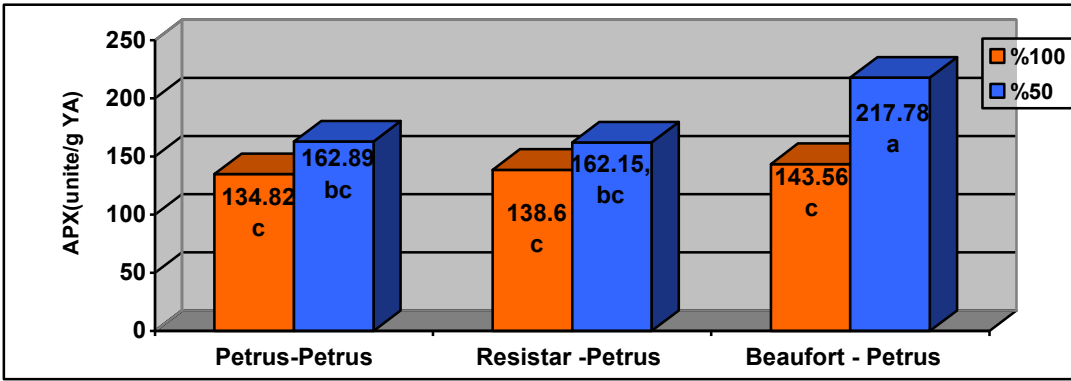
Çizelge 4.66 APX (ünite/g YA) enzim aktivitesinin üzerine anaç ve kuraklık uygulamalarının etkisi.

Uygulama	APX	Uygulama	APX	Uygulama	APX
<b>M28</b>	167.10 b	<b>Petrus</b>	148.85 b	<b>Alyans</b>	148.15 b
<b>Resistar</b>	176.16 b	<b>Resistar</b>	150.38 b	<b>Resistar</b>	155.54 b
<b>Beaufort</b>	211.56 a	<b>Beaufort</b>	180.67 a	<b>Beaufort</b>	177.13 a
	*		**		**
<b>%100 Sulama</b>	146.16 b	<b>%100 Sulama</b>	138.99 b	<b>%100 Sulama</b>	141.14 b
<b>%50 Sulama</b>	223.68 a	<b>%50 Sulama</b>	180.94 a	<b>%50 Sulama</b>	179.41 a
	**		**		**

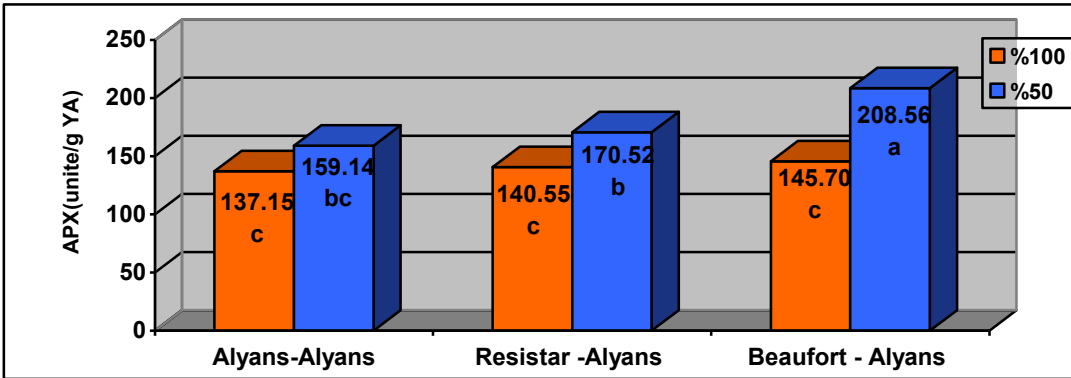
APX enzim aktivitesi üzerine anaç x kuraklık interaksyonu incelendiğinde her üç çeşitte de % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 4.71, 4.72 ve 4.73) Tüm çeşitlerde en yüksek APX enzim aktivitesi değerleri Beaufort anacının kullanıldığı kuraklık uygulamalarında elde edilmiştir. M28 çeşidinde 273.72 ünite/g YA, Petrus çeşidinde 217.7 8 ünite /g YA, Alyans çeşidinde 208.56 ünite /g YA olarak bulunmuştur. %100 sulama koşullarında her üç çeşitte de anaçların kullanımı arasında fark bulunmamış, anaçlar aynı grupta yer almışlardır. M28 çeşidinde kendi ve Resistar anacı üzerine aşılı bitkiler APX enzim aktivitesi bakımından benzer sonuçlar (sırası ile 193.12 ve 204.25 ünite/g YA) göstermişler ve aynı grupta yer almışlardır. Petrus ve Alyans çeşidinde de benzer sonuç gözlenmiş Petrus çeşidinde kendi üzerine aşılı bitkiler 162.89 ünite/g YA değerini verirken, Resistar üzerine aşılı bitkiler 162.15 ünite/g YA değerini vermişlerdir. Alyans çeşidinde APX enzim aktivitesi bakımından, kendi üzerine aşılı bitkiler 159.14 ünite/g YA, Resistar üzerine aşılılar ise 170. 52 ünite/g YA değerini vermişlerdir.



Şekil 4.71. M28 çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun APX enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.



Şekil 4.72. Petrus çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun APX enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.



Şekil 4.73. Alyans çeşidinde anaç x kuraklık interaksiyonunun APX enzim aktivitesi değeri üzerine etkisi.

#### 4.4.6. Bitki su tüketimi ve su kullanım randımanı (WUE)

Bitkilerin bulunduğu saksılar dikimden 7 gün sonrasına kadar kontrol (%100 sulama) gibi sulanmıştır. Bu 7 gün boyunca herhangi bir ölçüm yapılmamış sadece drenajdan % 20-30 oranında su çıkıncaya kadar su verilmiştir. Konulara ilişkin uygulanacak besin solüsyonun hesaplanmasında kullanılan drene besin solüsyonu ilk 3 saksıdan toplanmıştır.

Sulamalar su ihtiyaçlarının %100 ve %50'si karşılanacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Denemelerdeki her bir uygulama için, ilk 3 bitkideki drenaj toplayan saksı altlıklarına drenaj suyu çıkıncaya kadar ölçülü su uygulanmış daha sonra drenajlar ölçülerek net verilen su miktarı hesaplanmıştır. Diğer % 100 sulama uygulamalarına tam olarak aynı miktarda ve % 50 su uygulamalarına %100 sulamanın yarısı olacak şekilde su verilmiştir. Bu işlem sabah, öğlen ve akşam olmak üzere günde 3 kez tekrarlanmıştır.

Her gün verilen toplam su miktarı bitki su tüketim değeri (ET) l/bitki olarak kaydedilmiştir. Araştırma süresince konuların toplam bitki su tüketim değeri Çizelge 4.67'de verilmiştir.

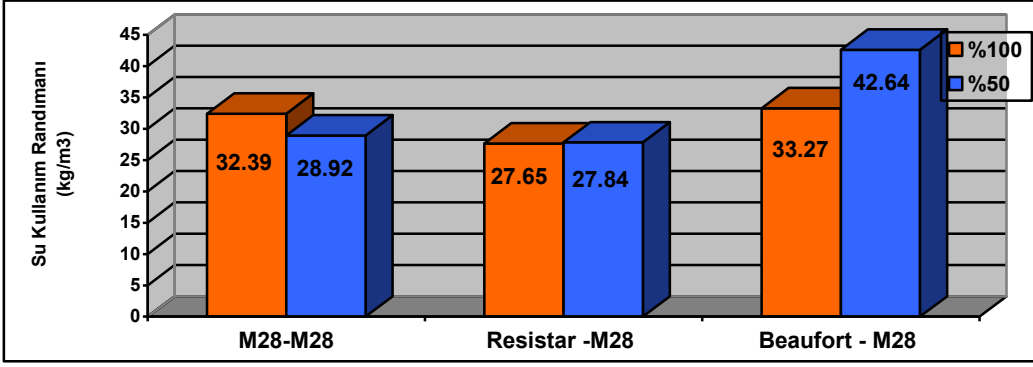
Çizelge 4.67 Uygulamaların üretim dönemi sonunda toplam su tüketim (ET) değerleri (l/bitki).

<i>Uygulama</i>	<i>ET</i>	<i>Uygulama</i>	<i>ET</i>	<i>Uygulama</i>	<i>ET</i>
<b>M28-M28</b>	<b>%100</b> 125.0	<b>Petrus-Petrus</b>	127.89	<b>Alyans-Alyans</b>	198.25
	<b>%50</b> 62.5		63.94		99.13
<b>Resistar-M28</b>	<b>%100</b> 129.55	<b>Resistar-Petrus</b>	130.11	<b>Resistar-Alyans</b>	196.58
	<b>%50</b> 64.77		65.05		98.29
<b>Beaufort-M28</b>	<b>%100</b> 127.79	<b>Beaufort-Petrus</b>	134.04	<b>Beaufort-Alyans</b>	213.41
	<b>%50</b> 63.89		67.02		106.70

Çizelge 4.67'de görüldüğü gibi, üç çeşit içerisinde meyve iriliği en yüksek olan Alyans çeşidinin su tüketimi genel olarak tüm anaç uygulamalarında M28 ve Petrus çeşidinde göre daha yüksektir. % 100 sulama koşullarında anaç kullanımı kendi üzerine aşılı bitkilere göre su tüketimini bir miktar artırmıştır.

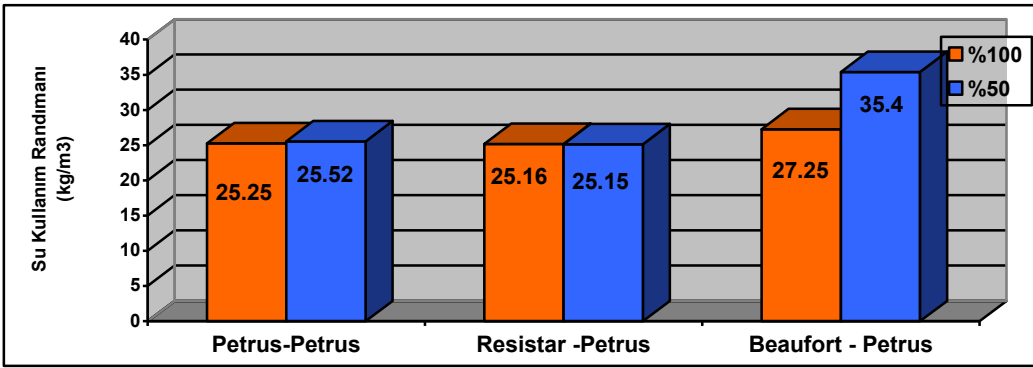
Pazarlanabilir verim ve toplam su tüketimi üzerinden hesaplanan ortalama su kullanım randımanı değerleri M28 F1 çeşidi için Şekil 4.74'de, Petrus için Şekil 4.75 ve Alyans için şekil 4.76'da verilmiştir.

M28 çeşidinde kendi üzerine aşılı bitkilerde kurak koşullar altında su kullanım randımanı % 10.71 oranında düşüş gösterirken, Resistar anacının kullanıldığı uygulamada değişmemiş, Beaufort anacının kullanımı ile aynı anacın % 100 sulamasına göre % 28.16 oranında artmıştır. En yüksek su kullanım randımanı kuraklık uygulamasında 42.64 kg/m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. M28 çeşidinde su kullanım randımanının anaçlara göre değişimi

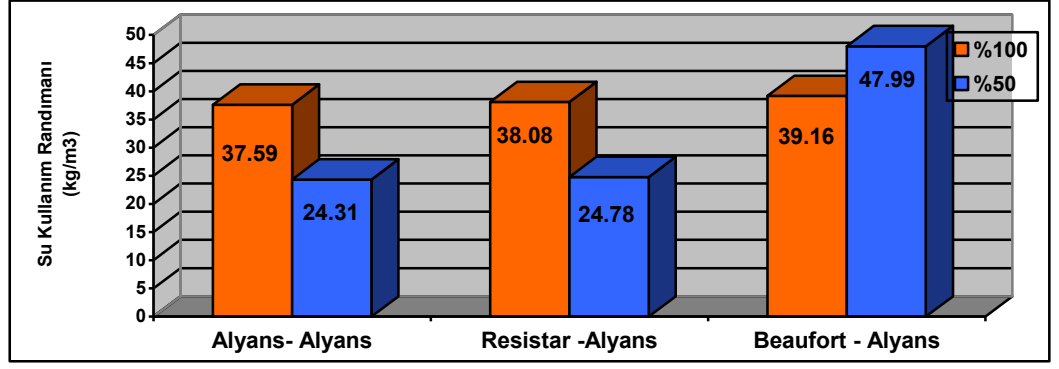
Petrus çeşidinde % 100 sulama ve % 50 sulama (kuraklık) uygulaması arasında kendi üzerine aşılama ve Resistar anacının kullanımında, su kullanma randımanı bakımından bir fark gözlenmemiştir. Beaufort anacının kullanımı ise % 100 sulama koşullarında  $27.25 \text{ kg/m}^3$  olan su kullanım randımanını kurak koşullarda  $35.4 \text{ kg/m}^3$  çıkartmıştır.



Şekil 4.75. Petrus çeşidinde su kullanım randımanının anaçlara göre değişimi

Şekil 4.76'da görüldüğü gibi hem Alyans/Alyans uygulamasında hem de Resistar/Alyans uygulamasında su kullanım randımanı kurak koşullarla beraber sırası ile % 35.32 ve % 34.93 oranında düşüş göstermiştir. Beaufort anacının kullanıldığı uygulamada su kullanım randımanı % 100 sulamada  $39.16 \text{ kg/m}^3$  iken %50 su uygulamasıyla, kuraklık uygulamasıyla  $47.99 \text{ kg/m}^3$  seviyesine çıkmıştır. Beaufort anacı ile % 22.54 oranında artış sağlamıştır. Kurak koşullarda en düşük su kullanım randımanını veren kendi üzerine aşılı bitkilere ( $24.31 \text{ kg/m}^3$ ) göre Beaufort anacı en yüksek su kullanım randımanını ( $47.99 \text{ kg/m}^3$ ) vermiş, arada % 97.40 oranında bir fark oluşmuştur.





Şekil 4.76. Alyans çeşidinde su kullanım randımanının anaçlara göre değişimi

## 5. TARTIŞMA

Aşılı fide kimyasal dezenfeksiyonun kullanılmadığı durumlarda alternatif bir uygulama olarak kullanılmaktadır. Birçok anaç biyotik stresler açısından tanınmakla birlikte abiyotik stresler açısından yeterince incelenmemiştir. Bu çalışmada sırık domates çeşitlerinin kuraklık stresine dayanımı üzerine farklı anaçlar üzerine aşılamanın etkisi incelenmiştir. Bu amaçla ticari olarak piyasada bulunan ve en çok kullanılan 10 adet anaç genotipin ve bölgede yetiştiriciliği yapılan çeşitlerden meyve ağırlıkları (kiraz:10-25 gram, kokteyl: 25-65 gram, orta iri: 100-140 gram ve iri: 180 gram fazla) baz alınarak seçilen 3'er adet toplamda 12 adet kalem genotipin, iklimlendirme dolabında PEG 6000 ile kuraklık stresi yaratılarak kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Seçimin yapılmasında "Tartılı-derecelendirme" yöntemi kullanılmıştır. Tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler yaprak sayısı, gövde uzunluğu, üst aksam yaş ağırlığı, üst aksam kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, yaprak oransal nem içeriği, klorofil a ve b miktarı, karotenoid miktarı ve prolin miktarı olarak belirlenmiştir.

Sonuçların değerlendirmesine bağlı olarak 4 adet anaç (Resistar F<sub>1</sub>, Yedi RZ -61-060-, Maxifort F<sub>1</sub> ve Beafort F<sub>1</sub>) ve 3 adet çeşit (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub>) seçilmiştir, III aşamada seçilen çeşitlerin iklimlendirme dolabında anaçlar üzerine aşılı, kendi üzerine aşılı olmak üzere kuraklığa olan tepkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Test edilen anaçlardan biri kuraklığa dayanıklı (Beafort F<sub>1</sub>) diğeri dayanıksız (Resistar F<sub>1</sub>) olmak üzere ikisi seçilmiş ve 3 çeşit anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere sera koşullarında incelenmişlerdir. Sulamalar su ihtiyaçlarının % 100 ve % 50'si karşılanacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Anaçlar üzerine aşılı bitkiler ile kendine aşılı bitkiler, bitki gelişim parametreleri (bitki boyu, gövde kalınlığı, bitki yaş ve kuru ağırlığı ve yaprak alanı indeksi), verim değerleri (toplam verim, pazarlanabilir verim, toplam meyve sayısı, pazarlanamaz meyve oranı, ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve büyüklüğü), meyve kalitesi parametreleri ( meyve kuru ağırlığı, meyve suyunda EC ve pH değeri, TSÇKM, TA ve Vitamin C değeri), bazı fizyolojik parametreler (yaprak oransal su içeriği, yaprak klorofil ve karotenoid içeriği, yaprak prolin miktarı ve membran geçirgenliği) ve bazı enzim aktiviteleri (SOD, CAT, GR ve APX) bakımından karşılaştırılmışlardır.

Çalışmanın I. ve II aşamalarında kurak koşullarda bitki gelişim özelliklerinde düşüş olduğu saptanmıştır. Kulkarni and Deshpande (2007), invitro koşullarda polietilen glikol (PEG) kullanarak kuraklık direncini belirlemek için domates genotiplerini taramışlar, kuraklığa hassas olan çeşitlerin daha düşük gövde ve kök uzunluğuna, daha az gövde ve kök yaş ve kuru ağırlığına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Behnamnia et al. (2009), kurak koşullarda domates bitkisinde gövde yaş ve kuru ağırlığının düştüğünü ve gelişimin yavaşladığını bildirmektedirler. Bitkilerde su stresinin ilk belirtisi; yetersiz sürgün oluşumu, daha az uzama ve kök gelişimi, kök, gövde yaş ve kuru ağırlığında azalmadır (Shao et al., 2008). Stres ortamında oluşan zorlu koşullarda kök, gelişme önceliğini kendi yapısının gelişmesine verdiği için dolayı toprak üstü bitki aksamına ait dokulardaki gelişme azalmaktadır. Bitkiler, vejetasyon boyunca çeşitli stres koşullarına maruz bırakıldıklarında, hücre mekanizmaları ve gelişim

(verim, sürgün uzunluğu vb.), potansiyellerinin altında performans sergilemektedirler (Osmond et al., 1987). Ancak, tolerant genotiplerin ihtiva ettikleri enzimler sayesinde morfolojik değişimleri de daha orantılı olmaktadır (Tari et al., 2008). Bu kaynaklara dayanarak çalışmamızda yaprak sayısı, gövde ve kök uzunluğu, üst aksam ve kök yaş ağırlığı ve kuru ağırlık kaybının kurağa dayanıklı genotiplerde daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurak koşullarda yaprak oransal su içeriği (RWC) önemli ölçüde tüm genotiplerde azalmıştır. RWC'deki düşüş orta şiddete kuraklıkta daha az stres yükseldikçe daha şiddetli olmuştur. Anaçlarda, orta ve yüksek şiddette kuraklık stresinde en az kayıp Beaufort (sırasıyla % 13.07 ve % 36.47) anacında bulunmuş ve en yüksek kayıp yüksek kuraklık stresi koşullarında % 61.98 ile Spirit anacında gerçekleşmiş, bunu Toro (% 61.25), 500292 (% 59.69) ve Resistar (% 55.63) izlemiştir. Anaçlarda en düşük RWC değeri Toro anacında % 30.00 ve çeşitlerde ise Borneo çeşidinde % 30.85 olarak bulunmuştur. Çeşitlerde orta ve yüksek şiddette kuraklık stresinde en yüksek RWC değeri % 60.29 ve % 45.18 ile M28 çeşidinde bulunmuştur. Meyve iriliği arttıkça çeşidin kuraklıktan daha fazla etkilendiği RWC değerinin daha çok düştüğü izlenmiştir. Su stresine maruz kalan bitkilerde RWC değeri düşer ama dayanıklı çeşitlerde hassas olanlara göre daha az düşüş izlenmektedir (Upreti et al, 1998; Lutfor Rahman et al. 1999; Lutfor Rahman et al, 2002; Ünyayar et al., 2005; Türkan et al., 2005; Özmen, 2009) Hafif su noksanlığına maruz kalan bitkilerde (RWC % 50-70) stomaların kapanmasına bağlı olarak karbondioksit alımı kısıtlanmakta, fotosentetik kapasitesi hızlı ve geri-dönüşümlü azalmaktadır ve bitkilerin çoğunda vejetatif doku, % 30'un altındaki oransal su kapsamında iyileşme sürecine giremez, fotosentetik kapasitede daha şiddetli ve geri-dönüşümsüz azalma izlenir ve aşırı hücre büzülmesi sırasında membran bozulması ve membranların yüzey alanlarındaki azalmalar nedeniyle şiddetli su kaybı sonucunda membranlar hasar görür (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005).

Artan kuraklık seviyesi domates anaçları ve çeşitlerinde fotosentetik pigmentlerin- klorofil a, b ve karotenoidler- miktarını etkilemiştir.  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında klorofil a miktarı; Spirit (% 3.36), Unifort (% 1.38), Toro (%1.30), 500292 (% 1.13) anaçlarında hafif miktarda düşüş gösterirken, Maxifort (% 6.40), Beaufort (% 6.05), Kemerit (% 4.08), Yedi (% 2.5) anaçlarında belirgin, King Kong (% 1.34) ve Resistar (% 0.32) anaçlarında çok hafif artış göstermiştir.  $\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres koşullarında klorofil a miktarı; tüm anaçlarda ve çeşitlerde kendi kontrollerine göre azalmıştır. En yüksek kayıp Sprit (% 27.7) anacında bulunmuş bu anacı, Unifort (% 25.94), Toro (% 25.50) ve Resistar (% 22.08) takip etmiştir. En az kayıp ise King Kong (% 1.60) ve Beaufort (% 1.88) anaçlarında görülmüştür. Çeşitlerde meyve iriliğine göre değerlendirme yapıldığında en fazla kayıp iri meyveli çeşitlerde ortaya çıkmış, bunu orta iri, kiraz ve kokteyl çeşitler izlemiştir. En az kayıp M25 (% 20.02) çeşidinde bulunmuş, bu çeşidi M28 (% 20.52) izlemiş iki çeşit istatistiki değerlendirmede aynı grupta yer almıştır. Benzer sonuç iri meyveliler arasında da vardır. Klorofil a miktarı Ceylin çeşidinde %27.21, Alyans çeşidinde % 27.20 ve Borneo çeşidinde % 24.94 oranında azalma göstermiştir.  $\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres koşullarında klorofil b miktarı; tüm anaçlarda ve çeşitlerde kendi kontrollerine göre azalmıştır. En az kayıp ise Beaufort (% 2.19) anacında ve M25 (% 12.19) çeşidinde gerçekleşmiş, bunu istatistiki olarak aynı kategoride yer alan M28 (% 12.23)

çeşidi izlemiştir.  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres koşullarında karotenoid miktarı; tüm anaçlar ve çeşitlerde artış göstermiştir. En yüksek artış miktarı % 43.74 ile Beaufort anacında gerçekleşmiştir.  $\Psi_s = -1.00$  MPa yüksek stres koşullarında karotenoid miktarı; tüm anaçlarda artış göstermiş, çeşitlerin çoğunda ise azalış saptanmıştır. M28 % 3.97 ve M25 % 3.68 oranında kontrole göre karotenoid miktarında artış göstermişlerdir. Anaçlarda en yüksek artış miktarı % 23.47 ile Beaufort anacında gerçekleşmiştir. Üretici firmaları tarafından yabancı ile kültür formunun melezi olduğu bildirilen anaçların klorofil a, b ve karotenoid içeriğinin korunması bakımından daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Stres altındaki bitkilerde klorofil miktarlarında düşme olduğu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir. Kırnak (2002) patlıcanda, Zgalli et al. (2005 ve 2006) domateste, El-Tayep (2006) baklada, Ohashi et al. (2006) soya fasülyesinde Köşkeroğlu (2006) mısırdaki, Özmen (2009) ve Karipçin (2009) karpuzda kuraklık stresi nedeniyle klorofil içeriklerinde düşüş olduğunu bildirmektedirler. Upreti et al (1998) fasulyede su stresi koşullarında dayanıklı Contender çeşidinde klorofil miktarındaki azalmanın az, fakat hassas IHR-909 çeşidinde belirgin olduğunu tespit etmişlerdir. Üç buğday çeşidinde su stresi çalışmasında, su stresinin klorofil ve karotenoid içeriklerinde azalmayla sonuçlandığı, kuraklığa en hassas genotip olan WH 542'nin en düşük antioksidan enzim aktivitesi ve klorofil içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir (Sairam and Saxena, 2000). Ünyayar et al (2005), kurağa dayanıklı *Lycopersicon peruvianum* (L.) Mill ve kurağa hassas *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Lukullus'u karşılaştırmışlar, dayanıklı olan yabancı çeşitte klorofil a, b ve karotenoid miktarında artış gözlemlerken, hassas olan kültür formunda klorofil a ve b miktarında azalma, karotenoid miktarında ise hafif bir artış bildirmektedirler.

Prolin miktarı kontrol,  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda test edilmiştir. Anaçlarda en yüksek prolin içeriği  $\Psi_s = -1.0$  MPa koşullarında Beaufort (19.835  $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık) anacından elde edilirken en düşük sonuç Resistar (4.057  $\mu\text{m/g}$  yaş ağırlık) anacında gözlenmiştir. Çeşitler kendi kontrollerine göre karşılaştırıldığında en yüksek prolin miktarındaki artış M28'de 8.04 kat ile gerçekleşmiş, bu çeşidi M25 çeşidi 7.24 kat ile izlemiştir. En az artış 1.89 kat ile Alyans ve 2.53 kat ile Borneo çeşitlerinde gerçekleşmiştir. Çalışmada kurak koşullara dayanımda prolin artışının önemli olduğu gözlenmiştir. Daha çok prolin oluşturan genotipler daha dayanıklı bulunmuşlardır. Birçok çalışma prolin gibi organik maddelerin sentezlenmesi ile strese tolerans arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Prolin gibi koruyucu antioksidatları arttıran bitki türleri, stres faktörüne karşı daha dayanıklı bulunmuştur (Hernandez et al, 2001). Nahar and Gretzmacher (2002), su stresinde, 4 farklı domates çeşidinin (BR1, BR2, BR4, BR5) tepkisini incelediği çalışmasında su stresi ile prolin birikimin arttığını bildirmiştir. Benzer bir sonuç yine domateste Behnamnia et al. (2009) yaptıkları çalışmada vardır, kuraklık uygulamasının üçüncü gününde prolin birikimi % 50, beşinci günü % 125 oranında artmıştır. Kurak koşullarda Sarker et al, (2005) patlıcanda 115 kat, Zgalli et al (2005 ve 2006), polyetilen glikol'e (PEG 6000) bağlı su kıtlığında, domates (cv Nikita) bitkilerinde 10 kat, El-Tayep (2006), PEG 6000 kullanarak baklada prolin miktarının 22 kat arttığını bildirmektedir. Moussa and Abdel-Aziz (2008), PEG solüsyonu kullanılarak oluşturulan kuraklık stresi ortamında kuraklığa dayanıklı Giza 2 ve hassas olan Trihibrid 321 mısır genotiplerini yetiştirmişlerdir. Her iki genotipte de prolin miktarının arttığını dayanıklı çeşitte artışın daha güçlü olduğunu bildirmektedirler. Prolin birikimin

hücrenin korunumunda önemli olduğunu belirtmişler ve bir uyum çabası olarak değerlendirmektedirler.

Çalışmanın III aşamasında, 3 çeşit anaçlar üzerine aşılı ve kendi üzerine aşılı olmak üzere iklimlendirme dolabında  $\Psi_s = -0.50$  MPa orta stres ve  $\Psi_s = -1.0$  MPa yüksek stres koşulunda teste tabi tutulmuşlardır. Anaç kullanımı kuraklık uygulaması ile tüm çeşitlerde yaprak sayısı kaybı, gövde ve kök uzunluğu kaybı, üst aksam yaş, kuru ağırlık kaybını ve kök yaş, kuru ağırlık kaybını azaltmıştır. Anaçların tepkisi farklı olmuştur. Anaçların sıralaması en iyiden kötüye Beaufort, Maxifort aynı grupta yer almak şartı ile Yedi, Resistar ve en kötü kendine aşılı olarak gerçekleşmiştir. Çeşitlerde ise kurak koşullara daha hassas olan Alyans, orta derecede hassas Petrus ve dayanıklı M28 olmuştur. Anaç kadar çeşidin dayanıklılığının da önemi olduğu sonucuna varılmıştır. Aşılamanın bitki gelişimini olumlu etkilediğine yönelik bulgularımızla uyuşan birçok çalışma bulunmaktadır. Romano and Paratore (2001), domates ve patlıcanda yaptıkları çalışmada 3 farklı anaç (Beaufort, Energy ve Heman) kullanmışlar, anaç ve aşılamanın bitki gelişimi, bitki boyu, bitki yaş ve kuru ağırlığını artırdığını, verim ve meyve özellikleri etkilediği bulunmuşlardır. RunQiu et al. (2003), aşılı karpuzda anaçların gelişim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, aşılı konuların, aşısızlara kıyasla, daha kuvvetli gelişim gösterdiğini, kök gelişiminin ve gücünü daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Yarşi ve Rad (2004), patlıcanda aşılamanın sonucu olarak kontrole göre yaprak sayısı, ana gövde ve kök uzunluğu, kök, gövde, yaprak, toplam yaş ve kuru ağırlıklarının daha yüksek değerler aldığını tespit etmişlerdir. Khan et al. (2006), Big Red F<sub>1</sub> domates çeşidini He-man (L. hirsutum) ve Primavera (L. esculentum Mill) üzerine aşılamışlar, kendi üzerine aşılı ve aşısız uygulamaları da kontrol olarak kullanmışlardır. Aşılı bitkiler iyi gelişim göstermişler ve bitki boyu aşılı bitkilerde artış göstermiş, iki anaç arasında istatistiki farkta He-man - yabani melez anaç- lehine gözlenmiştir. O'Connell (2008), iki domates çeşidini Maxifort (*Solanum lycopersicum* L. x *Solanum habrochaites* S. Knapp & D.M. Spooner.) anacı üzerine aşılamışlar, kendi üzerine aşılı ve aşısız uygulamalar kontrol gruplarını oluşturmuştur. Aşılı bitkilerde hem kök hem de gövde gelişimi aşısız ve kendi üzerine aşıllardan daha iyi olmuştur. Araştırmacı çeşidin etkisinin de önemli olduğu sonucuna varmıştır. Proietti et al. (2008), farklı sulama programları ve aşılamanın, mini-karpuzun (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai) bitki gelişimini artırdığını bildirmişlerdir. Özmen (2009), karpuzda aşılama ile birlikte kısıntılı su uygulamasının azot alım randımanlarını arttırdığı; bununda bitki gelişim hızını arttırdığını belirtmektedir. Abiyotik stres faktörlerinde aşılamanın bitki gelişimini desteklediği gösteren çalışmalarda vardır. Del Rosario et al. (1995), Santa-Cruz et al. (2002), Estan et al. (2005), Mortorana et al. (2007), He et al. (2009) ve Öztekin (2009) domates yetiştiriciliğinde tuza karşı anaç kullanımının bitki gelişimini artırdığını, anaçlar arasında farkın olduğunu, Rivero et al. (2003), Abdelmageed et al. (2004), Venema et al. (2008), domateste aşılamanın sıcaklık stresine dayanımda etkisini araştırmışlar anaçların sıcaklık stresine dayanımı artırmadaki önemini belirtmişlerdir. Justus and Kubota (2010), düşük sıcaklık koşullarında yetiştirilen aşılı ve aşısız musk kavunu fidelerinin bitki gelişimini inceledikleri çalışmalarında aşılama yaprak sayısını, bitki boyunu, bitki yaş ve kuru ağırlığını artırmıştır.

III. aşamada, kuraklık uygulaması ile klorofil a ve b değerleri düşüş göstermiştir. Hassas çeşit olan Alyans'da tüm anaçlar kendi üzerine aşılı fidelere

göre Kl a ve b miktarının düşüşünü azaltmışlardır. Diğer çeşitlerde Resistar anacının kullanıldığı uygulama ile kendi üzerine aşılı fideler istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Beaufort anacı Kl a ve b miktarındaki azalmayı tüm çeşitlerde en aza indirmiştir. bunu Maxifort üzerine aşılı fideler izlemişlerdir. Kuraklık uygulaması hem orta stres ( $\Psi_s = -0.50$  MPa) ve hem de yüksek stres ( $\Psi_s = -1.00$  MPa) koşullarında yaprakların prolin miktarını önemli ( $p < 0.01$ ) ölçüde arttırmıştır. Yüksek stres koşullarında Beaufort ve Maxifort anaçlarının kullanıldığı uygulamalarda prolin miktarı daha yüksek bulunmuştur. Beaufort anacı üzerine aşılansmış çeşitlerin prolin miktarı değerlendirildiğinde en yüksek prolin miktarı Beaufort/M28 (15.26 mg/kg YA) kombinasyonundan elde edilmiş bunu orta dayanıklı çeşit olan Petrus'un Beaufort anacı üzerine aşılı fideleri (12.93 mg/kg YA) izlemiştir, en düşük sonucu ise hassas çeşidin aşılansdığı Beaufort/Alyans (8.36 mg/kg YA) kombinasyonu vermiştir. Anaç kullanımı kalemlerin klorofil a, b ve prolin miktarını olumlu olarak etkilemiş, Kl a ve b'deki kaybı azaltmış, yapraklardaki prolin birikimini artırmıştır. Yabancı bitkilerle melezleme yoluyla elde edilen anaçlar da (Beaufort ve Maxifort), kuraklık artışı ile fotosentez sistemi daha kolay adapte olmuş, prolin miktarı artarak kl a ve b azalması sınırlanmıştır. Bitki büyümesi ve gelişimine önemli etkileri olan fotosentez metabolizması üzerine etki eden toplam klorofil, klorofil a, b ve karetonoid miktarı üzerine anaç kullanımının etkisi anaç genotipine bağlı olarak farklılıklar göstermiştir (Oda et al, 1996, Abdelmageed et al, 2004). Stres koşullarında bitkilerde oluşan aktif oksijen radikalleri, bitkilere zarar vererek membran lipitlerini, fotosistem II kompleksini ve hücrenel bileşenleri hedef alırlar. Bu zararlı radikaller prolin gibi ozmoregülatörler tarafından yakalanarak hücrelerin zarar görmesi engellenir (Delauney and Verma, 1993). Prolin gibi koruyucu antioksidatları arttıran bitki türleri, stres faktörlerine karşı daha dayanıklı bulunmuştur (Hernandez et al, 2001). Özellikle tuz stresi konularında anaçlar ile yapılan çalışmalar anaç kullanımı ile prolin miktarı artışının teşvik edildiğini Kl a, b ve toplam klorofil kaybının azaldığını göstermiştir (Öztekin, 2009). Guerrier (1997), kültür domatesi ile yabancı bir domatesi 140 mM NaCl uygulayarak karşılaştırmış, yabancı form daha fazla prolin üreterek tuzun etkisinin azalmasını sağlamıştır. Ahn et al. (1999), incir yapraklı kabak (*Cucurbita ficifolia Bounhe*) üzerine aşılı hıyar bitkilerinde düşük sıcaklıklarda yaptıkları çalışmada anaç kalemi olumlu yönde etkileyip klorofil oranını aşısız bitkilere göre artırmıştır. Bu gibi bulgular çalışmamızla örtüşmektedir. Anaç kullanımı, üzerine aşılı kalemi etkilemekte ve strese dayanımını artırmaktadır.

Çeşitlerin Beaufort ve Maxifort anaçları üzerine aşılı olması kurak koşullara dayanımı artırmıştır. Çalışmada çeşitlerin dayanımının anacın dayanımında etkili olduğu gözükmemektedir. III. aşama sonucu, biri dayanıklı diğeri ise dayanıksız olmak üzere iki anaç (Beaufort F<sub>1</sub> ve Resistar F<sub>1</sub>) seçilmiştir. II. aşamadan seçilen 3 adet çeşit (M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub>), anaçlar üzerine aşılı, kendi üzerine aşılı olmak üzere Muğla ili Ortaca ilçesi sera koşullarında yetiştirilmişlerdir

Araştırmanın IV aşamasında bitki gelişimi ile ilgili bulgulara göre, M28 çeşidinde M28'in anaç olarak kullanıldığı bitkilerin boyu ortalama 1.79 m iken, Resistar anacının kullanımı ile 1.83 m ve Beaufort anacının kullanımında 1.91 m bulunmuştur. Petrus çeşidinde ise kendi üzerine aşılılarda ortalama 1.58 m, Resistar anacında 1.47 m ve Beaufort anacında 1.74 m olmuştur. Hassas olan Alyans çeşidinde ise kendine aşılıda ortalama 1.71 m, Resistar'da 1.67 m ve

Beaufort'da 1.81 m olarak bulunmuştur. Anaç kullanımı ile bitki boyu etkilenmektedir. Anacın genotipi ile bitki boyu değişim göstermiştir. Beaufort anacının kullanıldığı aşı kombinasyonları en yüksek boyu vererek istatistiki olarak ayrı grupta yer alırken, kendi üzerine aşıllı bitkiler ile Resistar anacının kullanıldığı aşı kombinasyonu aynı grupta yer almışlardır. Bitki boyu üzerine etki kalemin genotipine de bağlıdır. Salkım çeşitte kalem daha kısa bitki boyu oluştururken, koktely çeşitte en uzun bitki boyu ortalaması gözlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar önceki çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Nitekim Yarşi ve Rad (2004), patlıcanda ve Yarşi et al. (2008), hıyarda yaptıkları çalışmada anaç kullanımı ile bitki boyunun arttığını bildirmektedirler. Khan et al. (2006), Big Red F<sub>1</sub> domates çeşidini He-man (*L. esculentum* x *L. hirsutum*) ve Primavera (*L. esculentum* Mill) üzerine aşılamışlar, kendi üzerine aşıllı ve aşısız uygulamalarını da kontrol olarak kullanmışlardır. Araştırmacıların, açık tarla ve sera şartlarında yürüttükleri çalışmalarında açık tarla koşullarında bitki boyu aşıllı bitkilerde aşısızlara göre daha uzun tespit edilmiş ve iki anaç arasında istatistiki farkta yabancı x kültür melezi Heman lehine gözlenmiştir. Açık tarla koşullarında Primavera anacı üzerine aşıllı bitkiler kendi üzerine aşıllılardan daha düşük bitki boyu değeri vermiştir. Serada aşıllı bitkilerin boyunun, daha uzun olmasına rağmen diğerleri ile arasında istatistiki bir farklılığın bulunmadığı gözlenmiştir. Leonardi and Guiffrida (2006), 3 farklı anaç (PG3, Energy ve Beaufort) ile eşleştirilmiş domates (cv. Rita) ve patlıcanda (cv MissionBell) çalışmışlar, Rita/Beaufort aşı kombinasyonunda en uzun bitkiler elde edilmiştir, en düşük bitki boyu değerleri Rita/Rita aşı kombinasyonundan alınmıştır. Öztekin (2009), sera domates yetiştiriciliğinde tuz stresine karşı anaçların tepkilerinin araştırılması amacıyla; Durinta çeşidini -araştırmada dönemlere göre değişmekle birlikte- Heman, Beaufort, Maxifort, Vigomax, Resistar ve AVRDC1 anacına aşılamıştır. Anaç kullanımı ile bitki boyu aşısızlara göre % 6.4 ve kendi üzerine aşıllılara göre % 1.5 daha uzun bulunmuştur. Den Nijs (1984), düşük sıcaklığa tolerant iki anaç ve 10 hıyar genotipi kullanarak kurdukları çalışmalarında, bitki boyu ve yaprak oluşumu üzerine olumlu etkinin kalemin genotipine bağlı olduğunu bildirirken, Bletsos et al. (2003), daha uzun bitki boyunu anacın daha kuvvetli olan kök sistemine ve daha iyi beslenmelerine atfedebileceğini belirtmişlerdir.

Her üç çeşitte de kuraklık uygulaması ile bitki boyu azalmıştır. M28 çeşidinde, kuraklık uygulaması bitki boyunu % 15.06 oranında azaltmıştır. Petrus çeşidinde ise azalma oranı % 16.23 olmuştur. Alyans çeşidinde, % 15.19 oranında azaltmıştır. Kırnak (2002), Sanchez-Blanco et al. (2002), Öztürk et al. (2004), Ünyayar et al. (2005) ve Güzel (2006) kuraklık stresinin bitki boyunu azalttığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar, kuraklığın hücre gelişmesini yavaşlatarak büyümeyi inhibe edebileceğini rapor etmişlerdir.

Anaç x kuraklık interaksiyonunun bitki boyu üzerine etkisi M28 ve Petrus çeşitlerinde önemsiz, Alyans çeşidinde ise % 5 seviyesinde istatistiki önemli çıksa da her üç çeşitte de bitki büyüme dolabındaki çalışmalarda dayanıklı bulunan Beaufort anacında en az kayıp gözlenmiştir. Kuraklık konusunda aşıllı bitkilerin genel tepkisi anacın tipi ve kuvvetine bağlı olarak değişmektedir. Tüzel et al. (2007), sera domates yetiştiriciliğinde tuz stresi koşullarında anaç kullanımı ile bitki boyunun artış gösterdiğini, ancak bu artışın anaçlara göre değişim gösterdiğini bildirmektedirler.

Ortalama gövde çapı üzerine anaçların ve kuraklığın etkisi her üç çeşitte de istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kuvvetli anaç Beaufort ortalama gövde çapını Resistar anacına karşı tüm çeşitlerde ve M28 hariç diğer iki çeşitte de kendi üzerine aşılı bitkilere göre artırmıştır. Kuraklık uygulaması ile ortalama gövde çapı tüm çeşitlerde azalmıştır. M28 çeşidinde % 16.51, Petrus çeşidinde % 18.35 ve Alyans çeşidinde % 21.59 oranında azalma gerçekleşmiştir. Çeşitlerin kuraklığa tepkisi ortalama gövde kalınlığını etkilemiştir. Ortalama gövde çapı üzerine anaç x kuraklık interaksyonu M28 ve Petrus çeşitlerinde önemsiz, Alyans çeşidinde ise % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Önemsiz çıkan çeşitler dahil olmak üzere kurak koşullarda Beaufort anacının kullanımı gövde çapındaki azalışı azaltmıştır. Vuruşkan (1989), farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunun da aşıda başarı ve verim üzerine etkilerini incelediği çalışmada, koltuk aşı yöntemi hariç diğer tüm uygulamalarda gövde çapı, yaprak sayısı ve yaprak alanı bakımından aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmiştir. Bletsos et al. (2003), aşılama ile bitki gelişiminde artış olduğu bunda bitki boyu ve gövde çapına olumlu yansıdığını belirtmişlerdir. Öztekin et al. (2009), Beaufort ve He-man anaçları ile Durinta çeşidinde yaptıkları çalışmada, Beaufort anacının, He-man anacına göre daha yüksek gövde çapı oluşturduğunu, kendine aşılılar ile ise aynı grupta yer aldığını bildirmişlerdir. Kurak koşullarda bitkinin vegetatif yapısında olumsuzluklar olur, sürgün kısalır, boğumlar azalır ve gövde çapı düşer (Stewart ve Howell, 2003). Bulgularımız, serada su stresi koşullarında kavun ve domateste bitki boyunun ve gövde kalınlığının su stresinden olumsuz etkilendiğini tespit eden Gallardo et al. (2004) ile fasulye çeşitlerinde Tari et al. (2008)'nin yaptıkları çalışmaların bulguları ile paralellik arz etmektedir. Karipçin (2009), yerli ve yabancı karpuz genotiplerinin kuraklığa toleransını incelediği çalışmada ana gövde çapının kuraklık ile düştüğünü, tolerant genotiplerin su stresinden daha az etkilendiğini bildirmektedir.

Uygulamalardan alınan bitki örneklerine ait kök, gövde, yaprak, meyve ve toplam vegetatif aksam yaş ve kuru ağırlıkları üzerine anaç kullanımının etkisi kullanılan anaçlara göre değişmiştir. Beaufort anacının kullanımı her üç çeşitte de yaş ve kuru ağırlıkları artırmıştır.

M28 çeşidinde kök, gövde yaş ve kuru ağırlığında kendine aşılı bitkiler ile Resistar anacının kullanıldığı kombinasyon aynı grupta yer almıştır. Yaprak, meyve yaş ve kuru ağırlık değerlerinde ise en düşük değerler Resistar anacında bulunmuş, kendine aşılı bitkiler daha yüksek değerler vermiştir. En iyi yaş ve kuru ağırlık sonuçları Beaufort anacının kullanımı ile elde edilmiştir. Toplam vegetatif aksam yaş ve kuru ağırlığı da Beaufort anacı üzerine aşılı bitkilerde kendine aşılılara göre sırası ile %19.59 ve % 32.70'lik ve Resistar üzerine aşılılara göre % 39.28 ve % 49.38'lik bir artış sağlamıştır.

Petrus çeşidinde meyve kuru ağırlığı değeri hariç kök, gövde, yaprak ve toplam vegetatif aksam yaş ve kuru ağırlığı değerlerinde, Resistar anacı ile kendine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Beaufort anacının kullanımı ile en yüksek değerler elde edilmiştir. Toplam vegetatif aksam yaş ve kuru ağırlığın da Beaufort anacı kendine aşılılara göre sırası ile % 6.81 ve % 13.40'lik ve Resistar üzerine aşılılara göre % 13.87 ve % 17.99'lik bir artış sağlamıştır.



Kuraklık koşullarına hassas olan Alyans çeşidinde ise, gövde, yaprak, kök ve meyve en yüksek yaş ağırlıkları sırası ile 303.02, 1278.6, 68.58 ve 1122.2 g olarak; kuru ağırlıkları 79.75, 137.16, 7.42 ve 80.15 g olarak Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Yaprak yaş ağırlığı hariç tüm yaş ve kuru ağırlık değerlerinde Resistar anacı ve kendi üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Yaprak yaş ağırlığında en düşük sonuç 866.4 g ile kendi üzerine aşılı bitkilerden elde edilmiştir. Bunu Resistar üzerine aşılı bitkiler izlemişlerdir. Toplam vejetatif aksam yaş ve kuru ağırlığı da Beaufort anacının kullanımı ile kendine aşıllara göre sırası ile % 41.51 ve % 42.22'lik ve Resistar üzerine aşıllara göre % 22.40 ve % 35.39'lik bir artış sağlamıştır.

Kuraklık uygulaması ile kök, gövde, yaprak, meyve ve toplam vejetatif aksam yaş ve kuru ağırlık değerlerinde azalmalar tespit edilmiştir. M28 çeşidinde, kuraklık uygulaması ile gövde, yaprak, kök, meyve ve toplam vejetatif yaş ağırlıkları sırasıyla % 20.74, 26.98, 25.80, 36.39 ve 25.20 oranında; gövde, yaprak, kök, ve toplam vejetatif kuru ağırlıkları sırasıyla % 18.07, 7.83, 7.97 ve 12.39 oranında azalmıştır. Bu çeşitte anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi incelendiğinde, yaprak ve meyve yaş ağırlıkları ( $p < 0.05$ ) hariç interaksyonun etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür. Kuraklık uygulaması ile beraber azalan biyomasın Beaufort anacının kullanıldığı uygulamada daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Salkım tipindeki Petrus çeşidinde, kuraklık uygulaması ile gövde, yaprak, kök, meyve ve toplam vejetatif aksam yaş ağırlıkları sırasıyla % 33.97, 43.40, 22.10, 33.26 ve 41.46 oranında; gövde, yaprak, kök ve vejetatif aksam kuru ağırlıkları sırasıyla % 20.14, 19.23, 22.00 ve 19.59 oranında azalmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonunun yaş ve kuru ağırlıklar üzerine etkisi önemsiz bulunsa da, kurak koşullarda anaç olarak Beaufort kullanıldığı konular kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılı bitkilere göre daha yüksek değerler vermişlerdir.

Alyans çeşidinde kuraklık uygulaması sonucu gövde yaş ve kuru ağırlığı % 23.31 ve 22.99; yaprak yaş ve kuru ağırlığı % 33.44 ve 1.97; kök yaş ve kuru ağırlığı % 31.74 ve 15.32; meyve yaş ve kuru ağırlığı % 46.67 ve 31.06 oranında azalmıştır. Toplam vejetatif aksam yaş ve kuru ağırlığında ise azalma % 32.13 ve % 16.52 oranında gerçekleşmiştir. Yaprak yaş ağırlığı hariç diğer biyomas değerleri üzerine anaç x kuraklık interaksyonunun etkisi istatistiki olarak olmamıştır. Yaş ve kuru ağırlık değerlerinde kurak koşullar altında en yüksek değerler anaç olarak Beaufort'un kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir.

Anaçların bitki gelişimi, yaş ve kuru ağırlık üzerine etkisi, anaça, anaç kalem uyuşması, yetiştirme dönemi ve yetiştirme metodu ile ilişkilidir (Lee, 1994; Edelstein et al, 1999). Aşılanmamış, kendi üzerine aşılı ve 3 farklı anaç (Beaufort, Energy ve Heman) üzerine aşılı olmak üzere domates (cv. Rita) ve patlıcan (cv Mission) türlerinde, Beaufort güçlü bir anaç olarak, aşılanmış bitkilerin gelişimini artırmış, bunların vejetatif kuru ağırlıklarını yükseltmiştir. Energy anacı ise patlıcan genotipinde vejetatif kuru ağırlık miktarını düşürmüştür (Romaro and Paratore, 2001). Yetiştir ve ark. (2001), karpuz üretiminde aşılı fide kullanımını incelemişler, aşılı bitkilerde üst aksam kontrole göre daha iyi gelişmiş, yaş ağırlıkları kontrole göre % 48'e kadar artan oranlarda yüksek bulunmuştur. Kuru

ağırlık bakımından ise anaca bağlı olarak % 42 - % 180 oranında fark elde edilmiştir. Kuraklık stresi birçok bitkide bitki biyomasını azaltır ve biyomasın yüksek olması kuraklığa dayanıklılığın belirtisi olarak tespit edilmiştir (Gates and Bonner, 1959). Su noksanlığı karşısında hücre bölünmesi ve büyümesinde meydana gelen azalma, karbon ve azot metabolizmalarında oluşan değişimler, bitkilerde yaş ve kuru ağırlık değerlerinin de azalmasına neden olmaktadır (Bertamini et al., 2006). Rao et al. (2008), kuraklık stresinde fotosentezde meydana gelen azalmanın kuru madde birikimini de azalttığını vurgulamışlardır. Sanchez-Rodriguez et al. (2010), 5 kiraz domates çeşidinde yaptıkları çalışmalarında kuraklık stresinin, bitki gelişimi, biyomas üretimini olumsuz etkilediğini bildirmektedirler. İki kuraklığa tolerant cv. TM 0126(TM) ve cv. VF 134-1-2 (VF), ikisi kuraklığa hassas cv. Kyoyko (KK) ve cv. Ratan (RT) domates çeşidinde yapılan çalışmada, tolerant çeşitlerde hassas çeşitlere göre stres altında hem üst aksamda hemde kök aksamında daha yüksek kuru ağırlık değeri elde edilmiştir (Lutfur Rahman et al., 1999). Kurak koşullarda yaş ve kuru madde bulgularımız Fernández-Conde et al. (1998)'nin pamukta, Karam et al. (2002)'nin marulda, Karipçin (2009)'nin karpuzda Kuşvuran (2010)'in kavunda ve Tari et al. (2008)'nin fasulyede yaptıkları çalışmanın bulguları ile benzerlik arz etmektedir. Stres koşulları altında anaç genotipine bağlı olarak kontrole göre artan oranda biyomas değerleri, anaç kullanımının yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Shao et al., 2008). Özmen (2009), su stresi koşullarında karpuzda aşılamanın gövde, kök ve yaprak yaş ve kuru ağırlık değerleri üzerine olumlu etkisinin olduğu belirtmektedir. Araştırmacı karpuzda aşılama ile birlikte kısıntılı su uygulamasının azot alım ve kullanım randımanlarını arttırdığı; en fazla artışın aşılı ve % 50 kısıtlı su konusunda elde edildiği belirtmiştir, su alım ve kullanım randımanı özellikle kuru maddeye olumlu yansımaktadır. Çetin et al. (2009), domateste farklı kalem ve anaçların etkileşimi kurak koşullarda inceledikleri çalışmalarında anaç ve kaleme bağlı olarak etkileşimin değiştiğini bunun da kuru ağırlık değerlerine olumlu veya olumsuz olarak yansıtıldığını bildirmişlerdir. Çalışmalarında toplam bitki kuru ağırlığı ve yaprak alanında Dirk/Brigeor kombinasyonu çok yüksek değerler verirken, tam tersi olarak Treasury/Vigomax uygulaması çok kötü sonuçlar vermiştir.

Bitki gelişimi ile ilgili olarak elde edilen bulgulara göre yaprak alanında, M28 çeşidinde anaç kullanımı ile anaca bağlı olarak yaprak alan indeksi değişmiştir. Beaufort anacının kullanımı ile kendi üzerine aşıllara göre % 15.64 ve Resistar anacında ise % 19.49 oranında yaprak alanında artış bulunmuştur. Resistar anacı kendine aşıllara göre % 2.56 daha düşük yaprak alanı oluşturmuştur. Kuraklık uygulaması tek başına yaprak alanını düşürmüştür. Kuraklık uygulaması, özellikle dikimden 6 hafta sonra belirgin biçimde LAI değerini azaltmıştır. Onikinci haftada fark % 21.50'ye kadar çıkmıştır. Beaufort anacı kullanılan uygulamada kurak koşullar LAI değerini sadece % 16.96 oranında azaltırken, Resistar anacı kullanılan uygulamada kurak koşullar LAI değerini % 19.35 oranında ve kendine aşılı bitkilerde ise % 28.68 oranında azaltmıştır.

Petrus çeşidinde, dikimden sonraki 12. haftada LAI değeri kendi üzerine aşıllarda, Resistar ve Beaufort anacında sırası ile 2.433, 2.268 ve 2.760 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> bulunmuştur. Beaufort anacının kullanımı ile LAI değeri olumlu etkinip % 13.44 oranında artarken, Resistar anacının kullanımı ile LAI değeri % 6.79 oranında

azalmıştır. Kuraklık uygulaması LAI değerini % 21.35 düşürmüştür. Anaç x kuraklık interaksyonu incelendiğinde Beaufort anacının kullanımının LAI değerinin korunması bakımından önemli olduğu görülmektedir. Kontrol uygulamasında en yüksek LAI değeri Beaufort anacında  $2.999 \text{ m}^2/\text{m}^2$  bulunmuş bunu, kendine aşılı bitkiler  $2.841 \text{ m}^2/\text{m}^2$  ile izlemişler, en düşük LAI değeri Resistar anacı üzerine aşılı bitkilerde  $2.513 \text{ m}^2/\text{m}^2$  olarak bulunmuştur. Kuraklık uygulaması ile en yüksek LAI değeri Beaufort anacında ( $2.522 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) bulunmuş, LAI değerinin azalması % 15.90 olmuştur. Resistar anacı ( $2.023 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) ve kendine aşılı bitkilerde ( $2.025 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) azalma oranı sırası ile %19.51 ve 28.73 olmuştur.

Alyans çeşidinde anaç kullanımı ile LAI değerleri, diğer iki çeşide benzer sonuçlar vermiş, kendine aşılı bitkilere göre Beaufort anacının kullanımı ile % 18.18 oranında artmış, Resistar anacının kullanımı ile % 4.78 oranında azalmıştır. Kuraklık uygulaması LAI değerlerini düşürmüştür. % 100 sulama ile % 50 sulama uygulaması arasında 6 haftadan itibaren LAI değeri bakımından fark hızla artarak dönem sonunda % 28.67'ye ulaşmıştır. Anaç x kuraklık interaksyonu değerlendirildiğinde kendine aşılı bitkiler ve Resistar anacı aynı grup içerisinde yer almışlardır. % 100 sulamanın uygulandığı koşullarda kendine aşılı bitkiler  $3.541 \text{ m}^2/\text{m}^2$ , Resistar anacına aşılı bitkiler  $3.281 \text{ m}^2/\text{m}^2$  LAI değerini, Kurak koşullar altında ise sırası ile  $2.265 \text{ m}^2/\text{m}^2$  ve  $2.247 \text{ m}^2/\text{m}^2$  maksimum LAI değerlerini vermişlerdir. Beaufort anacının kullanımı ile hem %100 sulama ( $3.789 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) hem de kurak koşullarda ( $3.064 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ) en iyi LAI değeri elde edilmiştir. Anacın kuvvetli yapıda ve yabancı melezi olması yaprak alanı indeksi değerinin korunmasına yardımcı olurken, zayıf ve kültür çeşidi olan anaçta bu korunum azalmaktadır.

Vuruşkan (1989), Yetişir ve Sarı (2003), Yetişir et al. (2005), Yılmaz vd. (2005), O'Connell (2008), Mohammed et al. (2009), Öztekin et al. (2009) ve Tüzel et al. (2009) yaprak alanının anaçlara göre değişmekle birlikte aşılı bitkilerde artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu bizim bulgularımızı destekler niteliktedir. Abiyotik stres koşullarında yaprak alanının azaldığına yönelik birçok çalışma vardır. Ahn et al., (1999), Abdelmageed et al. (2004), Venema et al. (2008) ve Justus and Kubota (2010) sıcaklık stresinde, Romero-Aranda et al. (2000), Li and Stanghellini (2001) ve Öztekin (2009) artan tuz stresine bağlı olarak yaprak alanının azaldığını bildirmektedirler. Babolola and Fawusi (1980), Thakur and Kaur (2001), Bhatt et al. (2002), Kırnak (2002), Karam vd. (2002), Garcia-Sanchez et al. (2004) ve Shao et al. (2008) kuraklık artışı ile yaprak alanının azaldığını bildirmektedirler ve bu sonuçlar bizim bulgularımızla uyum içindedir. Garcia-Sanchez et al. (2007), orta şiddette kurak koşullarda farklı dozlarda azot kullanımının domateste gelişim parametrelerine etkisini incelediği araştırmalarında, özellikle azot alımının düştüğünü ve bunun sonucu olarak gelişim yavaşlaması ve yaprak alanının azaldığını bildirmektedir. Özmen (2009), karpuzda yaptığı çalışmada, anaç kullanımının azot alım ve kullanım randımanlarını arttırdığını, kurak koşullarda anaçların bu artışı koruduğunu en fazla artışın aşılı ve kısıtlı su konusunda elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda kuraklık uygulaması ile kuvvetli gelişim gösteren Beaufort anacının yaprak alanı azalmasının daha az olması, azot alım yeteneği ve kullanım randımanına bağlı olabilir.

Verim ile ilgili bulgular incelendiğinde, her üç çeşitte de anaçların bitki başına toplam ve pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü ve pazarlanamaz meyve oranı üzerine etkileri önemli; toplam meyve sayısı üzerine etkileri ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. M28 çeşidinde en yüksek verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve büyüklüğü değerleri Beaufort anacında elde edilmiş, Bu anaç üzerine aşılı bitkilerin pazarlanamaz meyve oranı sadece % 4.28 olmuştur. Beaufort anacının kullanımı, kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılılara göre toplam verimde bitki başına % 13.74 ve % 22.3 oranında artış sağlamış, bu artış pazarlanabilir verimde ise % 15.96 ve % 22.79 olmuştur. Beaufort'un anaç olarak kullanımı ortalama meyve ağırlığını ve ortalama meyve büyüklüğünü artırmış, meyve sayısı bakımından kendine aşılılar ve Resistar üzerine aşılılarla arasında bir fark çıkmamasına karşın bu artışlar verim ve pazarlanabilir verim değerlerini artırmıştır.

Petrus ve Alyans çeşitlerinde de en yüksek verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü ve en düşük pazarlanamaz meyve oranı değerleri Beaufort anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilmiştir. Bu anaç üzerine aşılı bitkilerde pazarlanamaz meyve oranı Petrus çeşidinde % 5.77, Alyans çeşidinde ise % 8.04 olarak gerçekleşmiştir. Kalemin pazarlanamaz meyve oranı üzerine etkisi de, her üç çeşidin değerleri incelendiğinde belirgindir. Hem Petrus hem de Alyans çeşidinde kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Toplam verimde, Beaufort anacının kullanımı ile Petrus çeşidinde kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılı bitkilere göre % 21.26 - 21.45 oranında, Alyans çeşidinde ise % 32.53- 33.51 oranında artış sağlanmıştır.

Anaç kullanımı ve aşılama ile toplam verim ve pazarlanabilir verimde, yetiştirme dönemi ve kullanılan anacın genotipine bağlı olarak değişen oranda artış olduğu bildirilmektedir (Vuruşkan, 1989; Yarşi ve Rad, 2004, Khan et al., 2006; Çimen 2007; Colla et al., 2008, Tüzel et al., 2009). Pek et al. (2007), domateslerde verim ve meyve kalitesi üzerine anacın etkilerini inceledikleri çalışmalarında, aşılı bitkilerin daha fazla verim verdiği, fazla verimin meyve sayısı artışından çok meyve ortalama ağırlığının artışından meydana geldiğini belirtmektedirler. Literatürde anaç genotipine bağlı olarak verimin değişmediğini veya azaldığını gösteren çalışmalarda vardır. Oda et al. (1996), domateste anaç olarak *Solanum intergrifolium*'u kullandıkları çalışmalarında bitki gelişiminin zayıfladığını buna bağlı olarak verim ve meyve kalitesinin düştüğünü, meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü oranının arttığını bildirmekte, bu sonucun zayıf kök sistemi ya da aşı noktasındaki zayıf vasküler bağlantıdan kaynaklanabileceğini vurgulamaktadırlar. Kavunda yapılan çalışmada kullanılan kalemin genotipine bağlı olarak anaçların tepkisi farklı olmuş, K. Banana çeşidinde anaç kullanımı ile verim artarken, Tharaki çeşidinde anaç kullanımı ve aşılama verim değerleri düşürmüştür. Araştırmacılar aşılama, aşı noktasındaki floem ve ksilem bağlantıları ve bunlardaki hızlı gelişimin önemine dikkat çekmekte ve bunun bitki gelişimini ve verimi artırdığını bildirmektedirler (Traka-Mavrona et al., 2000). Romano and Paratore (2001), anaca göre verimdeki değişimin, anacın bitki büyüklüğü, gelişimi, yaş ve kuru ağırlıkta meydana getirdiği değişime bağlı olduğunu belirtmektedirler. Bizim bulgularımızda bu görüşü desteklemektedir. Kuvvetli kök yapısı oluşturan Beaufort anacı bitki gelişimi, yüksek yaş ve kuru ağırlık birikimi, yüksek yaprak alanı indeksi parametrelerine bağlı olarak yüksek verim ve

pazarlanabilir verim değerleri vermiştir. Daha zayıf gelişme gösteren Resistar anacında ise performans kendine aşılılarla istatistiki olarak aynı ve hatta daha dūřuktur.

Kuraklık uygulaması ile beraber tüm çeşitlerde verim değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. Kuraklık uygulaması ile M28, Petrus ve Alyans eřitlerinde sırası ile bitki başına toplam verimde % 42.63, % 40.91 ve% 48.66 oranında, bitki başına pazarlanabilir verimde % 46.77, % 44.53 ve % 57.21 oranında azalma tespit edilmiştir. Kuraklık uygulaması bitki başına toplam meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığını dūřrmūř, pazarlanamaz meyve oranını ise artırmıştır. Kuraklık uygulaması ile pazarlanamaz meyve oranı M28 eřidinde 3.84 kat, Petrus eřidinde 2.45 kat ve Alyans eřidinde 7.34 kat artmıştır. Her üç çeşitte de pazarlanamaz meyvelerin büyük çoğunluğu iek burnu rklę gösteren meyvelerden oluşmuştur. Ortalama meyve büyüklüğü her üç çeşitte de azalmıştır. M28 eřidinde ortalama meyve büyüklüğü kısıtlı sulamada % 14.73 bir kayba uğramıştır. Petrus eřidinde ise kayıp %9.9 olurken, Alyans eřidinde en yüksek kayıp % 17.46 ile grlmştir. Özellikle kurak şartlara hasas olan Alyans eřidinin daha fazla etkilendiği tespit edilmiştir.

Tüm çeşitlerde, kuraklık uygulaması ile kendi üzerine aşılı bitkiler ile Resistar anacının kullanıldığı bitkiler tüm incelenen özellikler bakımından istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Kuraklık uygulamalarında en yüksek bitki başına toplam verim ve pazarlanabilir verim Beaufort anacının kullanıldığı kombinasyonlarda elde edilmiş, M28 eřidinde pazarlanamaz meyve oranı bu anaçta % 6.39 iken, kendi üzerine aşılılarda % 12.64 ve Resistar anacının kullanıldığı uygulamalarda ise % 11.28 oranında bulunmuştur. Beaufort anacının kullanımı kendi üzerine aşılı bitkilere göre % 40.61 oranında ve Resistar kullanıldığı bikilere göre ise % 43.18 oranında verim artışı sağlamıştır. Petrus eřidinde pazarlanamaz meyve oranı Beaufort anacında % 7.94, kendi üzerine aşılılarda % 11.31 ve Resistar anacı uygulamasında % 10.99 olarak tespit edilmiştir. Beaufort anacının kullanımı kendi üzerine aşılı bitkilere ve Resistar anacının kullanıldığı bikilere göre ise % 39.71 oranında verim artışı sağlamıştır. Hassas olduğu çalışmalarımızla tespit edilen Alyans eřidinde ise pazarlanamaz meyve oranı diğer iki çeşitten daha fazladır. Pazarlanamaz meyve oranı Beaufort anacında % 13.72 oranında iken, kendi üzerine aşılılarda % 25.42 ve Resistar anacının kullanıldığı uygulamalarda ise % 22.79 oranında bulunmuştur. Kuraklık uygulamasının domates ve farklı türlerde verimi azalttığı belirlenmiştir (Babolola and Fawusi, 1980; Upreti et al., 1998; Lutfor Rahman et al., 1999; Bhatti et al., 2000; Kırnak, 2002; Nahar and Gretzmacher, 2002; Karam et al., 2002; Karipçin, 2009). Bitki potansiyeli (adaptasyonu yüksek genotip), strese karşı direnç göstermede önemli bir faktördür ve kurak koşullara toleranslı genotiplerden, kaliteli ve yüksek verimde ürün alınabilir (Chaves and Oliveira, 2004). Lutfor Rahman et al. (1999), domates de tolerant çeşitlerde su stresi altında verim dūřřnn % 34.3 (VF) oranında, hassas çeşitlerde ise % 74.1 (RT) oranında olduğunu bildirmişlerdir. Proietti et al. (2008), 3 farklı sulama seviyesinde anaç kullanımının mini karpuzda verimi ve pazarlanabilir verimi olumlu etkilediğini ve ET miktarının özellikle % 50 olduğu uygulamada aşısız bitkilerin meyvelerinin aşılılara göre daha kalitesiz olduğunu ve bu konuda pazarlanabilir meyve miktarının dūřtęn rapor etmektedirler. Roupheal et al. (2008), karpuzda aşılama ve kuraklık çalışmalarında, pazarlanabilir verimin ve toplam verimin su

stresi ile azaldığını; aşılı konuda, aşısız göre, toplam ve pazarlanabilir verimin, sırasıyla, % 115 ve 61 daha fazla olduğunu ve aşılı bitkilerde kurak koşullarda yüksek pazarlanabilir meyve miktarının topraktan daha iyi beslenme, yüksek CO<sub>2</sub> asimilasyonu ve su alımından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Özmen (2009), sulama düzeyinin, verim, meyve kalitesi ve bitki gelişimine etkisinin önemsiz; aşılamanın verim ve bitki gelişimine etkisinin önemli ( $p \leq 0.05$ ) ve meyve kalite özelliklerine ise etkisinin çok az olduğunu bildirmektedir. Aşılama ile % 5 oranında daha fazla ürün alınmıştır. Aşılı bitkilerin meyve iriliği ve ortalama meyve ağırlığı daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacı aşılamanın bitkinin su kullanım randımanını, azot alımını ve bitkinin azot içeriğini arttırdığını bildirmekte ve verim artışını bu avantajlara bağlamaktadır. Yapılan çalışmalar yeterince beslenmenin kuraklığa dayanıklılığı artırdığını göstermektedir ve daha fazla azot, potasyum ve kalsiyum alabilen bitkiler kuraklığa daha dayanıklıdır (Egilla et al, 2001). Anaçların ürettiği gelişmiş endojen hormonları, kalemin dinçliğinin geliştirilmesine ve kuvvetlenmesine sebep olur (Leoni et al., 1990; Zijlstra, 1994). Kuvvetli kök geliştiren, su ve besin madde alım gücü fazla olan ve yüksek oranda kök hormonu üreten yabancı melez anaçlar stres altında kalemin daha kuvvetli gelişimine buna bağlı olarak strese dayanıklılığa ve verim artışına sebep olurlar. Bulgularımız bunu destekler niteliktedir.

Yürütülen çalışmada meyve kalite kriterleri olarak kuru ağırlık, meyve suyu EC ve pH değeri, titre edilebilir asitlik, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, vitamin C içeriği incelenmiştir. İncelenen meyve kalitesi özellikleri üzerine anaç kullanımının etkisi, M28 çeşidinde vitamin C hariç önemli bulunmuştur. Kuru ağırlık değeri % 6.88 ile Beaufort anacında en yüksek iken, % 6.72 ile M28 anacında en düşük bulunmuştur. EC değeri ve pH değeri en yüksek M28 anacında bulunmuştur. EC değeri 5.38 ve 5.57 dS/m, pH değeri 4.17 ila 4.23 arasında değişmiştir. TA ve TSÇKM değeri bakımından en yüksek değer Beaufort anacında 8.58 mval/100 ml ve % 5.65 olarak elde edilmiştir.

Petrus çeşidinde anaçların meyve kalite parametreleri üzerine etkisi, EC uygulaması hariç önemsiz bulunmuştur. EC değeri % 5 seviyesinde önemli bulunmuş, en düşük EC değeri 5.61 dS/m ile Beaufort anacının kullanıldığı uygulamadan elde edilirken, Petrus (5.81 dS/m) ve Resistar (5.84 dS/m) anaçları aynı grupta yer almışlardır.

Alyans çeşidinde anaçların meyve kalitesi üzerine etkisi önemsiz çıkmıştır. Aşılama ve anaç kullanımının meyve kalitesi üzerine etkisi yapılan çalışmalarda farklılık göstermektedir. Dizdaroğlu (1985), domateste yaptığı çalışmada meyve kalitesinde aşılama ile her hangi bir değişiklik olmadığını bildirmektedir. Traka-Mavrona et al. (2000), sera ve açık tarla koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, 4 farklı kabak anacı üzerine aşıladıkları karpuzlarda, sera koşullarında toplam suda çözünebilir kuru madde miktarını aşu kombinasyonlarında kontrol bitkilerinden daha düşük bulmuşlardır. Anaç/kalem kombinasyonuna bağlı olarak tat ve tekstürde önemli bozulmalar gözükmüş, özellikle sera denemesinde bozulmaların daha fazla olduğu saptanmıştır. Khan et al. (2006), Big Red F<sub>1</sub> domates çeşidini He-man (*L. hirsutum melezi*) ve Primavera (*L. esculentum Mill*) üzerine aşılamışlar, kalite ve meyve kantitatif özellikleri aşılama ile etkilenmemiştir. Pek et al. (2007), sırk tipi domateslerde

Lemance domates çeşidini, Beaufort anacı üzerine aşılı ve aşısız olarak serada bahar üretiminde karşılaştırmışlar, aşılı bitkilerin meyvelerinde brix ve karbonhidrat içeriği aşısızlara göre daha düşük değerlerde tespit edilmiş, ama titre edilebilir asitlik bakımından aşısızlar ile aşılılar arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Çimen (2007), domatesde aşılı fide kullanımı ve çift gövde uygulamasını incelediği çalışmasında, meyvelerdeki TSÇKM ve pH değerleri arasında bir farklılık gözükmemiştir. 5 farklı anaç üzerine aşılanmış biber çeşitlerinde, anaçların meyve kalite özellikleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Colla et al. 2008). Alyans çeşidinde tüm meyve kalitesi parametrelerinde, Petrus çeşidinde ise sadece meyve suyunda EC hariç diğer tüm parametrelerde önemsiz çıkan anaç etkisi, meyve kalitesinin değişmediği anlamına gelmektedir. Bu önemli bir durumdur. Anaç kullanımının diğer artılarının yanında olumsuz bir meyve kalitesi yaratmaması önemlidir. M28 anacında TSÇKM değerini artırmış olması ise olumlu bir özelliktir.

M28 çeşidinde. kuraklık uygulaması ile kuru ağırlık, EC, TA, TSÇKM ve Vitamin C değerleri artış gösterirken, pH değeri düşüş göstermiştir. En yüksek kuru ağırlık değeri Beaufort anacının kullanıldığı kuraklık uygulamasında % 7.66 ile elde edilmiş, kendi kontrolüne göre % 25.36 oranında artış gözlenmiştir. Sulama uygulamasının %100 olduğu koşullarda tüm anaçlar aynı grupta yer almışlar, kısıtlı sulama koşullarında anaçların tepkisi farklı olmuştur. En düşük kuru madde artışı % 15.91 ile M28'in anaç olarak kullanıldığı uygulamada elde edilmiştir. Beaufort anacı % 42.25 ile en yüksek TSÇKM artışını vermiş, en düşük artış oranı ise kendine aşılı bitkilerde % 32.03 ile elde edilmiştir. Resistar anacının kullanımı TSÇKM miktarını % 38.94 oranında arttırmıştır.

Petrus çeşidinde ise, kısıtlı su uygulaması ile kuru ağırlık (%16.26), EC (% 11.60), TA (%16.08), TSÇKM (%20.05) ve Vitamin C (%15.59) değerlerinde artış saptanırken, pH (%29) değeri düşüş göstermiştir. Anaç x Kuraklık interaksiyonun meyve kalite parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

Alyans çeşidinde de, kuru ağırlık değeri %100 sulama uygulamasında % 4.74 olarak gerçekleşmiş, kısıtlı sulamayla beraber %32.70 oranında artarak % 6.29 değerine çıkmıştır. Diğer meyve kalitesi parametreleri olan, EC değeri %15.15, TA %18.24, TSÇKM % 18.40 ve Vitamin C %30.41 oranında artış gösterirken, pH değeri % 1.85 oranında azalmıştır.

Meyve kalitesi ile ilgili parametrelerin özellikle kuraklık uygulamasından etkilendiği ve pazarlanabilir özellikteki meyvelerin kalitesinin kuraklığın etkisi ile arttığı izlenmiştir. Her üç çeşitte meyve suyu pH değeri düşerken, TSÇKM, TA, meyve suyu EC ve Vitamin C değeri artış göstermiştir. Bu bulgularımız bitki su tüketiminin düşük olduğu daha önceki çalışmalarla uyumludur bu çalışmalarda meyve toplam kuru madde içeriği, TA, TSÇKM gibi özelliklerin arttığı tespit edilmiştir ( Gül vd., 1998;Gül et al, 1999; Tüzel vd, 2002). Del Amor and Del Amor (2007), yüzeyden ve toprak altında tam (ET % 100) ve kısıtlı (ET % 50) sulamanın verim ve kaliteye etkisini araştırdıkları çalışmalarında, yüzey sulamada ve su stresi uygulamalarında, toprakaltı sulama ve su stresi uygulamalarına göre TSÇKM miktarı % 18.9, meyve kuru maddesi %17.2 ve TA %30 oranında artarken pH değeri % 13.2 oranında azalmıştır. Araştırmacılar meyve iriliği ile kuru

madde içeriğinin ters ilişkili olduğunu, meyve iriliği azaldıkça kuru madde oranının arttığını bildirmişlerdir. Kuru madde oranının artması meyvenin toplam şeker içeriğini olumlu etkilemekte tat ve aroma artmaktadır. Kısıtlı su uygulaması ile meyvede su oranının azalması meyve iriliğini olumsuz yönde etkilemekte, ama kuru madde oranını teşvik etmektedir.

Kuraklık ile beraber bitkilerde su potansiyeli ve yaprak oransal su içeriğinin düştüğü bilinmektedir. Bitkide su noksanlığının gözle görülen ilk belirtileri yapraklarda canlılığın azalması ve solmadır. Kurak koşullarda su miktarının azalması daha düşük turgor basıncına neden olarak hücre hacmini azaltmakta ve hücredeki çözeltilerin konsantrasyonunu artırmaktadır. Plazma membranı incelmekte ve kapladığı alan azalmaktadır. Turgorun düşmesi su stresinin ilk belirtisi olarak, yaprak büyümesini ve buna bağlı yaprak alanını, fotosentez gibi hücre içi metabolik olayları olumsuz etkilemektedir. Stomalarda kapanmaya ve gaz değişiminde kısıtlamaya neden olan orta düzeydeki su kaybıdır. Oransal su kapsamının yaklaşık % 50-70'te kaldığı hafif su noksanlığına maruz kalan bitkilerde stomaların kapanmasına bağlı olarak karbondioksit alımı kısıtlanmaktadır. Genel bir kural olarak, kuraklığa duyarlı bitkilerin çoğunda vejetatif doku, % 30'un altındaki oransal su kapsamında uzun süre kalırsa sulamayla yeniden iyileşme sürecine giremez (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005). Bu nedenle bitkilerde su noksanlığının saptanmasında yaprak su potansiyelinin ve yaprak oransal su içeriğinin bilinmesi önemlidir (Yamasaki and Dillenburg, 1999).

Her üç çeşitte de anaçların RWC üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalar en yüksek RWC değerlerini vermişlerdir. Kendi üzerine aşılılar ile Resistar üzerine aşılı olan bitkiler aynı grupta yer almışlardır. Beaufort anacının kullanımı RWC değerini kendi üzerine aşılara göre M28 çeşidinde % 10.49, Petrus çeşidinde % 7.49 ve Alyans çeşidinde ise % 16.70 oranında arttırmıştır; Resistar anacının kullanıldığı bitkilere göre ise M28 çeşidinde % 9.31, Petrus çeşidinde % 8.38 ve Alyans çeşidinde ise % 16.22 oranında arttırmıştır.

Kuraklık uygulaması ile her üç çeşitte de RWC değeri düşmüştür. M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde düşüş oranı sırası ile % 16.21, %20.99 ve %25.17 olmuştur. Kuraklık koşullarına hassas Alyans çeşidinde düşüş oranının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kısıtlı su uygulaması tüm anaçlarda RWC oranını azaltır iken, en az kayıp Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalarda bulunmuştur. Her üç çeşitte de kendi üzerine aşılılar ile kurak koşullara hassas anaç Resistar üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. M28 çeşidinde, kendi üzerine, Resistar ve Beaufort anacı üzerine aşılılarda RWC kaybı sırası ile % 24.67, 25.20 ve 14.95 olmuştur; Petrus çeşidinde, sırası ile % 25.02, 23.95 ve 14.81'dir. İri meyveli Alyans çeşidinde ise RWC değeri sırası ile % 31.57, 30.81 ve 13.75 oranında azalmıştır.

Yaprak su içeriğine ilişkin araştırmalardan elde edilen bulgular, su stresi koşullarında gerçekleştirilen çalışmaların yaprakların oransal su içeriğini önemli ölçüde azalttığı ama bu azalma oranının genotipe bağlı olarak değişebileceği yönündedir (Upreti et al, 1998; Lutfor Rahman et al., 2002; Ünyayar et al., 2005;



Türkan et al., 2005; El-Tayeb 2006; Güzel 2006; Sanchez-Rodriguez et al. , 2010 ). Kurağa dayanıklı veya adapte olmuş bitkilerin RWC oranları yüksektir (Stewart and Howell, 2003; Tari et al., 2008). Kuraklığın bir sonucu olarak osmotik strese maruz kalan bitkiler, osmolitler olarak bilinen ve turgorun devamını sağlayan organik ve inorganik katıları biriktirirler (Lin et al., 2003; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005; Shao et al., 2008). Prolin, betainler, sukroz dimetilsülfoniopropionat (DMSP), polyoller (mannitol, sorbitol, pinitol), trehaloz ve fruktanlar osmotik koruyuculara örnektir. Bunlardan prolin, osmotik bir koruyucu olup subselular yapıların korunması ile serbest radikallerin uzaklaştırılmasında rol oynarken, sukroz, su noksanlığına karşı tepki olarak birçok bitki dokusunda birikmekte ve osmotik düzenleme ile koruyucu rol oynamaktadır (Ramos et al., 1999). Kuraklık stresine cevapta oluşturulan osmotik düzenleme yukarıda belirtilen osmolitlerin sentezinde görev alan spesifik enzimler (prolin-5-karboksilat sentetaz, prolin-5-karboksilat redüktaz, betain aldehid dehidrogenaz, kolin monooksidaz gibi) ile sağlanmaktadır (Moghaieb, 2004; Shao et al., 2008). Kuvvetli kök geliştiren, su ve besin madde alım gücü fazla olan buna bağlı olarak kalemin kuru madde birikimini teşvik eden anaçlar su stresi şartlarında daha iyi osmotik düzenleme yaratıp, RWC değerinin daha iyi korunmasına sebep olmaktadır.

Bitkilerin büyüme ve gelişmesinde fotosentez metabolizması önemli bir rol üstlenir. Toplam klorofil, klorofil a, klorofil b ve karotenoid miktarı fotosentez metabolizmasının etkinliğini belirlemede önemli bir veridir. Anaç kullanımı anacın genotipine bağlı olarak klorofil miktarı ve fotosentez üzerine etkili olmuştur (Oda et al., 1996; García-Sánchez et al., 2002; Abdelmageed et al., 2004; García-Sánchez et al., 2007). Araştırmamızda her üç çeşitte de anaç kullanımı ile birlikte, Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalarda toplam klorofil miktarı artış göstermiştir. Toplam klorofildeki artışı özellikle klorofil a miktarındaki artış değerleri sağlamıştır. Özellikle Klorofil a ve daha az miktarda klorofil b miktarlarındaki artışlar toplam klorofil ile paralellik göstermiştir. Karotenoid oranı da Beaufort anacının kullanımı ile artmıştır. Resistar anacı ve kendine aşılı bitkiler hem klorofil a, b, toplam klorofil miktarı hem de karotenoid miktarı bakımından aynı grupta yer almışlardır.

Kuraklık etkisi ile klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil miktarında azalma, ama karotenoid miktarında artış tespit edilmiştir. % 50 kısıtlı su uygulamasında M28 çeşidinde klorofil a, b ve toplam klorofil değeri sırası ile % 21.48, 14.11 ve 19.04 oranında; Petrus çeşidinde sırası ile % 23.40, 14.69 ve 20.38 oranında; Alyans çeşidinde ise sırası ile % 28.14, 14.87 ve 24.07 oranında azalmıştır. Kuraklık karotenoid seviyesinde M28 çeşidinde %11.96, Petrus çeşidinde % 12.35 ve Alyans çeşidinde % 13.66 artışa sebep olmuştur. Kurak şartlarda bitkide fotosentez büyük oranda azalmaktadır. Fotosentez kabiliyeti o bitkideki toplam yaprak alanı ve her yaprağın fotosentez aktivitesi –klorofil ve karotenoid miktarı- ile belirlenir (Çırak ve Esenal, 2006). Fotosentetik sistemlerde karotenoidler fotosentetik tepkime merkezinde önemli bir rol oynarlar. Enerji transferine katılırlar, reaksiyon merkezini oto-oksidasyondan korurlar. Fotosentetik sistemlerde  $\beta$ -karoten ve ksantofil önemli antioksidant etkiye sahiptirler (Kocaçalışkan, 2002). Kuraklık stresi altında fotosentezdeki ilk azalma stomaların kapanması ve CO<sub>2</sub> absorpsiyonunun azalmasıyla ortaya çıkar. Bitki, su kaybını önlemek amacıyla stomalarını kapadığında fotosentez için

gerekli CO<sub>2</sub>'nin alımı da önlenmiş olur (Shao et al., 2008). Fotosentez stomalar dışındaki bazı faktörler tarafından da azaltılır. Bu faktörler çoğunlukla kloroplastik faktörlerdir. Fotosentez olayı baştan sona kadar kloroplastlarda cereyan eder; klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil miktarındaki azalış fotosentezi olumsuz etkiler. Serbest radikaller, eşleşmemiş elektron içeren moleküller olup oldukça reaktifler ve fotosistem II (PS II)'deki suyu parçalayan bölgede serbest radikal oluşabilir. Bu serbest radikaller fotooksidatif hasara neden olarak klorofilleri parçalar (Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005; Shao et al., 2008). Bitkiler, oksidatif zararın sebep olduğu etkilerle mücadele etmek için; yağda çözünen ve membrana bağlı antioksidantlar [doğrudan lipid peroksidasyonunun serbest radikallerini (triplet klorofil ve O<sub>2</sub><sup>-1</sup>) gideren α-tokoferol, β- karoten], suda çözünen antioksidantlar [O<sub>2</sub> ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'nin detoksifikasyonunda rol oynayan glutatyon ve askorbat] ve enzimatik antioksidantlar [süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), peroksidaz (POD), askorbat peroksidaz (APX) ve glutatyon redüktaz (GR)]'dan oluşan karmaşık bir antioksidant koruyucu sistemine sahiptirler. Su stresine maruz kalan bitkiler antioksidant savunma sistemlerinin bazılarının ya da tamamının devreye girmesiyle oksidatif stresin üstesinden gelebilirler (Sairam and Saxena 2000; Rahman et al., 2002; Jung, 2004; Ramachandra et al., 2004; El-Tayeb, 2006). Çeşitler arasında su stresine dayanıklılığı belirleyen en önemli hususlardan biri antioksidant sistemlerin devre girme süresi ve miktarıdır. Dayanıklı çeşitlerde kuraklık stresi koşullarında klorofil korunumunun daha iyi olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (Upreti et al., 1998; Sairam and Saxena 2000; Zgalli et al., 2005; Güzel 2006; El-Tayeb, 2006). Ünyayar et al. (2005), kuraklığa farklı dayanıklılık gösteren iki domates türünün (kurağa dayanıklı - *Lycopersicon peruvianum* (L.) Mill ve kurağa hassas- *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Lukullus) kurak ve aşırı kadmiyumlu koşullara tepkisini incelediği çalışmasında, hassas türde klorofil içeriği sadece kuraklık, kuraklık + Cd ve sadece Cd uygulamalarının tamamında azalma göstermiş olmasına karşın dayanıklı türde değişmemiştir. Karatenoid miktarı tüm stres uygulamalarında her iki türde de artış göstermiştir. Araştırmacılar karatenoid düzeyindeki artışın, reaktif oksijen türlerine karşı bir koruyucu mekanizma oluşu ile bağlantısını gösterme açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bhatt et al. (2002), farklı anaçlar üzerine (*Lycopersicon cheesmanii*, *L. peruvianum* ve *L. pimpinellifolium*) üzerine aşılı ve aşısız domates çeşidinin (TO-5975 F<sub>1</sub>) kurak koşullara tepkisini belirlemek için yapılan çalışmada; fotosentetik dayanıklılık seviyesi aşılı olanlarda aşısız olanlara göre daha yüksek bulunmuş, aşılamanın antioksidant enzimleri aktive ettiği sonucuna varılmıştır.

Yürütülen çalışmadan elde edilen bulgular anaç kullanımı ile anacın genotipine bağlı olarak prolin miktarı artışının teşvik edildiğini göstermiştir. Beaufort anacının kullanımı ile bitkilerin prolin miktarı kendi üzerine aşılılara göre artmıştır. Artış oranı M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde sırası ile % 28.01, 23.68 ve 43.29'dur. Resistar anacının kullanımı ise kendi üzerine aşılılara göre farklılık yaratmamıştır.

Osmotik stres altında prolin; ozmotik ayarlayıcı, C ve N kaynağı olarak depo, kullanılabilir enerji kaynağı, hücre içi yapıları dengeleyici, enzim koruyucu, klorofil sentezi için yedek madde, stres sinyal molekülü olarak görev yapar (Tuna et al., 2005). Çalışmamızda kurak koşullarda bitkilerin prolin miktarı koruyucu savunma sisteminin bir sonucu olarak artmıştır. % 50 kısıtlı su uygulamasında %

100 su uygulanan konuya göre prolin miktarı M28 çeşidinde 3.9 kat, Petrus çeşidinde 4.37 kat ve Alyans çeşidinde ise 3.89 kat artmıştır. Her üç çeşitte de en yüksek prolin miktarları kurak koşullar ve Beaufort anacında bulunmuştur. Prolin gibi koruyucu antioksidatları arttıran bitki türleri, stres faktörüne karşı daha dayanıklı bulunmuştur (Hernandez et al, 2001). Nahar and Gretzmacher (2002), subtropik koşullarda su stresinde, 4 farklı domates çeşidinin (BR1, BR2, BR4, BR5) tepkisini incelediği çalışmalarında; su stresi altındaki tüm çeşitlerde yapraklarda prolin miktarının önemli ölçüde arttığını saptamışlardır. Araştırmacılar bunun bitkinin su stresinin yarattığı olumsuz durumdan osmotik düzelme ile çıkma çabası olarak yorumlamışlardır. Zgalli et al. (2005 ve 2006), şiddetli kuraklık koşullarında domateste stresteki bitkilerde prolin içeriğinin kontrole göre 10 kat arttığı tespit etmişler, prolin birikiminin hücrenin korunumunda önemli olduğunu belirtmişler ve bir uyum çabası olarak değerlendirmişlerdir. Sarker et al. (2005) ve El-Tayeb (2006)'in çalışmalarında kurak koşullara daha dayanıklı türlerin daha fazla prolin ürettikleri şeklindeki sonucu bulgularımızla uyumaktadır.

Kuraklık stresi bitkilerde serbest radikallerin oluşmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan bu radikaller lipid ve proteinlerin geri dönüşümsüz olarak hasara uğramasına neden olmaktadır. Lipid peroksidasyonu, hücre zarlarında membran bütünlüğünün yok olmasına sebep olmakta ve sonuçta zar geçirgenliğinin bozulması hücre bütünlüğünün bozulması gerçekleşmektedir (Dolatabadian et al., 2008). Membran geçirgenliği bir çeşidin kuraklığa olan toleransının diğerlerine göre daha az olduğunu ortaya koyabilen bir özellik olmaktadır (Güzelordu, 2007). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar anaçların ve kuraklığın hücre membran geçirgenliğini etkilediğini en az iyon sızıntısının her üç çeşitte de Beaufort anacı üzerine aşıl原因an bitkilerde görüldüğünü ve kuraklık uygulaması ile M28 çeşidinde membran geçirgenliğinin % 135.1, Petrus çeşidinde % 125.5 ve Alyans çeşidinde ise % 124.6 oranında arttığını ortaya koymaktadır. Beaufort anacının kullanımı ile tüm çeşitlerde kurak koşullarda membran geçirgenliği kendi üzerine ve Resistar üzerine aşıllılara göre daha az artış göstermiştir. Bu, bu bitkilerin membran yapılarını daha iyi korudukları ve lipid peroksidasyonundan daha az etkilendiklerini göstermektedir. Güzelordu (2007), mercimek çeşitlerinde fosfor etkinliğinin kuraklığa tolerans üzerine etkinliğini incelediği çalışmasında çeşitlerin kurak koşullarda membran geçirgenlikleri arasında farklar olduğunu, membran geçirgenliği en düşük çeşidin kuraklıktan en az etkilendiğini bildirmiştir. Sairam and Saxena (2000), üç buğday çeşidinde su stresi toleransında antioksidan sistemlerin rolünü araştırdıkları çalışmalarında, su stresinin lipid peroksidasyonunda artış ve membran stabilitesinde azalma ile sonuçlandığını bildirmişlerdir. Kuraklığa en hassas genotip olan WH 542'nin, en düşük antioksidan enzim aktivitesi ve klorofil içeriğine ve en yüksek lipid peroksidasyon değerlerine buna bağlı olarak yüksek membran geçirgenliğine sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Osmotik olarak oldukça aktif olan prolin ve glisinbetain membran kararlılığına katkıda bulunmaktadır (Yıldız et al., 2010). Kurak koşullarda Beaufort anacının kullanımı prolin miktarını artırmakta ve bunun bir sonucu olarak membran stabilitesi korunmaktadır.

Kuraklık stresi sonucunda oluşan serbest oksijen radikallerini zararsız bileşiklere dönüştüren antioksidan miktarları ve antioksidan enzim aktiviteleri bitkilerin oksidatif strese karşı en önemli dayanım mekanizmalarıdır.

Antioksidanların başında vitamin E, vitamin C, glutatyon ve karotenoidler gelirken; süper oksit dismutaz (SOD), askorbat peroksidaz (APX), glutatyon redüktaz (GR), katalaz (CAT) gibi enzimler en etkin antioksidatif enzimler arasındadır. Stres sonucu bitki hücrelerinde oluşan süperoksit radikalleri, süperoksit dismutaz (SOD) enziminin reaksiyonu ile hidrojen perokside ( $H_2O_2$ ) dönüştürülür. SOD'un katalizlediği reaksiyon sonucu oluşan ve kuvvetli bir oksidant olan  $H_2O_2$ 'nin hücrede birikimi, katalaz ya da askorbat- glutatyon döngüsü ile önlenir. Detoksifikasyonun enzimatik mekanizması, dehidroaskorbat redüktaz, glutatyon redüktaz (GR) ve diğer enzimleri içermektedir (Dixit et al., 2001). APX, askorbat – glutatyon döngüsünde hidrojen peroksidi suya indirgemekle görevlidir

Anaçların kullanımı ile her üç çeşitte de en yüksek SOD değerleri Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Kendine aşılı bitkiler ile Resistar üzerine aşılı bitkiler arasında bir fark gözlenmemiştir. Kalemler değerlendirildiğinde hassasiyeti saptanan Alyans çeşidinde SOD miktarı genel olarak daha düşük bulunmuştur. Beaufort anacının kullanımında hassas çeşitte diğer iki çeşide göre daha düşük SOD değeri gözlenmiştir. Kuraklık uygulaması tüm çeşitlerde SOD miktarının yükselmesine neden olmuştur. Kuraklık stresi koşullarında SOD üretiminin arttığı, dayanıklı çeşitlerde bu artışın daha yüksek olduğuna dair birçok çalışma vardır (Sairam and Saxena, 2000; Lutfur Rahman et al., 2002; Güzel, 2006).. Ünyayar et al. ( 2005), kuraklığa farklı dayanıklılık gösteren iki domates türünün ( kurağa dayanıklı - *Lycopersicon peruvianum* (L.) Mill ve kurağa hassas- *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Lukullus) kuraklık ve kadmiyum stresi koşullarında antioksidatif yanıtlarını araştırdıkları çalışmalarında, % 100 sulama koşullarında dayanıklı domates türünün SOD içeriğinin daha yüksek olduğunu kuraklık stresi ile SOD miktarının her iki genotipte de arttığını bildirmişlerdir. Türkan et al. (2005), *Phaseolus vulgaris* ve *Phaseolus acutifolius* türlerinde kuraklık stresi sonucu SOD enzim aktivitesinde artış meydana geldiğini, bu artışın tolerant olan *Phaseolus acutifolius* türünde ise daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Moussa and Abdel-Aziz (2008) mısır çeşitlerinde kuraklık stresi ile birlikte SOD aktivitesinde artış meydana geldiğini, bu artışın tolerant olan Giza 2 çeşidinde daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Basu et al. (2010) ise çeltikte kuraklık stresi hassas olan IR-29 çeşidinde SOD aktivitesinde azalmaya yol açarken, tolerant olan Pokkoli çeşidinde kontrol bitkilerine göre bir değişimin meydana gelmediğini bildirmektedirler.

Beaufort F<sub>1</sub> anacının kullanımı ile her üç çeşitte de CAT enzim aktivitesi artış göstermiştir. Kendi üzerine ve Resistar F<sub>1</sub> üzerine aşılı bitkiler aynı grupta yer almışlardır. M28 F<sub>1</sub>, Petrus F<sub>1</sub> ve Alyans F<sub>1</sub> çeşitlerinde Beaufort F<sub>1</sub> anacı üzerine aşılama kendi üzerine aşılı bitkilere göre sırası ile CAT enzim aktivitesini % 19.61, % 16.07 ve % 20.38 oranında arttırmıştır. Kuraklık uygulaması ile tüm çeşitlerde CAT enzim aktivitesinde azalma saptanmıştır. Kendi üzerine ve Resistar üzerine aşılı bitkilerde CAT enzim aktivitesinde düşüş gözlenirken, Beaufort üzerine aşılı bitkilerde ise artış tespit edilmiştir. Kuşvuran (2010) kavunda, enzim aktivitelerinin kuraklığa tolerans olan genotiplerde daha yüksek bulunduğunu özellikle katalaz enzim aktivitesinin tuza ve kuraklığa toleransın belirlenmesinde etkin bir parametre olabileceğini bildirmiştir. Türkan e al. (2005), kuraklık stresinin bitkide biyokimyasal değişimleri beraberinde getirdiğini ifade

ederken, *Phaseolus vulgaris* ve *Phaseolus acutifolius* türlerinde kuraklık stresi ile birlikte CAT aktivitesinin artış gösterdiğini saptamışlardır. Moussa ve Abdel-Aziz (2008), mısırdaki yaptıkları kuraklık çalışmasında tolerant olan Giza 2 çeşidinde katalaz enzim aktivitesinin, hassas olan çeşide göre daha yüksek olduğunu bildirmektedir. Sanchez-Rodriguez et al. (2010), 5 kiraz domates çeşidinde (cv. Kosaco, cv. Josefina, cv. Katalina, cv. Salomé, cv. Zarina) yaptıkları çalışmalarında kuraklık stresinin CAT enzim aktivitesini artırdığını, yapraklardaki H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarının artışının oksidatif stresin belirtisi olduğunu kaydeden araştırmacılar, Zarina çeşidinde H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> miktarının çok az artış kaydetmiş olmasının strese dayanıklılığı gösterdiğini belirtmişler, bu durumu CAT enzim aktivitesinin yoğunluğu ile ilişkilendirmişlerdir.

Anaç kullanımı ile GR enzim seviyesinde artış gözlenmiştir. Petrus ve Alyans çeşitlerinde kendi ve Resistar üzerine aşıli bitkiler aynı grupta yer alırken, M28 çeşidinde ise tüm anaçlar ayrı gruplarda yer almıştır. En yüksek GR enzim aktivitesi M28, Petrus ve Alyans çeşitlerinde Beaufort anacının kullanıldığı uygulamalarda sırası ile 5.22, 5.60 ve 5.24  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  olarak saptanmıştır. Tüm çeşitlerde kuraklık uygulaması ile GR enzim aktivitesinde artış tespit edilmiştir. M28 çeşidinde % 44.21, Petrus çeşidinde % 39.25 ve Alyans çeşidinde ise % 49.72 oranında artış bulunmuştur. %100 sulama koşullarında en düşük GR enzim aktivitesi 3.58  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  ile Alyans çeşidinde gözlemlenmiş, bu çeşidi M28 3.80  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  ile izlemiş ve en yüksek GR enzim aktivitesini Petrus 4.00  $\mu\text{mol NADPH}_2/\text{dk YA}$  ile vermiştir. Kurak koşullar altında Beaufort anacının kullanımı diğer iki anaçtan daha yüksek GR değeri oluşturmuştur. Ünyayar ve Çekiç (2005), Ünyayar et al. (2005), Güzel (2006), ve Sanchez-Rodriguez et al. (2010) kuraklık uygulaması ile GR enzim aktivitesinin arttığını, dayanıklı genotiplerde bu artışın daha güçlü olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacıların ortaya koymuş oldukları bulgular çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile paralellik taşımaktadır.

Beaufort anacının kullanılması ile APX enzim aktivitesi artmıştır. kuraklık uygulaması ile APX seviyesi M28 çeşidinde % 53.03, Petrus çeşidinde % 30.18 ve Alyans çeşidinde ise % 27.11 oranında artmıştır. Beaufort anacının kurak koşullarda kullanımı APX seviyesini arttırmıştır. Ünyayar ve Çekiç (2005), Türkan et al. (2005), Güzel (2006), Yağmur (2008) ve Sanchez-Rodriguez et al. (2010), kuraklık stresi ile birlikte APX seviyesinin arttığını rapor etmişlerdir. Kuşvuran (2010), genel olarak APX aktivitesi bakımından tuz ve kuraklık stresinde kavun genotiplerinin tepkileri karşılaştırıldığında kuraklık stresinde tuz stresine göre APX aktivitesinin daha yüksek seyrettiği bildirmiştir. Wei et al. (2009) ise patlıcanda yaptıkları bir tuz çalışmasında APX enzim aktivitesinin aşıli ve aşısız patlıcan çeşitlerinde artış gösterdiğini, ancak bu artışın özellikle aşıli olan bitkilerde dikkat çekici olduğunu belirlemişlerdir.

Üç çeşit içersinde meyve iriliği en yüksek olan Alyans çeşidinin su tüketimi genel olarak tüm anaç uygulamalarında M28 ve Petrus çeşidine göre daha yüksektir. %100 sulama koşullarında anaç kullanımı kendi üzerine aşıli bitkilere göre su tüketimini bir miktar artırmıştır. M28 çeşidinde kendi üzerine aşıli bitkilerde kurak koşullar altında su kullanım randımanı %10.71 oranında düşüş

gösterirken, Resistar anacının kullanıldığı uygulamada değişmemiş, Beaufort anacının kullanımı ile aynı anacın % 100 sulamasına göre % 28.16 oranında artmıştır. Petrus çeşidinde %100 sulama ve % 50 sulama (kuraklık) uygulaması arasında kendi üzerine aşılama ve Resistar anacının kullanımında, su kullanma randımanı bakımından bir fark gözlenmemiştir. Beaufort anacının kullanımı ise %100 sulama koşullarında  $27.25 \text{ kg/m}^3$  olan su kullanım randımanını kurak koşullarda  $35.4 \text{ kg/m}^3$  çıkartmıştır. Hem Alyans /Alyans uygulamasında hem de Resistar /Alyans uygulamasında su kullanım randımanı kurak koşullarla beraber sırası ile %35.32 ve % 34.93 oranında düşüş göstermiştir. Beaufort anacının kullanıldığı uygulamada su kullanım randımanı % 100 sulamada  $39.16 \text{ kg/m}^3$  iken %50 su uygulamasıyla  $47.99 \text{ kg/m}^3$  seviyesine çıkmıştır. Beaufort anacı ile %22.54 oranında artış sağlanmıştır. Anacın genotipine bağlı olarak su kullanım randımanı değişmiştir. Kurak koşullara dayanıklı anaç suyu daha randımanlı kullanmıştır. Mahajan and Singh (2006), sera domates yetiştiriciliğinde %100 ve % 50 sulama değerleri ile azotlu gübreleme dozlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında %50 kısıtlı su uygulaması ile su kullanım randımanının arttığını bildirmektedirler. Bir araştırmacı grubu (Rouphael et al, 2008) tarafından yürütülen çalışmada; tarla koşullarında kısıtlı sulamanın aşılı mini-karpuzda bitki su kullanım randımanı (WUE), su ilişkileri, mineral bileşimi ve verim üzerine etkilerini incelemişler, aşılı konularda WUE değerlerinin yüksek olduğunu saptamışlardır. Özmen (2009), aşılı ve aşısız karpuzlarla yaptığı çalışmada, aşılı karpuzların istatistiki önemde olmasa da biraz daha fazla su tükettiklerini, aşılamanın su kullanım randımanını artırdığını, kısıtlı su uygulamasına gidilmesiyle su kullanım randımanının arttığını bildirmektedir. Çetin et al. (2009), farklı sulama seviyeleri altında, farklı domates kalem ve anaçları arasındaki ilişkinin büyüme ve gelişmeye etkisini araştırmışlar, kurak koşullarda anaç kalem kombinasyonlarının farklı su kullanım randımanı sonuçları verdiğini bildirmişlerdir. Kurak koşullarda en yüksek su kullanım randımanı Treasury-Brigeor kombinasyonunda izlenmiştir. Anaç kullanımı ile su kullanım randımanı anacın genotipine bağlı olarak artmaktadır. Bu anaçların daha fazla besin maddesi alabilme gücünden kaynaklanmaktadır. Kurak koşullara anaçların tepkisi genotiplerine bağlı olarak değişir ve su kullanım randımanı buna bağlı olarak etkilenmektedir.

Araştırmamızda elde edilen tüm bulgular birlikte değerlendirildiğinde aşılamanın anacın genotipine bağlı olarak domateste kuraklık toleransını arttırmada kullanılabilecek bir strateji olduğu sonucuna varılmıştır. Çeşidin kurak koşullara dayanımı anaçın performansını olumlu yönde etkilemektedir. Bu sonuç daha önce yapılmış çalışmalarla da uyum içersindedir (Proietti et al., 2008; Rouphael et al., 2008; Çetin et al, 2009; Özmen, 2009).

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdelhafeez, A.,T., Harssema, H. and Verkerk, K.,** 1975, Effects of air temperature, soil temperature and soil moisture on growth and development of tomato itself and grafted on its own and egg-plant rootstock. *Scientia Horticulturae*: 3(1):65-73 pp.
- Abdelmageed, A.,H.,A., Gruda, N. and Geyer, B.,** 2004, Effects of temperature and grafting on growth and development of tomato plants under controlled conditions. *Deutscher Tropentag 2004*, Berlin. <http://www.tropentag.de/2004/abstracts/full/106.pdf> (Erişim tarihi:12.05.2010)
- Aebi H.E.,** 1983, Catalase. In: Bergmeyer J., Grabi M. (eds.): *Methods of enzymatic analysis*. Verlag Chemie, Weinheim, 3: 273–286 pp.
- Ahn, S.J., Im, Y.J., Chung, G.C., Cho, B.H. and Suh, S.R.,** 1999, Physiological responses of grafted cucumber leaves and rootstock roots affected by low root temperature. *Scientia horticulturae* 81(4):397-408 pp.
- Alan, M. N,** 2005, Domates üretim teknikleri hastalık ve zararlıları besin eksiklikleri. *Meta Basım Maatbacılık Hizmetleri, Bornova/İzmir*. 341 s.
- Altunbey, H.,** 2005, Fasulyenin Tam Ve Yarı Islatmalı Toprakaltı Damla Sulamaya Tepkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Ents. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Kahramanmaraş. 43 s.
- Anonim,** 2010, Türkiye Fide Üreticileri Alt Birliği 2009 raporu. Antalya.
- Atasayar, A., Polat, E. ve Onus, N.,** 2005, Türkiye’de aşılı karpuz fidesi kullanımı üzerine genel değerlendirme. *Türkiye II. Tohumculuk Kongresi* 9 -11 Kasım 2005, Adana, 51-58 s.
- Babolola, O. and Fawusi, M.O.A.,** 1980, Drought susceptibility of two tomato varieties. *Plant and Soil*, 55(2), 205-215 p.
- Balay, N.,** 1992, Perlitin genel tanımı ve oluşumu. I. Tarımda Perlit Sempozyumu Bildiri Kitabı. İzmir, 15-27 s.
- Basu, S., Roychoudhury, A., Paronita Saha, P. and Sengupta, D.N.,** 2010, Differential Antioxidative Responses of Indica Rice Cultivars to Drought Stres. *Plant Growth Regulation*, 60 (1): 51-59 pp.
- Bates, L.S.; Waldren, R.P. and Teare, I.D.,** 1973, Rapid determination of free proline for water stres studies. *Plant Soil.*, 39: 205-207 pp.
- Beauchamp W.F. and Fridowich. I,** 1987, Assaying for superoxide dismutase activity: Some large consequences of minor changes in conditions. *Anal. Biochem*, 161: 559 -566 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Behnamnia, M., Kalantari, M., Kh. and Reznejad, F.,** 2009, Exogenous application of brassinosteroid alleviates drought-induced oxidative stress in *Lycopersicon esculentum* L. General and Applied Plant Physiology – 2009, 35 (1–2), 22–34 pp.
- Bertamini, M., Zulini, L., Muthuchelian, K. and Nedunchezian, N.,** 2006, Effect of Water Deficit on Photosynthetic and other Physiological Responses in Grapevine (*Vitis vinifera* L. cv. Riesling) Plants. Photosynthetica, 44 (1): 151- 154 pp.
- Bhatti, K.H., Rashid, T. and Chuardhary, M.F.,** 2000, Effect of drought stress on the yield, glutamine synthetase activity and protein contents in four varieties of tomato. Pakistan J. of Biological Sciences 3(10):1772-1774 pp.
- Bhatt, R. M., Rao, N. K. S. and Sadashiva, A. T.,** 2002, Rootstock as a source of drought tolerance in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Journal Indian of Plant Physiol. 7. 338-342 pp.
- Bletsos, F.A., Thanassouloupoulos, C. and Roupakias, D.,** 2003, Effect of grafting on growth, yield, and verticillium wilt of eggplant. Hortscience, 38(2):183-186 pp.
- Bletsos, F.A.,** 2006, Grafting and calcium cyanamide as alternatives to methyl bromide for greenhouse eggplant production Scientia Hort. 107(4): 325-331 pp.
- Bonnet M., Camares O. and Veisseire P.,** 2000, Effects of zinc and influence of *Acremonium lolii* on growth parameters, chlorophyll a fluorescence and antioxidant enzyme activities of ryegrass (*Lolium perenne* L. cv Apollo). Journal of Experimental Botany, 51: 945–953 pp.
- Boughalleb, N., Mhamdi, M., El Assadi, B., El Bourgi, Z., Tarchoun, N. and Romdhani, M.S.,** 2008, Resistance Evaluation of Grafted Watermelon (*Citrullus lanatus* L.) Against Fusarium Wilt and Fusarium Crown and Root Rot. Asian Journal of Plant Pathology, 2(1): 24-29 pp.
- Calberg I. and Mannervik B.,** 1985, Glutathion Reductase , Methods in Enzymology, 113: 484-490 pp.
- Chaves, M.M. and Oliveria, M.M.,** 2004, Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: prospects for water-saving agriculture. Journal of Experimental Botany 55, 2365-2384 pp.
- Colla, G., Y. Rouphael, M. Cardarelli, O. Temperini, E. Rea, A. Salerno, and F. Pierandrei,** 2008, Influence of grafting on yield and fruit quality of pepper (*Capsicum annum* L.) grown under greenhouse conditions. ISHS Acta Horticulturae: Proc. IVth IS on Seed, Transplant and Stand Establishment of Hort. Crops 782: 359-368 pp.



### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Çeltek, M.**, 1992, Topraksız kültür ortamında kullanılabilir harç materyallerinin özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Ana Bilim Dalı, Bornova-İzmir.
- Çetin, F., Frivke, A. and Stützel, H.**, 2009, Interactions Between Tomato Scion and Rootstock Varieties Regarding Growth and Development under Different Water Supply Levels. Tropentag 2009, October 6 - 8, Hamburg, Germany
- Çırak, C. ve Esendal, E.**, 2006, Soyada kuraklık stresi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2006, 21(2):231-237 s.
- Çimen, D.**, 2007, Domates(*Lycopersicon lycopersicum* L)'te aşılı fide kullanımı ve çift gövde uygulamasının verim ve kalite özelliklerine etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Del Amor, M.A. and Del Amor, F.M.**, 2007, Response of tomato plants to deficit irrigation under surface or subsurface drip irrigation. Journal of Applied Horticulture, 9(2): 97-100 pp.
- Del Rosario, D.A., Santos, P.J.A., Ocampo, E.T.M., Roxas, V.P., Ocampo, A.M. and Sumaque, A.C.**, 1995, Grafting as a technique for increasing salt tolerance in tomato. Pilippine Journal of Crop science. 61(1), 36-42 pp.
- Delauney, J. A. and Verma, D. P. S.**, 1993, Proline biosynthesis and osmoregulation in plants. The Plant Journal, 4(2):215-223 pp.
- Den Nijs, A.P.M.** 1984, The Effect of Grafting on Growth and Early Production of Cucumbers at Low Temperature. Acta Hort. (ISHS) 118:57-64 pp
- Dixit, V., Pandey, V. and Shyam, R.**, 2001, Differential Antioxidative Responses to Cadmium in Roots and Leaves of Pea (*Pisum sativum* L.Cv. Azad). Journal of Experimental Botany, 52 (358): 1101-1109 pp.
- Dizdaroğlu, A.**, 1985, Sera domates üretiminde aşı uygulaması ile elde edilen çift kök sistemine sahip domateslerin verim ve kalite yönünden üstünlükleri üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi. Bornova, İzmir
- Dolatabadian, A., Sanavy, S.A.M.M. and Chashmi, N.A.**, 2008, The Effects of Application of Ascorbic Acid (Vitamin C) on Antioxidant Enzymes Activities, Lipid Peroxidant and Proline Accumulation of Canola (*Brassica napus* L.) under Conditions of Salt Stress. J.Agronomy and Crop Science, 931-2250 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Edelstein, M.**, 2004, Grafting vegetable-crop plants. Pros and Cons. VII. International symposium on protected cultivation in mild winter climates: Production, pest management and global competition. Acta Hort. (ISHS) 659:29. [www.actahort.org/books/659/659\\_29.htm](http://www.actahort.org/books/659/659_29.htm)
- Edelstein, M., Cohen, R., Burger, Y., Shirber, S. and Pivonia, S.**, 1999, Integrated management of sudden wilt in melons, caused by *monosporascus cannaballus* using grafting and reduced rates of methyl bromide. Plant Disease, 83(12):1142-1145 pp.
- Egert, M. and Tevini, M.** 2002, Influence of drought on some physiological parameters symptomatic for oxidative stress in leaves of chives (*Allium schoenoprasum*). Environmental and Experimental Botany 48, 43-49 pp..
- Egilla J. N, Davies F. T and Malcolm C. D.**, 2001, Effect of K on drought resistance of *Hibiscus rosa-sinensis* cv. Leprechaun: Plant growth, leaf macro- and micronutrient content and root longevity. Plant and Soil, 229:2, 213-224 pp.
- El-Tayeb, M. A.**, 2006, Differential Responses of Pigments, Lipid Peroxidation, Organic Solutes, Catalase and Peroxidase Activity in the Leaves of Two *Vicia faba* L. Cultivars to Drought. Int. J. Agri. Biol., 8(1), 116-122 pp.
- Estan, M.T., Martinez-Rodriguez, M., Perez-Alfocea, F., Flowers, T.J. and Bolarin, M.C.**, 2005, Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. J. Exp. Bot. 56: 703 – 712 pp.
- Ertekin, Ü.**, 1997, Örtüaltı Domates Yetiştiriciliği. Mars Matbaası. Ulus – Ankara.
- Ertok, R.**, 2009, Sebzelerde aşılı fidenin tarihsel gelişimi. Tarımın Sesi Dergisi (BATEM). Antalya, Sayı 21, 3-6 s.
- Fernandez-Conde, M.E., De La Haba, P., Gonzales-Fontes, A. and Maldonado, J.M.**, 1998, Effects of Drought (Water Stress) on Growth and Photosynthetic Capacity of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). 5th Internet World Congress for Biomedical Sciences, Canada, December 7-16
- Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A. and Carvajal, M.**, 2002. Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions., J. Plant Physiol., 159:899-905 pp.
- Fernandez-Garcia, N., Cerda, A. and Carvajal, M.**, 2003, Grafting, a useful technique for improving salinity tolerance of tomato? Acta Hort., 609:251-256 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Flores, F.B., Sanchez-Bel, P., Estan, M.T., Martinez-Rodriguez, M.M., Mayano, E., Morales, B., Campos, J. F., Garcia-Abellan, O., J., Egea, M. I, Fernandez-Garcia, N., Romajaro, F. and Bolarin, M. C.,** 2010, The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. *Scientia Horticulturae* 125 (2010) 211–217 pp.
- Gallardo, M., Thompson, R.B., Valdez, L.C. and Perez, C.,** 2004, Response of stem diameter to water stress in greenhouse-grown vegetable crops. *Acta Hort*, 664, 253-260 pp.
- Garcia-Sanchez, F., Jifon, J. L., Carvajal, M. and Syvertsen, J.P.,** 2004, Gas exchange, chlorophyll and nutrient contents in relation to Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> accumulation in ‘Sunburst’ mandarin grafted on different rootstocks. *Plant Science* 162(5): 705-712 pp
- Garcia-Sanchez, F., Syvertsen, J.P., Gimeno, V., Botia, P. and Perez-Perez, J.G.,** 2007, Responses to flooding and drought stress by two citrus rootstock seedlings with different water-use efficiency. *Physiologia Plantarum* 130(4): 532-542 pp.
- Garibaldi, A., Baudino, M., Minuto, A. and Gullino, M.L.,** 2008, Effectiveness of fumigants and grafting against tomato brown root rot caused by *Colletotrichum coccodes*. *Phytoparasitica*, 36(4):483-488 pp.
- Gates, C.T. and Bonner, J.,** 1959, The response of the young plant to a brief period of water shortage. IV. Effects of water stres on the ribonucleic acid metabolism of tomato leaves. *Plant Physiol.* 34:49-55 pp.
- Guerrier, G.,** 1997, Proline accumulation in leaves of NaCl sensitive and NaCl tolerant tomato. *Biologia Plantarum*, 40:623-628 pp.
- Gül, A., Tüzel, İ.H., Tuncay, Ö., İrget, M.E., Eltez, R.Z. ve Düzyaman, E.,** 1998, Torba Kültürü ile yapılan sera hıyar yetiştiriciliğinde açık ve kapalı sistemlerin bitki gelişimi, verim, su ve gübre kullanımına etkileri üzerine araştırmalar. TÜBİTAK TOG TAG 1512 no’lu proje, İzmir.
- Gül, A., Tüzel, İ.H., Tuncay, O., Eltez, R.Z. and Zencirkiran, E.,** 1999, Soilless culture of cucumber in glasshouse:1. A comparison of open and closed systems on growth, yield and quality. *Acta Hort.*, 491:389-394 pp.
- Güzel, A.,** 2006, Kuraklık Stresine Maruz Bırakılan Domates Bitkilerinde Bazı Fizyolojik Büyüme Parametreleri Üzerine Absisik Asit (ABA) ve Kalsiyum’un (Ca<sup>+2</sup>) Etkisinin İncelenmesi. Mersin Üniv. Fen Bilimleri Ents., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Güzelordu, T.,** 2007, Mercimek (*Lens culinaris* Medik. Cvs) çeşitlerinde fosfor etkinliğinin kuraklığa tolerans üzerine etkinliği. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 55 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- He, Y., Zhu, Z., Yang, J., Ni, X. and Zhu, B.,** 2009, Grafting increases the salt tolerance of tomato by improvement of photosynthesis and enhancement of antioxidant enzymes activity. *Environmental and Experimental Botany*, <http://10.1016/j.envexpbot.2009.02.007> Erişim tarihi:18.05.2010
- Hernandez, J.A., Ferrer, m.A., Jimenez, A., Barcelo, A., R. and Sevilla, F.,** 2001, Antioksidant systems and  $O_2^-/H_2O_2$  production in the apoplast of pers leaves. Its relation with salt –induced necrotic lesions in minor veins. *Plant Physiol.*, 127:817-831 pp.
- Hibar,K., Daami-Remadi, M., Khiareddine, H.J. and El-Mahjoub,** 2006, Control of FusariumCrown and Root Rot of Tomato, Caused by *Fusarium oxysporum f.sp.radicis-lycopersici*, by Grafting onto ResistantRootstock. *Plant Pathology Journal* 5(6): 161-165 pp.
- Hoagland, D. R. and D. L. Arnon,** 1950, TheWater Culture Method Growing Plants Without Soil. *Calif. Agric. Exp. Stn. Circ.* 347,39 p.
- Holbrook, M.,N., Shashidhar, V.R., James, R. A. and Munns, R.,** 2002, Stomatal control in tomato with ABA-deficient roots: response of grafted plants to soil drying. *Journal of Experimental Botany*, 53(373): 1503-1514 pp.
- Howell, T.A., Yazar, A., Schneider, A.D., Dusek, D.A. and Copeland, K.S.,** 1994, Yield and Water Use Efficiency of Corn in Resposne to LEPA Irrigation ASAE, Paper No: 94-2098.
- Ioannou, N.** 2001, Integrating soil solarization with grafting on resistant rootstocks for management of soil-borne pathogens of eggplant. *J. Hort. Sci. Biot.* 76(4):396-401 pp.
- Janick, J.,** 2002, History of Horticulture: History of Agriculture and Horticultural Technology in Asia. Lectures 12-13. Purdue Univ., USA. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/history/lecture12/lec12.html> (Erişim tarihi:18.05.2010)
- Jung, S.,** 2004, Variation in antioxidant metabolism of young and mature leaves of *Arabidopsis thaliana* subjected to drought, *Plant Sci.*, 166: 459-466 pp.
- Justus, I. and Kubota, C.,** 2010, Effects of low temperature storage on growth and transplant quality of non-grafted and grafted cantaloupe-type muskmelon seedlings. *Scientia Horticulturae* 125 (2010) 47–54 pp.
- Kaçar, B.,** 1972, Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. II. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Kadıoğlu, A.,** 2007, Bitki Fizyolojisi, KTÜ, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Kalefetoğlu, T. ve Ekmekçi, Y.**, 2005, Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizmaları (derleme). Gazi Üniv. Fen Bilimleri dergisi 18(4): 723-740 s.
- Karaçalı, İ.**, 1993, Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 494, Bornova / İzmir.
- Karam, F., Mounzer, O., Sarkis, F. and Lahoud, R.**, 2002, Yield and nitrogen recovery of lettuce under different irrigation regimes. *Journal of Applied Horticulture*, 4 (2), 70-76 pp
- Karıpçın, Z.M.**, 2009, Yerli ve yabancı karpuz genotiplerinde kuraklığa toleransın belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ents. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 259 s.
- Kaşkavalcı, G., Tüzel, Y., Dura, O. and Öztekin, G.B.**, 2009, Effects of Alternative Control Methods Against *Meloidogyne incognita* in Organic Tomato Production. *Ekoloji*. 18, 72:23-31 pp.
- Kırnak, H., Tas, İ., Kaya, C. and Higg, D.**, 2002, Effects of deficit irrigation on growth, yield and fruit quality of eggplant under semi-arid conditions. *Australian Journal of Agricultural Research* 53(12) 1367 – 1373 pp.
- Khah, E.M.**, 2005, Effects of grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L) in the field and greenhouse. *Journal of food, Agriculture & Environment*, 3:92-94 pp.
- Khah, E. M., Kakava, E., Mavromatis, A., Chachalis, D. and Goulas, C.**, 2006, Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *Journal of Applied Horticulture*, 8(1): 3-7 pp.
- Knox, G.W.** 2005, Drought-Tolerant Plants for North and Central Florida. University of Florida Cooperative Extension Service.
- <http://polkhort.ifas.ufl.edu/documents/publications/DroughtTolerantPlants.pdf>
- (Erişim tarihi:12.05.009)
- Kocaçalışkan, İ.**, 2002, Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın Dağıtım. 7. Basım, 316 s.
- Köşkeroğlu, S.**, 2006, Tuz ve Su Stresi Altındaki Mısır (*Zea Mays* L.) Bitkisinde Prolin Birikim Düzeyleri ve Stres Parametrelerinin Araştırılması. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi 106 s.
- Kulkarni, M. and Deshpande, U.**, 2007, In Vitro screening of tomato genotypes for drought resistance using polyethylene glycol. *African Journal of Biotechnology* 6 (6), 691-696 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Kuniyasu, K and Yamakawa, K.,** 1983, Control of Fusarium wilt of tomato caused by *Fusarium oxysporum f.sp. Lycopersici* race J3 by grafting to KNVF and KVF, rootstocks of the interspecific hybrids between *Lycopersicon esculentum X L. Hirsutum*. Ann.Phytopath. Soc. Japan. 49:581-586 pp.
- Kuşvuran, Ş.,** 2010, Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleransın fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ents. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 259 s.
- Lee, J. M.,** 1994, Cultivation of grafted vegetables. I. Current status, grafting methods and benefits. HortScience 29,235-239 pp.
- Lee J. M. and Oda, M.,** 2003, Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. Horticultural Reviews, 28:61-124 pp.
- Lee, s.G., Choi, j. U., Kim, K.Y., Chung, J.H. and Lee, Y.B.,** 1997, Effect of rootstocks and grafting methods on the growth and fruit quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). RDA-Journal of Horticulture-Science. 39:2, 15-20 pp.
- Leonardi, C. and Romano, D.,** 2004, Recent issues on vegetable grafting. Proc. Xxvi ihc- transplant production and stant establishment (ed. C.S. Vavrina et al). Acta Hort., (631), 163-174 pp.
- Leonardi, C. and Giuffrida, F,** 2006, Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. Europ. J.Hort. Sci., 71(3):97-101 pp.
- Leoni, S., Grudina, R., Cadinu, M., Madeddu, B. and Carletti, M.G.,** 1990, The influence of four rootstocks on some melon hybrids and cultivar greenhouse. Acta- Hort. 287:127-134 pp.
- Levitt, J.,**1980, Responses of Plants to Environmental Stresses. Acedemiv Pres, Inc. (London).
- Li, Y.L. and Stanghellini, C.,** 2001, Analysis of the effect of EC and potential transpiration on vegetative growth of tomato. Scientia Hort., 89:9-21 pp.
- Lin, Y.H., Ludlow, E., Kala, R., Pallaghy, C., Emmerling, M. and Spangenberg, G.** 2003, Organ-specific, developmentally-regulated and agabeyotic stres-induced activities of four Arabidopsis thaliana promoters in transgenic white cover (*Trifolium repens* L.). Plant Sci 165:1437-1444 pp.
- Lutfor Rahman, S. M., Nawata, E. and Sakuratani, T.,**1999, Effect of water stress on growth, yield and eco-physiological responses of four tomato(*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars. J. Japan Soc. Hort. Sci. 68(3): 499-504 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Lutfor Rahman, S. M., Mackay, W. A., Quebedeaux, B., Nawata, E., Sakuratani, T. and Udin, A. S. M. M.**, 2002, Superoxide Dismutase Activity, Leaf Water Potential, Relative Water Content, Growth and Yield of a Drought-Tolerant and a Drought-Sensitive Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cultivars. *Subtropical Plant Science*, 54: 16-22 pp.
- Lutts, S., Kinet J.M. and Bouharmont, J.**, 1996, NaCl-induced senescence in leaves of rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity resistance, *Ann. Bot.* 78 (1996), 389–398 pp.
- Magambo, J.S., Kyamanywa, S., Ekwamu, A., Lerner, K.E., Luther, G. and Erbaugh, M.**, 2002, An alternative approach to increasing tomato production by reducing incidences of bacterial wilt through grafting. IPM CRSP, Annual Report, no.9: 177 - 180 pp. [http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext\\_pdf/EAM/2001-2005/eam0065.pdf](http://libnts.avrdc.org.tw/fulltext_pdf/EAM/2001-2005/eam0065.pdf) (Erişim tarihi: 14.08.2010)
- Mahajan, G. and Singh, K. G.**, 2006, Response of Greenhouse tomato to irrigation and fertigation. *Agricultural water management* 84:202–206 pp.
- Martin, B., Nienhuis, J., King, G. and Schaefer, A.**, 1989, Restriction fragment length polymorphisms associated with water use efficiency in tomato. *Science*, 243, 1725-1728 pp.
- Martorana, M, Giuffrida, F., Leonardi and Kaya, S.**, 2007, Influence of rootstock on tomato response to salinity. VIII International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Advances in Soil and Soilless Cultivation under Protected Environment. ISHS Acta Horticulturae 747
- Matsuzoe, N, Okubo, H. and Fujieda, K.**, 1993, Resitance of tomato plants grafted on solanum rootstocks to bacterial wilt and root-knot nematode. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 61:865-872 pp. (Japonca dilinde İngilizce özet)
- Michel, E. and Kaufmann, R.**, 1973, The osmotic potentiel of Polyethylene Glycol 6000. *Plant Physiology*, 51: 914-916.
- Michelson, L.F., Lachman, W.H. and Allen, D.D.**, 1958, The Use of the Weighted-Rankit Method in Variety Trials. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 71: 334-338 pp.
- Miguel-Gomez, A.**, 1996, Special Methods of Graffing in Vegetables. *Phytoma-Espana*. No: 84,15–19 pp.
- Miguel, A., Maroto, J.V., San Bautista, A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., Lopez, S. and Guardiola, J.I.**, 2004, The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of *Fusarium* wilt. *Scientia Horticulturae* 103(1):9-17 pp.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Moghaieb, R.E.A, Saneoka, H. and Fujita, K.,** 2004, Effect of salinity on osmotic adjustment, glycinebetaine accumulation and the betain aldehyde dehydrogenase gene expression in two halophytic plants, *Salicornia europaea* and *Suaeda maritima*”, *Plant Sci.*, 166: 1345-1349 pp
- Mohammet, S.M.T., Humidan, M, Boras, M. and Abdalla, O.A.,** 2009, Effect of grafting tomato on different rootstocks on growth and productivity under glasshouse conditions. *Assian Jornal of Agricultural research* 3(2):47-54 pp.
- Morra, L.,** 2004, Plant grafting in vegetable crops. The Production in the Greenhouse after the Era of the Methyl Bromid. International Workshop 1-3 april 2004, Comiso(RG), Italy.147-154 pp.
- Moussa, H.R. and Abdel-Aziz, S.M.,** 2008, Comparative Response of Drought Tolerant and Drought Sensitive Maize Genotypes to Water Stres. *Australian Journal of Crop Science*, 1(1):31-36 pp.
- Nahar, K. and Gretzmacher, R.** 2002, Effect of water stress on nutrient uptake, yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under subtropical conditions. *Die Bodenkultur* 53(1): 45-51 pp.
- Nisini, T. P., Colla, C., Granati, E., Temperini, O., Crino, P. and Saccardo, F.,** 2002, Rootstock resistance to fusarium wilt and effect on fruit yield and quality of two muskmelon cultivars. *Scientia Hort.* 93(3):281-288 pp.
- O’Connell, S.,** 2008, Grafted Tomato Performance in Organic Production Systems: Nutrient Uptake, Plant Growth, and Fruit Yield. North Carolina State University Master of Science, USA.
- Oda, M., Nagata, M., Tsuji, K. and Sasaki, H.,** 1996, Effect of scarlet eggplant rootstock on growth, yield and sugar content of grafted tomato fruits. *Journal of The Japanese-Society-for Horticulture Science.* 65(3):531-536 pp.
- Oda, M.,** 1999, Grafting of vegetables to improve greenhouse production. <http://www.agnet.org/library/article/eb480.html> (Erişim tarihi:12.01.2008)
- Oda, M., Maruyama, M. and Mori, G.,** 2005, Water transfer at graft union of tomato plants grafted onto Solanum rootstocks. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 74(6): 458-463 pp.
- Ohashi, Y., Nakayama, N, Saneoka, H. and Fujita, K.,** 2006, Effects of drought stress on photosynthetic gas exchange, chlorophyll fluorescence and stem diameter of soybean plants. *Biologia Plantarum* 50(1): 138-141 pp.
- Okada, M., Yoshida, T., Nitta, M. and Matsumoto, M.,** 2002, A New Rootstock Variety for Eggplant, ‘Daijirou’. *Bulletin of the Kochi Agricultural Research Center, Nankoku, Kochi, Japan.* 11:53-61 pp.



### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Osmond, C.B., Austin, M.P., Berry, J.A., Billings, W.D., Boyer, J.S., Dacey, J.W.H., Nobel, P.S., Smith, S.D. and Winner W.E., 1987,** Stress physiology and the distribution of plants. *Bioscience*, 37 (1), 38-48 pp.
- Özmen, S,** 2009, Çukurova koşullarında aşılı ve aşısız karpuzlarda farklı su düzeylerinin bitki gelişmesi, verim ve kalite üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Ents. Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 115 s.
- Öztekin, G. B.,** 2007, Aşılı sebze fidesi üretimi. Tarımsal Araştırma Yayım ve Eğitim koordinasyonu (TAYEK) Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışverişi Toplantısı Bildiri Kitabı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Menemen-İzmir, Yayın no: 129: 208-222 pp.
- Öztekin, G. B.,** 2009, Aşılı domates bitkilerinde tuz stresine karşı anaçların etkisi. Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst.,Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir
- Öztekin, G. B., Guiffrida, F., Tüzel, Y. and Leonardi, C.,** 2009, Is the vigour of grafted tomato plants related to root characteristics? *Journal of Food, Agriculture & Environment* 7 (3&4):364-368. <http://www.world-food.net/scientificjournal/2009/issue3/pdf/agriculture/31.pdf> (Erişim tarihi:05.09.2010)
- Öztürk, K.** 2002, Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. Gazi Üniv. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 22(1): 47-65 s.
- Öztürk, A, Unlukara, A., İpek, A. and Gürbüz, B.,** 2004, Effects of salt stress and water deficit on plant growth and essential oil content of lemon balm (*melissa officinalis* l.) *Pak. J. Bot.*, 36(4): 787-792 pp.
- Pearson, D.,** 1970, The Chemical Analysis of Food. Auxil, London.
- Pek, Z., Pogonyi, A. and Helyes, L.,** 2007. Effects of rootstock on yield and fruit quality of indeterminate tomato ( *Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten). *Cereal Research Communications* 35(2):909-912 pp.
- Proietti, S., Roupael, Y., Colla, G., Cardarelli, M., De Agazio,M., Zacchini, M., Rea, E., Moscatello, S. and Battistelli, A.,** 2008, Fruit Quality of Mini-Watermelon as Affected by Grafting and Irrigation Regimes. *J. Sci Food Agric*, 88: 1107–1114 pp.
- Ra, S.A., Yang, J. S., Ham, I. K., Mon, C.S., Woo, I.S., Roh, T.H. and Hong, Y.K.,** 1995, Effect of remaining patato stems on yield of grafting plants between mini tomato and patato. *RDA- Journal of Agricultural Science, Horticulture*. 37:2, 390-393 pp.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Rahman, M.A., Rashid, M.A., Hossain, M.M., Salam, M.A. and Masum, A.S.M.H.**, 2002a, Grafting Compatibility of Cultivated Eggplant Varieties With Wild *Solanum* Species, Pakistan Journal of Biological Sciences 5(7): 755-757 pp.
- Rahman, M.A., Rashid, M.A., Salam, M.A., Masud, M.A.T., Masum, A.S.M.H. and Hossain, M.M.**, 2002b, Performance of Some Grafted Eggplant Genotypes on Wild Solanum Root Stocks Against Root-Knot Nematode. Journal of Biological Sciences 2(7): 446-448 pp.
- Ramachandra Reddy, A., Chaitanya, K.V., Jutur, P.P. and Sumithra, K.**, 2004, Differential antioxidative responses to water stress among five mulberry (*Morus alba* L.) cultivars, Environ. Exp. Bot., 52: 33-42 pp.
- Ramos, M.L.G., Gordon, A.J., Minchin, F.R., Sprent, J.I. and Parsons, R.**, 1999, Effect of water stress on nodule physiology and biochemistry of a drought tolerant cultivar of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)", *Ann. Bot.*, 83: 57-63 pp.
- Rashid, M.A., Hossain, M.M. Rahman, A., Alam, S. and Luther, G.C.** 2000, Evaluation of grafting compatibility of cultivated eggplant/tomato varieties on different Solanum rootstocks. IPM CRSP, Annual Report, no.7:374-375 pp. [http://libnts.avrc.org.tw/fulltext\\_pdf/EAM/1991-2000/eam0102.pdf](http://libnts.avrc.org.tw/fulltext_pdf/EAM/1991-2000/eam0102.pdf). (Erişim tarihi:12.07.2010)
- Rao, P.B., Kaur, A. and Tewari, A.**, 2008, Drought Resistance in Seedlings of Five Important Tree Species in Tarai Region of Uttarakhand. Tropical Ecology, 49(1): 43-52 pp
- Rao, M.K.V., Raghavendra, A. S. and Reddy, J.K.** 2006, Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants. Springer, Netherlands, 335 p..
- Rivero, R.M., Ruiz, J. M., Sanchez, E. and Romero, L.**, 2003, Does grafting provide tomato plants an advantage against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production under conditions of thermal shock. Physiologia Plantarum. 117:44-50 pp.
- Romano, D. and Paratore, A.**, 2001, Effects of grafting on tomato and eggplant. ISHS, V International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Current Trends for Sustainable Technologies Acta horticulture 559:149-153 pp.
- Romero, L., Belakbir, A., Ragala, L. and Ruiz, J.M.**, 1997, Response of plant yield and leaf pigment to saline conditions: Effectiveness of different rootstocks in melon plants( *Cucumis melo* L.). Soil Sci. Plant Nutr., 43(4):855-862 pp.
- Romero-Aranda, R., Soria, T. and Cuartero,J.**, 2000, Tomato plant water uptake and plant water relationships under saline growth conditions. Plant Science, 160:265-272 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Colla, G. and Rea, E.,** 2008, Yield, Mineral Composition, Water Relations, and Water Use Efficiency of Grafted Miniwatermelon Plants under Deficit Irrigation. *HortScience*, 43(3): 730-736 pp.
- Rotino, G.L., Mennella, G., Fusari, F., Vitalli, G., Tacconi, M.G., D'alessandro, A. and Acciarri, N.,** 2001, Towards Introgression of Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* form *Solanum integrifolium* into Eggplant. *Xith EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant*, Antalya, Turkey, 303-307 pp.
- Ruiz, j.M., Belakbir, A., Lopez, C. and Romero, l.,** 1997, Leaf macronutrient concent and yield in grafted melon plants a model to evaluate the influence of rootstock genotype. *Scientia Hort.*, 71:227-234 pp.
- Ruiz, J. M. and Romero, L.,** 1999, Nitrogen efficiency and metabolism in grafted melon plants. *Scientia Hort.*, 81:113-123 pp.
- RunQiu, L., Hong-Mei, Z., JinghuaA, X., Danfeng, NG, H. and Fangjie, Y.,** 2003, Effects of Rootstocks on Growth and Fruit Quality of Grafted Watermelon. *Journal of Shanghai Jiaotong University - Agricultural Science*, 21(4): 289-294 pp.
- Sairam, R.K. and Saxena, D.C.,** 2000, Oxidative stress and antioksidants in wheat genotypes: possible mechanism of water stress tolerance. *J. Agronomy&Crop Science* 184: 55-61 pp
- Sanchez-Blanco, M.J, Rodriguez, M.A., Morales, M.A., Ortuna, M.F. and Torrecillas, A.** 2002. Comprative growth and water relations of *Cistus albidus* and *Cistus monspeliensis* plants during water deficit conditions and recovery, *Plant Sci.*, 162: 107-113 pp.
- Sanchez-Rodriguez, E., Rubio-Wilhelmi, M.M., Cervilla, L.M., Blasco, B., Rios, J., Rosales, M.A., Romero, L. and Ruiz, J.M.,** 2010, Genotypic Differences in Some Physiological Parameters Symptomatic for Oxidative Stress Under Moderate Drought in Tomato Plants. *Plant Science* 178: 30–40 pp
- Santa-Cruz, A., Martinez-Rodriguez, M., Perez-Alfocea, F., Romero-Aranda, R. and Bolarin, C., M.,** 2002, The rootstock effect on tomato salinity response depends on the shoot genotype. *Plant Science*, 162:825-831 pp.
- Santos, H.S. and Goto, R.,** 2004, Sweet Pepper Grafting to Control Phytophthora Blight Under Protected Cultivation. *Hortic. Bras.*, 22(1): 45-49 pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Sarker, C.B., Hara, M. and Uemura, M.,** 2005, Proline synthesis, physiological responses and biomass yield of eggplants during and after repetitive soil moisture stres. *Scientia Horticulturae* 103 (2005) 387–402 pp.
- Serçe, S. ve Görgülü, Ö.,** 2009, Yapay Bir Veri Seti İle Tartılı Derecelendirme Yönteminin Yeniden Değerlendirilmesi. *Alatarım*, 8(2): 43-50 s.  
<http://www.alata.gov.tr/turkce/yayinlar/alatarim/assets/AlatarimAralik2009.pdf>
- Shao, H.B, Chu, L.Y, Jaleel, C.A. and Zhao, C.X.,** 2008, Water deficit stres induced anatomical changes in higher plants. *Comptes Rendus Biologies*, 331(2008) 215-225 pp.
- Stewart, B. A. and Howell, T. A.,** 2003, Drought evidance and drought adaptation. *Encyclopedia of Water Science*, 1076
- Stoll, M., Loveys, B. and Dry, P.,** 2000, Hormonal changes induced by partial rootzone drying of irrigated grapevine. *Journal of Experimental Botany*, 51 (350) 1627-1634 pp,
- Strain, H. H. and W. A. Svec.** 1966, Extraction, separation, estimation and isolation of chlorophylls. In the chlorophylls. (Eds.: L.P. Vernon and G.R. Seely). Academic Press, N.Y., 21-66 pp.
- Şen, Z.,** 2009 İklim Değişikliği Tatlı Su Kaynakları ve Türkiye. Su Vakfı Yayınları, 272 s.
- Tari, I., Camen, D., Coradini, G., Csiszar, J., Feiuc, E., Gémes, K., Lazar, A., Madosa, E., Mihacea, S., Poor, P., Postelnicu, S., Staicu, M., Szepesi, A., Nedelea, A. and Erdei, L.,** 2008, Changes in chlorophyll fluorescence parameters and oxidative stress responses of bush bean genotypes for selecting contrasting acclimation strategies under water stress. *Acta Biologica Hungarica*, 59 (3), 335-345 pp.
- Thakur, P.S. and Kaur, H.,** 2001, Variation in photosynsthesis, transpration, water use efficiency, light transmission and leaf area index in multipurpose agroforestry tree species. *Indian J. Plant Physiol.* 6:249-253 pp.
- Titiz, K., Ş.,** 2004, Modern seracılık. Ansiad Antalya sanayici ve işadamları derneği, Antalya. 124 s.
- Traka- Mavrova, E., Koufsika-Sotiriou, M. and Pritsa, T.,** 2000, Response of Squash (*Cucurbita spp.*) as Rootstock for Melon (*Cucumis melo L.*) *Scientia Horticulturae.* 83:353-362 pp.
- Tuna, A.L., Kaya, C., Yokaş, İ. and Altunlu, H.,** 2005, The Osmoregulatory Role of *Proline* in Plants Under Salt Stress. International Conference On Biosaline Agriculture & High Salinity Tolerance.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Türkan, İ., Bor, M., Özdemir, F. and Koca, H.,** 2005, Differential Responses of Lipid Peroxidation and Antioxidants in the Leaves of Drought-Tolerant *P. acutifolius* Gray and Drought Sensitive *P. vulgaris* L. Subjected to Polyethylene Glycol Mediates Water Stres. *Plant Science*, 168; 223-231 pp.
- Tüzel, İ.H., Gül, A., Tüzel, Y., İrget, E., Meriç, M.K., Eltez, R.Z. ve Kukul, Y.S.,** 2002, Topraksız Domates yetiştiriciliğinde Farklı Sulama Programlarının Verim, Kalite, Su ve Besin Maddesi Kullanımına Etkileri. Proje No: Tarp-2357, İzmir.
- Tüzel, Y., Tuzel, İ.H., Gül, A. ve Öztekin, G. B.,** 2007, Bazı Aşılı Sera Domates Çeşitlerinde Kullanılan Anaçların Farklı Tuzluluk Düzeylerine Tepkileri. TÜBİTAK TOGTAG 3272 nolu araştırma projesi.
- Tüzel, Y., Tüzel, İ., H. and Gül, A.,** 2007, Efficient water use through environmentally sound hydroponic production of high quality vegetables for domestic and export markets in Mediterranean countries. P3- Final report of ECOPONICS protect. 181-193 pp.
- Tüzel, Y., Gül, A. and Öztekin, G.B.,** 2008, Recent Developments In Protected Cultivation In Turkey. 2<sup>nd</sup> Coordinating Meeting of the Regional FAO Working Group on Greenhouse Crop Production in the SEE Countries. Antalya, P: 75-85 pp.
- Tüzel, Y., Duyar, H., Öztekin, G.B. ve Gül, A.,** 2009, Domates anaçlarının farklı dikim tarihlerinde bitki gelişimi, sıcaklık toplamı isteği, verim ve kaliteye etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* ,46(2):79-92 s.
- Upreti, K.K., Murti, G.S.R. and Bhatt, R.M.,** 1998, Response of French bean cultivars to water deficits: Changes in endogenous hormones, proline and chlorophyll. *Biologia Plantarum* 40(3):381-388 pp. <http://www.springerlink.com/content/w143mk451277n70t/fulltext.pdf>
- Ünyayar, S. and Çekiç, F.Ö.,** 2005, Changes in Antioxidative Enzymes of Young and Mature Leaves of Tomato Seedlings under Drought Stres. *Turk J Biol.* 29: 211-216 pp.
- Ünyayar, S., Keleş, Y. and Çekiç, F.Ö.,** 2005, The antioxidative response of two tomato species with different drought tolerances as a result of drought and cadmium stress combinations. *Plant Soil Environ.*, 51(2): 57-64 pp.
- Venema, J. H., Dijk, B.E., Bax, J. M., Hasselt, P. R., V. and Elzenga, J.T.M.,** 2008. Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal temperature tolerance. *Environmental and Experimental Botany*, 63:359-367pp.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ.**, 2000, Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova/İzmir, 440 s.
- Vuruşkan, M. A.**, 1989, Farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda aşıda başarı ve verim üzerine etkileri. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yağmur, Y.**, 2008, Farklı Asma (*Vitis Vinifera* L.) Çeşitlerinin Kuraklık Stresine Karşı Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Tolerans Parametrelerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, 108 s.
- Yamasaki, S. and L.R. Dillenburg.** 1999, Measurements of leaf relative water content in *Araucaria angustifolia*. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal. 11: 69-75 pp.
- Yardanov, I., Velikova, V. and Tsonev, T.** 2000, Plant responses to drought, acclimation and stress tolerance. Photosynthetica. 38, 171-186.
- Yarşi, G.**, 2003, Sera kavun yetiştiriciliğinde aşı fide kullanımının verim, meyve kalitesi ve besin maddeleri alınımı üzerine etkilerinin araştırılması. Çukurova Üniv. , Fen Bilimleri Enst., Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tez., Adana.
- Yarşi, G. ve Rad, S.**, 2004, Cam seralarda aşı fide kullanımının Faselis F<sub>1</sub> patlıcan çeşidinde verim, meyve kalitesi ve bitki büyümesine etkisi. Alatarım, 3(1):16-22 s.
- Yarşi, G. ve Sarı, N.**, 2006, Aşı fide kullanımının sera kavun yetiştiriciliğinde beslenme durumuna etkisi. Alatarım, (2):1-8 s.
- Yarşi, G, Rad, S. ve Çelik, Y.**, 2008, Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite, bitki gelişimine etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 21(1): 27-34 s.
- Yazgan, A.**, 1979, Bahçe Bitkileri Deneme Tekniği Semineri. Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Erdemli, İçel.
- Yetişir, H.**, 2001, Karpuzda aşı fide kullanımının bitki büyümesi, verim, meyve kalitesi üzerine etkileri ile aşı yerinin histolojik açıdan incelenmesi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Adana.
- Yetişir, H., Sarı, N., Yücel, S., Eti, S. ve Dündar, Ö.**, 2001, Alçak tünel altında karpuz yetiştiriciliğinde aşı fide kullanımının verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu, 3-5 Eylül 2001, Fethiye-Muğla, 13-16 s.
- Yetişir, H. ve Sarı, N.**, 2003, Effect of different rootstocks on plant growth, yield and quality of watermelon. Aust. J. Exp. Agric.:43(8):1269-1274 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Yetişir, H., Yarşi, G. and Sarı, N.,** 2005, Sebzelelerde Aşılama. Bahçe, 33(1-2), 27-37 s.
- Yetişir, H., Kurt, Ş., Sarı, N. and Tok, F.M.,** 2007, Rootstock potential of Turkish Lagenaria siceria germplasm for watermelon plant growth, graft compatibility and resistance to Fusarium. Turk J. Agric. For., 31:381-388 pp.
- Yıldız, M., Terzi, H., Cenkci, S., Arıkan Terzi, S. ve Uruşak, B.,** 2010, Bitkilerde tuzluluğa toleransın fizyolojik ve biyokimyasal markörleri. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 1(1): 1-33 s.
- Yılmaz, S., Çelik, İ., Boyacı, H.F. ve Yeşilova, Ö.,** 2005, Aşılı Domates Fide Üretiminde Kullanılan *Solanum torvum*'un *Fusarium oxysporium f. Sp. Melongena*'ya Karşı Reaksiyonları ve Anaç Performansının Belirlenmesi. II Tohumculuk kongresi. Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü 9-11 Kasım 2005, Adana, 346-351 s.
- Wei, G.P., Yang, L.F., Zhu, Y.L. and Chen, G.,** 2009, Changes in Oxidative Damage, Antioxidant Enzyme Activites and Polyamine Contents in Leaves of Grafted and Non- Grafted Eggplant Seedling under Stress by Excess of Calcium Nitrate. Scientia Horticulturae, 12: 443-451 pp.
- Weng, J.H.,** 2000, The role of active and passive water uptake in maintaining leaf water status and photosynthesis in tomato under water deficit. Plant Prod. Sci. 3(3):296-298 pp.
- Xiong, L. and Zhu., J.K.,** 2003, Regulation of abscisic acid biosynthesis. Plant Physiology 133:29-36 pp
- Zaefyzadeh, M., Quliyev, R.A., Babayeva, S. M. and Abbasov, M. A.,** 2009, The Effect of the Interaction between Genotypes and Drought Stress on the Superoxide Dismutase and Chlorophyll Content in Durum Wheat Landraces. Turk J Biol 33 (2009) 1-7 pp.
- Zgalli, H, Steppe, K. and Lemeur, R.,** 2005, Photosynthetic, Physiological and Biochemical Responses of Tomato Plants to Polyethylene Glycol-Induced Water Deficit. *Journal of Integrative Plant Biology* (Formerly *Acta Botanica Sinica*) 47(12): 1470-1478 pp.
- Zgalli, H, Steppe, K. and Lemeur, R.,** 2006, Effects of different levels of water stress on leaf water potential, stomatal resistance, protein and chlorophyll content and certain anti-oxidative enzymes in tomato plants. *J Integrat Plant Biol* 48(6), 679–685 pp.
- Zijlstra S., Groot S. P. C. and Jansen J.,** 1994, Genotypic variation of rootstocks for growth and production in cucumber: possibilities for improving the root system by plant breeding. *Sci Hort* 56:185–196 pp.
- Zhu, J.K.,** 2001, Plant salt tolerance. Trends in Plant Sci., 6: 66-71 pp.

## ÖZGEÇMİŞ

18 Eylül 1971 de İzmir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmir’de tamamladı. 1988 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ne girdi ve 1993 yılında mezun oldu. 1996 yılında aynı bölümde “Farklı Dozlarda Azot ve Potasyumla Beslemenin Hıyarın Hasat Sonrası Kalite Değişimine Etkileri” isimli Yüksek Lisans tezini tamamladı. Halen 2002 yılında atandığı Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksekokulu’nda öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve 2 çocuk sahibidir.