

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**AŞILI DOMATESTE KOTİLEDON YAPRAK KOLTUKLARINDA
OLUŞTURULAN ÇİFT GÖVDELİ YETİŞTİRİCİLİĞİN VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Askar KALYKOV

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**AŞILI DOMATESTE KOTİLEDON YAPRAK KOLTUKLARINDA
OLUŞTURULAN ÇİFT GÖVDELİ YETİŞTİRİCİLİĞİN VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Askar KALYKOV

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2020

ANTALYA

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

**AŞILI DOMATESTE KOTİLEDON YAPRAK KOLTUKLARINDA
OLUŞTURULAN ÇİFT GÖVDELİ YETİŞTİRİCİLİĞİN VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Askar KALYKOV
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından
FYL – 2019 – 4140 nolu proje ile desteklenmiştir.**

OCAK 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AŞILI DOMATESTE KOTİLEDON YAPRAK KOLTUKLARINDA
OLUŞTURULAN ÇİFT GÖVDELİ YETİŞTİRİCİLİĞİN VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

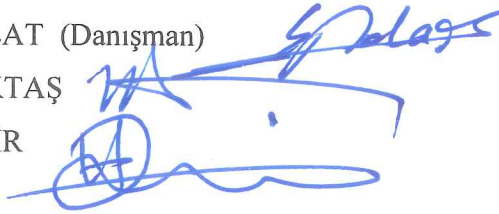
Askar KALYKOV
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez 31/01/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / ~~Oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ersin POLAT (Danışman)

Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

Doç.Dr.Halil DEMİR



ÖZET

AŞILI DOMATESTE KOTİLEDON YAPRAK KOLTUKLARINDA OLUŞTURULAN ÇİFT GÖVDELİ YETİŞTİRİCİLİĞİN VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Askar KALYKOV

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ersin POLAT

Ocak 2020; 46 sayfa

Bu çalışma, aşılı domateste kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövdenin, yetiştiricilikte verim ve kaliteye olan etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde cam serada yürütülmüştür. Araştırmada, domates anacı olarak Classmate çeşit olarak da Android ve Torry (*Solanum lycopersicum* L.) çeşitleri kullanılmış ve bunlara bağlı olarak, bırakılan gövde sayıları ile uygulamalar oluşturulmuştur. Çalışma; 4 uygulama ve 2 çeşit üzerinden, her uygulama 12 bitki ve 4 tekerrürlü olacak şekilde düzenlenmiştir. Bitkisel materyal olarak aşılı ve aşısız domates fidelerinde bırakılan gövde sayısına göre, araştırma konuları oluşturulmuştur. Fideler, 100-50x50 cm aralıklı dikim mesafelerinde çift sıra düzeninde dikilmiştir. İki gövde olması için bitkilerde gelişimine izin verilen sürgünler, kotiledon yaprak koltuklarındaki büyüme ucundan meydana getirilmiştir. Denemedeki uygulamalar; aşılı çift gövde (sürgünler kotiledon yaprak koltuklarından oluşturulmuş), aşısız çift gövde (sürgünler kotiledon yaprak koltuklarından oluşturulmuş), aşılı tek gövde ve aşısız tek gövde (kontrol) olacak şekilde planlanmıştır.

Araştırmada; yaprak indeksi, bitki boyu, meyve rengi, yaprak klorofil içeriği (SPAD), meyve sertliği, suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM), yaprakta makro-mikro element düzeyinin belirlenmesi, meyve ağırlığı, meyve sayısı, toplam verim, meyve suyunun EC ve pH değeri, meyvede kuru ağırlık, bitki gövde çapı ile ilgili ölçümler yapılmıştır.

Yürütülen denemede en yüksek bitki boyu uzunluğu (167.25 cm) kontrolden, en yüksek gövde çapı değeri (16.58 mm) aşılı çift gövde uygulamasından elde edilmiştir. Yaprak klorofil miktarı sırasıyla aşılı çift ve aşısız çift gövde uygulamalarından (41.36; 41.98) elde edilirken en düşük değerler de aşılı tek gövde uygulaması ile kontrolden (38.94; 39.38) saptanmıştır. Yaprakta en yüksek makro element içeriği (N; 4.12 P; 0.45 K; 2.09) kontrolden elde edilirken mikro elementlerden Mangan (Mn 146.5 aşısız tek gövde) dışında uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Benzer şekilde meyve renginde ölçülen L*, Chroma* ve Hue° değerlerinde uygulamalar arasında önemli bir istatistiksel fark tespit edilmemiştir. En yüksek SÇKM (4.46) ve meyve suyu EC değeri (5.30) aşısız tek gövde uygulamasından elde edilirken, meyve suyu pH değerinde istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. Meyve kuru ağırlık verilerinde en yüksek değer (sırasıyla % 5.49 ve % 5.59) aşılı çift ve aşısız çift gövde

uygulamalarında saptanmıştır. Toplam verim bakımından kontrol bitkileri (12.27 kg/m²) istatistiksel olarak en yüksek verimin elde edildiği uygulama olmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Aşı, Çift gövde, Domates, Kotiledon koltuk sürgünü, Örtüaltı Yetiştiriciliği, *Solanum lycopersicum* L.

JÜRİ: Prof. Dr. Ersin POLAT

Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

Doç. Dr. Halil DEMİR



ABSTRACT

THE EFFECTS OF GROWING DOUBLE STEM FORMED OF THE COTYLEDON LEAVES GRAFTING TOMATOES ON YIELD AND QUALITY

Askar KALYKOV

MSc Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Ersin POLAT

January 2020; 46 pages

The aim of the present study was to investigate the effects of growing double stem formed of the cotyledon leaves grafting tomatoes on crop yield and quality. This study was carried out at the Research and Application area of Akdeniz University, Faculty of Agriculture in a glass greenhouse. In the study, as a rootstock was used cv. Classmate, and cv. Android and Torry (*Solanum lycopersicum* L.) as scion, and applications were created with the stem numbers to be left. In the study, each application was arranged in 12 plants and 4 replicates over 2 varieties. Research has been created with the grafted and ungrafted plant materials according to the number of the left stems. Tomatoes were planted a double row system with 100-50x50 cm. The stems, which are allowed to grow in plants to be two stems were formed from cotyledon leaves. Applications in the experiment; grafted double stem (stems formed from cotyledon leaves), ungrafted double stem (stems formed from cotyledon leaf), grafted single stem and ungrafted single stem (control).

This study was examined the; leaf index, plant height, plant stem diameter, leaf chlorophyll content (SPAD), macro-micro element level in leaf, fruit color, Brix, EC and pH value of fruit, dry weight in fruit and total yield.

In the experiment carried out, the highest plant height (167.25 cm) was seen from the control, while the highest stem diameter (16.58 mm) was observed in the grafted double stem application. Leaf chlorophyll amount was obtained from grafted double and non-grafted double stem applications (41.36; 41.98), while the lowest values were obtained in control with single grafted application (38.94; 9.38). While the leaf content of the highest macroelements (N; 4.12 P; 0.45 K; 2.09) was observed from the control, it was found that there was no significant difference from the microelements except Manganese (Mn 146.5 grafted single stem). Similarly, no significant difference was found between the applications in L*, Chroma* and Hue⁰ values measured in fruit color. While the highest Brix (4.46) and the EC value (5.30) were obtained from ungrafted single stem, there was no significant difference in the pH. The highest value (5.49 % and 5.59 % respectively) were determined from the grafted double stem and ungrafted double stem applications in fruit dry weight data. In terms of total yield, the control (12.27 kg / m²) was the highest yield.

KEYWORDS: Grafting, Double stem, Tomato, Cotyledon Shoot, Greenhouse growing, *Solanum lycopersicum* L.

COMMITTEE: Prof. Dr. Ersin POLAT

Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

Assoc. Prof. Dr. Halil DEMİR



ÖNSÖZ

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan domates FAO 2016 verilerine göre dünyada toplam 4.8 milyon hektar alanda, yaklaşık 179 milyon ton dolayında üretilmektedir. Türkiye ise domates üretiminde 12.6 milyon ton verim ile küresel domates üretiminden aldığı payı % 7.2 seviyesindedir. Bununla beraber gittikçe azalan tarımsal alanların daha etkin kullanılması aynı anda toprak kaynaklı hastalık ve zararlılardan koruma, yüksek ve kaliteli verim elde etme amaçlı kullanılan aşılı fide sayısı giderek artmaktadır.

Dünyada ekolojik olarak güvenli bitkisel ürünler yetiştirmek, fitopatojenler ve olumsuz çevre koşullarına bitki direncini arttırmak için son derece etkili yeni yollar araştırılmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan sebzelerde aşı kullanımı ve buna bağlı olarak aşılı domates yetiştiriciliği özellikle kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan homojen çift gövdeli yetiştirme tekniğini giderek daha yaygın hale gelmektedir.

Aşılama – birim alanda bitki sayısının azaltılmasında bir avantaj olmakla birlikte verimlilik ve kalite üzerine etkileri, sera domates yetiştiriciliğinde maliyet etkinliğinin sağlanması; aşılı fidelerin ulusal ve uluslararası pazarlarda rekabet gücünün artırılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmada konunun seçiminden araştırmanın yürütülmesine kadar her aşamada her türlü kolaylığı sağlayan ve desteklerini benden esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ersin POLAT’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Değerli katkılarından dolayı jüri üyeleri Prof. Dr. Hakan AKTAŞ ve Doç. Dr. Halil DEMİR’e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada destekte bulunan AD-Rossen Tohum şirketi adına Dr. Aydın Atasayara’a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın yürütülmesinde ve neticelenmesinde katkıları olan Zafer Üçok’a ve Ömer ÖNEL’e teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimin süresince desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve kıymetli kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Metot	10
3.2.1. Yapılan gözlem ve ölçümler.....	12
3.2.1.1. Bitki boyu	12
3.2.1.2. Yaprak indeksi	12
3.2.1.3. Yaprak klorofil içeriği	13
3.2.1.4. Yaprakta makro-mikro element düzeyi	13
3.2.1.5. Gövde çapı.....	14
3.2.1.6. Ortalama meyve ağırlığı, meyve sayısı ve toplam verim	14
3.2.1.7. Meyve rengi	15
3.2.1.8. Meyve eti sertliği	16
3.2.1.8. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	16
3.2.1.9. Meyve suyu EC değeri.....	17
3.2.1.10. Meyve suyu pH değeri.....	17
3.2.1.11. Meyve kuru ağırlığı (%)	18
3.2.1.12. İstatistik analizler.....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. İklimsel Veriler ve Ölçümler.....	20
4.1.1. Sera içi sıcaklık değerleri.....	20
4.1.2. Sera içi ortalama nem değerleri	20

4.2. Uygulamaların Bitki Gelişim Üzerine Etkileri.....	21
4.2.1. Bitki boyu	21
4.2.2. Bitki gövde çapı.....	22
4.2.3. Yaprak indeksi	23
4.2.4. Yapraklarda makro mikro element içerikleri	24
4.2.4.1. Azot miktarı	24
4.2.4.2. Fosfor miktarı	24
4.2.4.3. Potasyum miktarı	25
4.2.4.4. Kalsiyum miktarı	26
4.2.4.5. Magnezyum miktarı.....	26
4.2.4.6. Bakır miktarı.....	27
4.2.4.7. Demir miktarı.....	28
4.2.4.8. Mangan miktarı.....	28
4.2.4.9. Çinko miktarı	29
4.2.5. Klorofil miktarı.....	30
4.2.6. Meyve rengi (L^* , C^* , h°)	30
4.2.6.1. Parlaklık (L^*).....	30
4.2.6.2. Chroma (C^*)	31
4.2.6.3. Hue açısı (h°)	31
4.2.7. Suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	32
4.2.8. EC Değeri	33
4.2.9. pH Değeri.....	34
4.2.10. Meyve eti sertliği	34
4.2.11. Kuru madde içeriği	35
4.2.12. Meyve sayısı.....	36
4.2.12.1. Android çeşidi.....	36
4.2.12.2. Torry çeşidi.....	36
4.2.13. Ortalama meyve ağırlığı	37
4.2.14. Verim	38
6. SONUÇLAR	41

7. KAYNAKLAR	44
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Aşılı Domateste Kotiledon Yaprak Koltuklarında Oluşturulan Çift Gövdeli Yetiştiriciliğin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

31/01/2020

Askar KALYKOV



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	:Yüzde
°C	Santigrat derece
L	:litre
ppb	:Milyarda bir (Parts per billion)
ppm	:Milyonda bir (Parts per million)
ml	:Mililitre
mm	:Milimetre
g	:Gram
mg	:Miligram
Nm	:Nanometre
kPa	:Kilopaskal
a*	:Renk derecesi (yeşilden kırmızıya dönüşüm)
b*	:Renk derecesi (maviden sarıya dönüşüm)
C*	:Chroma
Ca	:Kalsiyum
cm	:Santimetre
Cu	:Bakır
Fe	:Demir
h°	:Hue açısı
K	:Potasyum
L*	:Renk derecesi
m ²	:Metrekare
Mg	:Magnezyum
Mn	:Mangan

N :Azot
P :Fosfor
. :Nokta (ondalık ayracının)

Kısaltmalar

FAO :Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)

TÜİK :Türkiye İstatistik Kurumu

SÇKM:Suda Çözünebilir Kuru Madde

Ort. :Ortalama

Uyg. :Uygulama

ha :Hektar

Dk :Dakika

g :Gram

kg :Kilogram

L :Litre

ÖD :Önemli değil

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Solanaceae</i> familyasında farklı aşılama yöntemleri (Bletsos ve Olympios 2008) a) Dilcikli aşı tekniği; b) Kakma aşı; c) <i>Solanaceae</i> familyasında tüp aşı tekniği; d) Kalem aşı; e) Yatay iğne aşılama tekniği.....	5
Şekil 3.1. Android (a) ve Torry (b) domates fidelerinden genel bir görünüm.....	10
Şekil 3.2. Aşılı (a) ve aşısız (b) fidelerin görünümü.....	11
Şekil 3.3. Serada dikimi yapılan bitkilerin genel görünümü; sera hazırlığı (a), tek sıralı (b), çift sıralı (c), tek sıralı (d) dikimler.....	11
Şekil 3.4. Serada dikimi yapılan domateslerin farklı gelişim dönemleri.....	12
Şekil 3.5. Bitkilerde yaprak boy ölçümünden bir görünüm.....	13
Şekil 3.6. Domates yapraklarında klorofil ölçümünden bir görünüm.....	13
Şekil 3.7. Domates bitkisinde gövde çapı ölçümünden bir görünüm.....	14
Şekil 3.8. Hasat edilen domateslerden bir görünüm.....	14
Şekil 3.9. Meyvelerde renk ölçümlerinin yapıldığı Minolta CR-400 cihazı (a), renk ölçümü (b).....	15
Şekil 3.10. a* ve b* renklerine karşılık gelen renk diyagramı.....	16
Şekil 3.11. Meyve eti sertliği ölçümü için kullanılan penetrometre.....	16
Şekil 3.12. SÇKM ölçümünde kullanılan dijital refraktometre.....	17
Şekil 3.13. Meyve suyu EC ölçümünde kullanılan el tipi ECO 401 EC metre.....	17
Şekil 3.14. Meyve suyu pH ölçümünde kullanılan pH metre.....	18
Şekil 3.15. Domates meyvelerinde kuru ağırlık elde edilmesinden bir görünüm.....	18
Şekil 4.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde serada elde edilen hava sıcaklık değerleri (C°).....	20
Şekil 4.2. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde serada elde edilen oransal nem değerleri (%).....	21

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Aşılamada genel problemler ve çözüm yolları.....	2
Çizelge 4.1. Aşılı domateste farklı gövde sayısının bitki boyu üzerine etkisi (cm)....	22
Çizelge 4.2. Aşılı domateste farklı gövde sayısının bitki gövde çapı üzerine etkisi (mm).....	22
Çizelge 4.3. Aşılı domateste farklı gövde sayısının bitki yaprak indeksi üzerine etkisi.....	23
Çizelge 4.4. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında azot (N) içeriğine etkisi (%).....	24
Çizelge 4.5. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında fosfor (P) içeriğine etkisi (%).....	25
Çizelge 4.6. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında potasyum (K) içeriğine etkisi (%).....	25
Çizelge 4.7. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında kalsiyum (Ca) içeriği üzerine etkisi (%).....	26
Çizelge 4.8. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında magnezyum (Mg) içeriği üzerine etkisi (%).....	27
Çizelge 4.9. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında bakır (Cu) içeriği üzerine etkisi (ppm).....	28
Çizelge 4.10. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında demir (Fe) içeriği üzerine etkisi (ppm).....	28
Çizelge 4.11. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında mangan (Mn) içeriği üzerine etkisi (ppm).....	29
Çizelge 4.12. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında çinko (Zn) içeriği üzerine etkisi (ppm).....	30
Çizelge 4.13. Aşılı domateste farklı gövde sayısının yaprakta klorofil miktarına etkisi (SPAD).....	30
Çizelge 4.14. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvelerde L* renk değeri üzerine etkisi.....	31
Çizelge 4.15. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvelerde Chroma (C*) değeri üzerine etkisi.....	31

Çizelge 4.16. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvelerde Hue açısı (h°) değeri üzerine etkisi.....	32
Çizelge 4.17. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyve suyunun SÇKM miktarları üzerine etkisi (%)......	33
Çizelge 4.18. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates meyve suyunun EC değeri üzerine etkisi (mS/cm)......	33
Çizelge 4.19. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates meyve suyunun pH değeri üzerine etkisi.....	34
Çizelge 4.20. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domatesde meyve eti sertliği üzerine etkisi (kg/cm^2)......	35
Çizelge 4.21. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvede kuru madde üzerine etkisi (g)......	35
Çizelge 4.22. Aşılı domateste farklı gövde sayısının Android domates çeşidinde salkımda meyve sayısı üzerine etkisi (adet/salkım)......	36
Çizelge 4.23. Aşılı domateste farklı gövde sayısının Torry domates çeşidinde salkımdaki meyve sayısı üzerine etkisi (adet/salkım)......	37
Çizelge 4.24. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domatesde ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi (g)......	38
Çizelge 4.25. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domatesde toplam verim üzerine etkisi (kg/m^2)......	39
Çizelge 4.26. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domatesde pazarlanabilir verim üzerine etkisi (kg/m^2)......	39

1. GİRİŞ

Aşılı sebze yetiştiriciliği birçok Asya ülkesinde yıllardır başarıyla uygulanmakta dünyada da kullanımı giderek artmaktadır. Karpuz ve domates dünya çapında en çok aşılama yapılan iki ana sebzedir. Bunların dışında aşılama yaygın olarak diğer sebzelerde (hıyar, kavun, sera kabağı, patlıcan ve kırmızı biber v.b.) ve kaktüslerde uygulanmaktadır. Bununla beraber Lee ve Oda (2003) tarafından belirtildiğine göre; otsu sebzelerinin aşılama eski bir uygulamadır. Kabakgillerde aşılama Kore'de, Hong (1643-1715) tarafından on yedinci yüzyılda yazılmış bir kitapta kısaca tarif edilmiştir. Hong, iki bitkide aşılama yaparak ve birleşmeden sonra tek bir gövde bırakarak büyük bir kabak meyvesi üretme yöntemi olarak tanımlamıştır. Aşılama daha sonra bir ticari üretim teknolojisi olarak Avrupa, Orta Doğu, Kuzey Afrika, Orta Amerika ve diğer Asya bölgelerinde birçok ülke tarafından kabul edilmiştir (Kumar vd. 2015).

Aşılı fide kullanımının ilk nedenlerinden biri yoğun üretim sistemi altında toprak kaynaklı hastalıkları önlemektir. Bununla birlikte yakın zamandaki raporlar, uygun anaçlara aşılamanın aynı zamanda tuz, su, sıcaklık ve ağır metaller gibi abiyotik ve biyotik streslerin yan etkilerini azaltabildiğini üstelik domates bitkisinin su ve besin kullanım değerlerini artırdığını göstermektedir (Singh vd. 2017). Bununla beraber günümüzde, tüketicilerin ekolojik, güvenilir ve organik sebze ürünlerine olan ilgisinin artması ile beraber yetiştirici, fitopatojenlere ve olumsuz gelişme koşullarına karşı bitki direncini arttırmak için yeni ve etkili yöntemler arayışına girmiştir. Günümüzde aşılama giderek daha yaygın hale gelen, önemli uygulamalardan biridir. Aşılama bitkilerin avantajı, gerekli niteliklere sahip olmayan kalemin, anaç sayesinde bu nitelikleri elde etmesidir (Petrov ve Eremenko 2011).

İlk aşılı uygulaması sebzelerde fusarium solgunluğuna karşı karpuzun su kabağının üzerine aşılama ile yapılmıştır. Sebzelerde aşılama tarım alanları sınırlı olan ve bu nedenle tarım alanları yoğun kullanılan Japonya ve Kore'de başlamış ve daha sonra Avrupa'da yayılım göstermiştir. Japonya'da açıkta sebze üretiminde aşılı fide kullanımı % 54'ü, Kore'de % 81'i, örtüaltı sebzeçiliğinde ise Japonya'da % 69'u, Kore'de % 81'i geçmiştir (Kurata 1994). Avrupa ülkeleri arasında Yunanistan, İtalya, Fransa, İspanya ve Hollanda'da sebze yetiştiriciliğinde aşılı fideler yaygın olarak kullanılmaktadır. Yunanistan'da karpuz üretiminin % 90'ı, kavun üretiminin % 50'si, hıyar üretiminin % 10'u, patlıcan ve domates üretiminin % 2-3'ü; İspanya'da Almeria bölgesinde karpuz üretiminin % 90-95'i, Valencia'da % 50'si aşılı fidelerle; İsrail ve İtalya'da ise karpuz ve kavun üretiminin önemli bir kısmı aşılı fidelerle yapılmaktadır (Miguel-Gomez 1996; Edelstein vd. 1999; Traka-Mavrona vd. 2009).

Türkiye'de ise, Tüzel vd. (2015) tarafından belirtildiğine göre; 1998-2013 yılları arasında aşılı fide üretimi 230 kat arttığını, 1998 yılında aşılı fide üreten firma sayısı 4 ve üretim miktarı 500 000 adet iken, 2013 yıl sonu itibari ile aşılı fide yapan firma sayısı 36, üretim miktarı ise yaklaşık 115 milyona kadar yükseldiğini belirtmekle beraber, bu üretimin 46 milyonu domates, 45 milyonu karpuz, 8 milyonu patlıcan, 5 milyonu hıyar, 0.5 milyonu ise biber ve 0.5 milyonu kavundan oluştuğunu belirtmiştir. Son yıllarda aşılı fide de ihracatın başladığı ve özellikle karpuz ve hıyarın Romanya, Macaristan ve Gürcistan'a ihraç edildiği bilinmektedir.

Dünya sebze üretiminde ön sırada yer alan domates yetiştiriciliğinde aşılı fide yaygın kullanılmaktadır. Sebzelerin aşılınması, organik ve çevre dostu ürünlerin üretimi için ve istenmeyen agrokimyasal kalıntı maddelerinin alımını en aza indirmede güvenli bir şekilde adapte edilmiştir (Lee vd. 2010). Aşılı fide kullanımı topraksız üretimde de değişik substratlarda yaygın olarak kullanılmaya başlamış olup domatesde aşılı fide kullanımına ilginin nedeni de yüksek kaliteli ürün elde etmektir. Aşılı fidelerin ticari amaçla üretimi 1960'larda başlamış (Lee ve Oda 2003) ve bugün de domates üreticileri tarafından serada güçlü bitki ve yüksek kaliteli ürün elde etmek amacıyla kullanımı yaygınlık kazanmıştır (Djidonou vd. 2013).

Aşılı sebze üretiminde doğru anaç ve kalem çeşitleri seçmek aşılı sebze yetiştirmenin önemli adımlarından biridir. Kalem için uygun çeşitler meyve kalitesi, hastalık ve zararlılardan arılık, canlılık, verim ve pazar talebine göre seçilirken, anaç çeşitleri saflık, yaşayabilirlik, hastalıklara dayanım, anaç-kalem uyumu yerel toprak ve çevre koşullarına adaptasyon yeteneğine göre seçilir (Bie vd. 2017). Ancak serada aşılınmış hibrit domates çeşitlerinin yetiştirilmesi dünya çapında popülerlik kazanmasına rağmen aşılı bitki üretme maliyetleri küçük çaplı üreticiler için caydırıcı olmaya devam etmektedir (Hanna 2012).

Aşılınmış fidelerde genellikle sorun fidelerin aşılınması ve ekilmesi ile ilişkilidir. En önemli sorunlar ise aşılama işlemi için gerekli işçilik ve tekniklerle birlikte aşılınmış fidelerin stres koşullarından erken kurtulabilmesi için yapılan aşı sonrası bakım işlemidir. Bir uzman günde 1200 fide (saatte 150 fide) aşılayabilir, ancak bu sayılar aşılama yöntemine göre değişir. Benzer şekilde, aşılama sonrası bakım yöntemi çoğunlukla aşılama yöntemlerine bağlıdır. Genel olarak, Çizelge 1.1.'de listelenen problemler, kültürel işlemlerin dikkatli yapılması ayrıca anaç ve kalemin doğru seçilmesi ile en aza indirilebilir.

Çizelge 1.1. Aşılamada genel problemler ve çözüm yolları

Faktörler	Kategoriler	Önlemler
İşçi	Aşılama işlemi	Özel olarak tasarlanmış bıçaklar, aşılama cihazları, aşılama makineleri ve robotları
	Aşılama sonrası bakım	Gerekli tecrübe ve bununla beraber aşılama sonrası bakımda otomasyon sistemler kullanılabilir
Teknikler	Anaç	Yetiştirilen bitki türüne ve çeşidine uygun anaç seçimi.
Yönetim	Gübre uygulamaları	Farklı arazi işlemleri, özellikle azaltılmış gübre uygulamaları
Uyumluluk	Düzensiz yaşlanma	Uygun yetiştirme zamanı ve uygun anaç seçimi

Çizelge 1.1.'in devamı

Faktörler	Kategoriler	Önlemler
Büyüme	Aşırı vejetatif büyüme Fizyolojik bozukluklar	Gübre noksanlığı ve aşırı toprak nemi Aşırı gübre ve su alımını azaltabilmek için uygun anaç seçimi
Meyve kalitesi	Büyüklüğü ve şekili Dış görünüşü Tadı Kuru madde İç çürüme	Kısmen anaçla kontrol edilebilir Uygun kültürel işlemler Anaç ve kalem seçimi Uygun toprak nem kontrolü Yapraktan kalsiyum (Ca) uygulaması ve azotlu (N) gübre kullanımını azaltmak gerek
Gider	Anaç tohumu	Çok pahalı olmayan tohum seçimi (yerel yada ithal)
Kalemin köklenmesi	Dış köklenme İç yada karışık köklenme	Fide aşamasında ve dikilmesinde dikkat edilmeli Genellikle dışardan tanınamayan anaç hipokotilinin iç boşluğu yoluyla kalem kök gelişimini önlemek için farklı aşılama yöntemleri kullanmak

Sebze aşılması son on yılda yeni teknik ve malzemelerin ortaya çıkması sayesinde geliştirilmiştir. Bitki yetiştiriciliği için aşılı fideler sebze endüstrisi tarafından kademeli olarak tercih edilen bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Bu son gelişmelere rağmen, genel sebze üretiminde aşılınmış bitkilerin yüzdesi hala nispeten düşüktür. Bunun da en önemli nedenleri aşılama maliyetinin yüksek olması, toprak kaynaklı zararlıların ve hastalıkların kontrolü ile ilgili sorunlar ve aşılınmış fidelerin abiyotik streslere adaptasyonudur.

Bu çalışmada aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövdeli dal yapısıyla aşılama ve çift gövde oluşumunun verim, kalite ve bitki gelişimine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Dünyada en çok üretilen sebzelerden biri olan domates, insan beslenmesinde vazgeçilmez ürünlerden olması ve gıda sanayinde dondurulmuş, salça, ketçap, konserve, turşu gibi çok çeşitli kullanım alanlarına sahip olmasıyla birlikte ticarete konu olan en önemli tarım ürünlerinin başında gelmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) 2016 verilerine göre 1.1 milyar ton olan yaş sebze üretiminde domates 177 milyon ton ile % 13'lük paya sahiptir. Dünya domates üretiminde 2016 yılı itibariyle 56.4 milyon tonluk üretim ile Çin ilk sırada, 18.4 milyon tonluk üretimi ile Hindistan ikinci, Amerika Birleşik Devletleri 13.03 milyon ton ile üçüncü ve 12.6 milyon tonluk üretimi ile Türkiye dördüncü sırada yer almaktadır. Dünyada lider konumda olan Çin, toplam dünya domates üretiminin % 31'lik kısmını karşılamaktadır (Anonymous 1).

Ancak hem örtüaltı tarımda hem de açıkta en çok yetiştiriciliği yapılan domates ile ilgili hem çevresel hem topraktan kaynaklanan birçok hastalık ve zararlı, yetiştiricilik sürecinde ve sonrası çok olumsuz etkiye bulunabilmektedir. Bu yüzden, bitkilerin kontrollü yetiştiriciliği daha da önem kazanmaktadır. Günümüzde birim alandan yüksek verim ve kaliteyi sağlamak üretimin temel amaçlarını oluşturmaktadır, özellikle sertifikalı, kalıntısız ürün talepleri arttıkça bir zorunluluk haline gelmektedir.

Aşılı fide kullanımı bitkilerin hastalıklara düşük ve yüksek sıcaklığa tuza, aşırı nemli toprağa toleransı, yeterli besin alımı, gübre kullanılabilirliğinde verimlilik, yeterli su alımı, kök gelişimi, kış soğuklarına ve nematodlara dayanıklılığını artırır. Bu nedenle aşılama, domates verimini ve büyümesini arttırmada büyük bir potansiyele sahiptir. Çiftçilere birçok yönden faydalı ve bu etkilerinden dolayı önemli araştırmacılar ve üreticiler tarafından da kabul görmüştür (Turkmen vd. 2010; Yassin ve Hussen 2015).

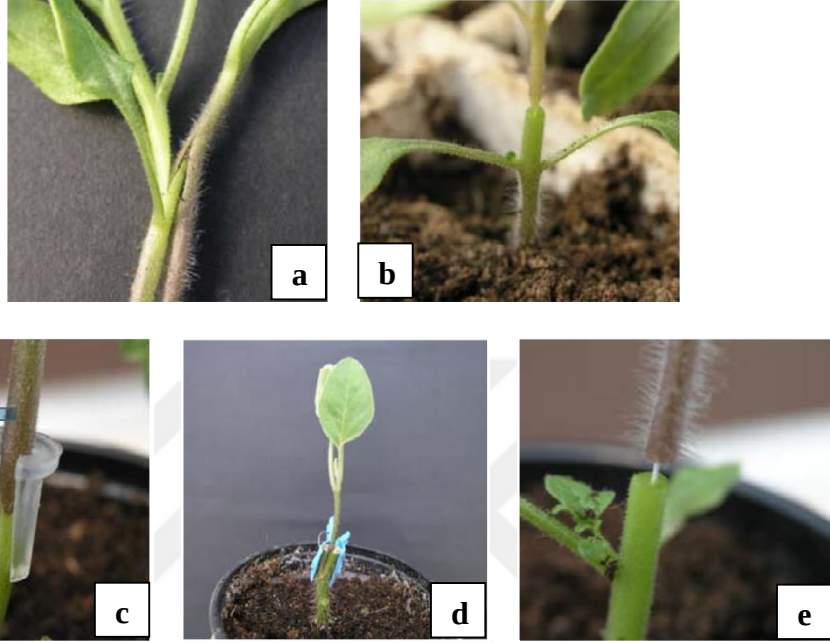
İlk başta aşılamanın amacı toprak kaynaklı olan *F. oxysporum* hastalığından kaçınmak ya da onu azaltmak ise de, günümüzde aşılanan sebze türü ve aşılanan bitki kullanım amacı dermatik bir artış göstermiştir. Japonya ve Kore'de hıyarlarda ve *Solanacea* türüne ait olan bir çok sebzede sera ya da açık alanda aşılınmış bitkiler kullanılmaktadır (Bletsos ve Olympios 2008; Singh vd. 2017).

Sebzelerin aşılınması, elle veya özel ekipman yardımı ile yapılan teknik bir işlemdir.

Aşılama işlemindeki adımlar şunları içermektedir:

- a) Anaç ve kalem seçimi,
- b) Seçilen aşılama yönteminin uygulanması,
- c) Kesilmiş olan yaralı yüzeylerinin iyileşmesi,
- d) Aşı başarısının değerlendirilmesi,
- e) Aşılı fidelerin tarlaya veya seraya aktarma aşamasındaki şoka dayanacak kadar kuvvetli hale gelmesi için uygun çevresel koşullar altında iklimlendirilmesi (Bletsos ve Olympios 2008).

Aşılamada, sebzelerde türlere bağlı olarak değişik aşılama yöntemleri kullanılmaktadır. Yarma aşı, *Solanaceae* familyası sebzelerde yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Çoğunlukla *Solanaceae* familyası sebzelerinde bunun dışında da uygulanabilen dilcikli aşı, kabakgillerde yarma aşı, koltuk (kakma) aşı ve tüp aşılama yöntemleri yaygın olarak tercih edilmektedir (Lee 1994; Oda 1996).



Şekil 2.1. *Solanaceae* familyasında farklı aşılama yöntemleri (Bletsos ve Olympios 2008) **a)** Dilcikli aşı tekniği; **b)** Kakma aşı; **c)** *Solanaceae* familyasında tüp aşı tekniği; **d)** Kalem aşı; **e)** Yatay iğne aşılama tekniği

Domatesin uzun dönem yetiştiriciliğinde toprak kaynaklı hastalıklardan, bakteriyel solgunluğu (*Ralstonia solanacearum*), fusarium solgunluğu (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) kök - ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ve abiyotik streslere dayanıklı olan anaçlara aşılanması hastalık ve zararlı toleransı arttırmakta böylece verim kayıpları daha az olmaktadır (Chen 2016).

Kumar vd. (2015), aşılanmış fideler biyotik ve abiyotik strese karşı direnç sağlamanın yanında çeşitlerin verimini de arttırdığını, aşılama tekniği sürdürülebilir bitki üretiminde dayanıklı kökler sayesinde tarımsal kimyasallara bağımlılığı azaltığı için çevre dostu bir teknik olduğunu ifade etmişlerdir.

Nijerya’da *Ralstonia solanacearum* neden olan bakterial solgunluluk hastalığına dayanıklı anaç ve domatesin iki farklı çeşidinin kalem olarak kullanıldığı açık arazide yürütülen bir çalışmada Ganiyu vd. (2018), aşılanmış anaçların domatesin veriminde aşılanmamış domates çeşitlerinden daha fazla verim artışına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Colla vd. (2015), Akdeniz bölgesinin sulanabilir toprakların çoğunda üreticilerin, yetersiz tatlı su kaynağı nedeniyle sulamak için tuzlu su kullanmak zorunda kaldıklarını ve aşılamının, sebzelerin tuzluluğa toleransını arttırmak için etkili bir araç olabildiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla yürüttükleri denemede kullanılan aşılanmış ve aşılanmamış

kavun çeşitlerinin, iki yılın ortalama sonucuna göre farklı tuzluluğa sahip olan besin çözültisi konsantrasyonlarında, pazarlanabilir meyve verimi, aşılınmamış bitkilere göre aşılınmış bitkilerde % 44 daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Aşılınmayan bitkilerde kaydedilen en düşük pazarlanabilir verim, aşılınmış bitkilere kıyaslandığında hem ortalama meyve ağırlığında, hem de bitki başına meyve sayısında bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Aşılama, sebzelerde organik ve çevre dostu ürünlerin üretimi için güvenli bir yetiştirme şekli ve istenmeyen kimyasal kalıntıların alınmasını en aza indirmede etkili bir yoldur. Ticari sebze fidesi üreticilerinin sayısı ve büyüklüğü, çiftçilerin yüksek kaliteli ve daha iyi performansa sahip olan aşılınmış fide tercihleri belirgin bir şekilde artmıştır. Dünyada aşının yaygın olarak bilinen avantajları; hastalıklara tolerans, düşük toprak sıcaklığı ve yüksek toprak tuzluluğu gibi olumsuz çevresel koşulların neden olduğu verim kayıplarının azaltılması ve özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde münavebeyi kaldırmasıdır (Lee vd. 2010).

Romano ve Parator (2001)'e göre, aşısız, kendine aşılana ve üç farklı anaç üzerinde aşılana domates ve patlıcan bitkilerin, toprak kaynaklı hastalıkların denemeye her hangi bir etkisi olmaması için fümigasyonu yapılan toprakta yetiştirilmiştir. Her iki türde de kendi kendine aşılınmış bitkiler kontrol olarak kabul edilmiştir. Kullanılan üç anaca bakıldığında, iki tür de tepkisi farklı olup; domatesta "Beaufort" anacı üretimi artırırken, patlıcanın verim seviyesi "Enerji" anacına aşılana bitkilerde düşük olmuştur. Bu veriler bitkilerin büyüklük farkına da uyum sağlamış olup, bitkilerin vejetatif organlarının kuru ağırlığı, domatesta "Beaufort" anacına aşılınmış olanlarda en yüksek iken, "Enerji" anacına aşılınmış patlıcanda daha düşük bulunmuştur. Genel olarak aşılama meyve özelliklerini az da olsa etkilemiştir.

Djidonou vd. (2013), 'Beaufort' ve 'Multifort' gibi güçlü anaçlarının üzerine aşılana domates bitkilerinin, aşısız bitkilere göre ortalama % 27 ve % 30 oranında verimi artırdığı ayrıca toprak kaynaklı hastalıklara dayanıklılığının artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. İki yıllık çalışmada bitki verimi, azot miktarından ve fazla sulamadan etkilenmiştir. Fazla azot alımı anaca bağlı aşılı bitkilerde kontrole göre önemli ölçüde domates verimini arttırmış, kendine aşılamanın verimi etkilemediği her iki yılda da aşılı bitkilerin bitki başına ortalama daha fazla meyve sayısına ve daha yüksek meyve ağırlığına sahip olduğunu rapor etmişlerdir.

Rahmatian vd. (2014), 'Synda' domates çeşidinde vejetatif büyüme özellikleri ile meyve verimi ve kalitesine yönelik çalışmada, 'King Kong' anacı ve kendine aşılınmış bitkileri karşılaştırmışlardır. Denemedeki bütün bitkiler, tek gövde ve çift gövdeye sahip olacak şekilde yetiştirilmiştir. Deneme sonucunda bitki gövde çapı, yaprak alanı, yaprak ve kök taze ağırlığı değerleri, kök kuru maddesi "King Kong" üzerine aşılınmış olan bitkilerde artış göstermiştir. Çift gövdeli bitkilerde gövde uzunluğu, gövde ve kök ağırlığı ve gövde kuru ağırlığında artış olduğunu bununla beraber aşılı bitkilerde ortalama meyve ağırlığı, meyve sayısı ve verimde sırasıyla % 11, % 17.8 ve % 27 oranında artış tespit edildiğini bulmuşlardır. Çift gövdeli bitkilerde meyve sayısı ve toplam verim artarken, ortalama meyve ağırlığının % 12 azaldığını belirtmişlerdir.

Aşılamanın domatesde verim, kalite ve raf ömrü üzerindeki etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada Qaryouti vd. (2007), iki farklı anaca aşılınmış (He-man ve Spirit) Cecilia F1 çeşidini geleneksel topraklı ortamda ve topraksız ortamda (volkanik tuf

ile doldurulmuş kaplarda) yetiştirmişlerdir. Sonuç olarak, aşılama her iki yetiştiricilik sisteminde de bitki gelişimine olumlu etkilemiştir. He-Man ve Spirit anacı üzerine aşılanmış olan Cecilia çeşidi kontrole göre, geleneksel topraklı ortamda verimi % 16-38 oranında topraksız ortamda ise % 12-27 oranında artırdığını tespit etmişlerdir.

Geboloğlu vd. (2011)'e göre, aşılanmış bitkilerin kullanılması, domates yetiştiriciliğinde anaçların gücüne bağlı olarak biyotik ve abiyotik streslerine karşı toleransın yanısıra verim ve kaliteyi de artırmaktadır. Yaptığı topraksız kültürde farklı anaçlara ve kendine (Ruh F1, ES30501, ES30502, ES30503, Beaufort, Titron, 8411, R801 ve K-8) aşılanmış olan Yankı F1 ve Ersin F1 domates çeşitlerinin verim, kalite ve besin içerikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada aşılanmış bitkilerin, aşısız ve kendine aşılanmış bitkilere göre pazarlanabilir verim miktarını % 13.85 ile % 32.73 oranında artırdığı, ancak C vitamini, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asit üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde, aşılama, domates meyvelerinin besin içeriğini önemli ölçüde etkilememiştir.

Oda (1996), farklı anaçlar üzerine aşılanmış domateslerin (*Lycopersicon esculentum* Mill. ve kırmızı patlıcan *Solanum integrifolium* Poir.) bitki büyüme, verim ve meyvelerde şeker içeriğine etkisine yönelik yürütmüş olduğu araştırmada, kırmızı patlıcan anacı üzerinde aşılanan bitkilerde vegetatif büyümenin azaldığını ve meyvelerde çiçek burnu çürüklüğünün artırdığını, ayrıca verim açısından domates anaçları üzerinde aşılanan bitkilere göre verimi düşürdüğünü belirtmiştir. Bununla birlikte, yaprak klorofil içeriği, meyvelerdeki SÇKM ve şeker içeriği konsantrasyonları üzerine, kırmızı patlıcan anacının, domates anacına göre daha olumlu etkide bulunduğunu belirtmiştir. Bu sonuçların büyük ihtimalle kırmızı patlıcan anacına aşılanan bitkilerin su eksikliğinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Bhatt vd. (2014), aşılanmanın nemli toprak şartlarında bitki meyve verimini önemli ölçüde etkilediğini belirtmiştir. Yürüttüğü denemede farklı anaçlarda aşılanan bitkiler aşılanmayan bitkilerle kıyaslandığında meyve sayısı ve meyve ağırlığında artışa neden olduğunu rapor etmiştir.

Abdulaziz vd. (2017), üç farklı anaç üzerine (Beaufort, Maxifort ve Spirit) aşılanan domateslerin, aşılanmamış bitkilerden daha yüksek meyve sayısına, meyve ağırlığında ve toplam verimde artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Denemede aşılanmanın, toplam verim, C vitamini, SÇKM, kalsiyum ve potasyum içeriğini artırdığını ifade etmişlerdir. Beaufort anaçları, Maxifort ve Spirit anaçlarına göre bitki gelişimi ve verimi artırdığı, Beaufort anaçlarına aşılanan Durinta çeşidinde, kontrole ve diğer uygulamalara göre toplam verimde artışa neden olduğu (% 40.36 – 52.49 ve % 73.78 – 100.73) anaç kalem uyumunun verim ve meyve kalitesini artırdığını ortaya koymuşlardır.

Mourao vd. (2014), Multifor anacına aşılanmış Vinicio domates çeşidinde üç farklı budama sisteminin (2, 3 ve 4 gövdeli) verim ve kalite üzerinde etkileri ile toprak kaynaklı hastalıklarını önleme gücünü denemişlerdir. Ayrıca kotiledon yaprak koltuklarından ve ilk yaprak koltuklarından oluşan çift gövde yetiştiriciliğinde bitki

performansını araştırmışlardır. Toplam verimde çift gövdeli birtkiler kendi aralarında istatistiksel olarak bir farklılık oluşturmamış (26.5 kg/m^2) ancak 3 ve 4 gövdeli bitkilere göre önemli bir farklılık oluşturmuştur (19.50 kg/m^2). Meyve kalitesi açısından budama sistemlerinin etkisinin olmadığı bununla beraber çift gövdeli domateslerin yüksek verim ve meyve kalitesi açısından ekim maliyetlerini karşılayabileceğini belirtmişlerdir.

Dyrdahl-Young (2014), dikim mesafeleri ve aşılanmanın verime etkisine yönelik yaptığı çalışmadaiki faktör arasındaki interaksyona bakıldığında, bitki başına pazarlanabilir verim önemli ölçüde etkilenmiştir. Bitki başına pazarlanabilir en yüksek verim, 'Tribute' çeşidinin 'Multifort' anacı üzerine aşılandığında elde edilmiştir. Aşılanan bitkilerde aynı zamanda en yüksek ortalama meyve ağırlığı da elde edilmiştir. Aşılama ve dikim mesafesinin, C vitamini, toplam SÇKM, titre edilebilir asit (TA) ve meyve suyu pH değeri üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir.

Khah vd. (2006), Big Red domates çeşidine aşıllı "Heman" ve "Primavera" anaçlarını araştırdıkları çalışmada. Aşıllı bitkiler, serada ve açık alanda aşılanmamış bitkilerden daha kuvvetli bir gelişme göstermiştir. 'Heman' ve 'Primavera'ya aşılanan bitkiler, sera ve açık tarladaki kontrollerden sırasıyla % 32.5, % 12.8 ve % 11.0 ve % 11.1 daha fazla ürün vermiş, kendine aşılanan bitkilerden her iki arazi koşullarında da daha düşük verimler elde edilmiştir. Bununla birlikte, aşısız bitkilerin strese maruz kalmadığından erkencilik açısından öne çıktığını, aşılanmanın meyve kalite özelliklerini etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Aşılama, katı ortam kültürü topraksız domates yetiştiriciliğinde meyve kalitesi üzerine olumlu etkileri nedeniyle önemini artırmaktadır. Aşılama ve substratın verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini incelemek amacıyla Neocleous vd. (2010), A179 Brillante domates çeşidini Resistar anacına aşılamışlardır. Aşılanmanın domates verimi, yaprak besin elementleri ve meyve kalitesi üzerindeki etkisi (bazı kalite özellikleri ve antioksidan bileşikler) sera koşullarında yetişen bitkiler ile değerlendirilmiş, aşılanmanın verimde, yaprak besin elementleri veya meyve kalitesinde bir değişiklik göstermediğini belirtmişlerdir.

Mohammed vd. (2009), farklı anaçlara aşılanmış karpuz ve domates çeşitlerinin anaç ve kalem arasındaki etkileşiminin yaprak ve köklerinin kimyasal içeriği üzerindeki etkisini belirlemede, kimyasal değerlendirmenin ve aşılama işleminin domates ve karpuz bitkilerinde başarısının önemli faktörlerden biri olarak kabul edilebileceğini bildirmişlerdir. Bununla beraber aşı uygulamalarının iyileştirilmesi için üreticiler ve uzmanların uygun anaçların seçiminde her zaman dikkat etmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Meyve kalitesini arttırmak için aşı ile ilgili yaptıkları çalışmada Flores vd. (2010), farklı domates (*Solanum lycopersicum*) genotiplerinden elde edilen kalemleri, farklı domates anaçlarına aşılamış ve anaçların meyve kalitesindeki iki önemli parametre, SÇKM içeriği ve titre edilebilir asit (TA) üzerindeki etkisini araştırmıştır. Kendi üzerine aşılanmış olan Kyndia (K / K) ve farklı anaç UC82B (K / U) üzerinde aşılanmış olan Kyndia çeşidinin meyve verimi ve kalite üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında, aşının olumlu bir etkiye sahip olmadığını, hatta farklı anaç üzerinde aşılanan bitkilerin kendine aşılanmış olan bitkiler ile kıyaslandığında verimi azaltma eğilimi göstermiştir. Sonuç olarak anaçların meyve kalitesi üzerindeki olumlu etkisinin hem kalem hem de anaç

genotiplerine ve ayrıca büyüme koşullarına, stresli veya stressiz olmasına bağlı olabileceğini uygun anaçların ve kalem seçimini önemli olduğunu belirtmişlerdir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma 2018-2019 Güz döneminde Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde cam serada yürütülmüştür. Çalışmada Classmate domates anacı üzerine aşılı Android F1 ve Torry F1 domates (*Solanum lycopersicum* L.) çeşitleri kullanılmıştır. Android domates çeşidi, tütün mozayik virüsüne ve domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsüne dayanıklı, ortalama meyve ağırlığı 300 – 350 g, Torry domates çeşidi ise tütün mozayik virüsü, domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü ve domates lekeli solgunluk virüsü ile fusarium solgunluğuna dayanıklı olup ortalama 240 – 280 g ağırlığında meyvelere sahiptir.



Şekil 3.1. Android (a) ve Torry (b) domates fidelerinden genel bir görünüm

3.2. Metot

Araştırma; 4 uygulama ve 2 çeşit üzerinden her uygulamada 12 bitki olacak şekilde planlanmış, bitkiler hazır fide olarak temin edilmiş ve aşılı ve aşısız olarak domates fidelerinde bırakılan gövde sayıları esas alınmıştır. İki gövdeden oluşan bitkilerde sürgünler, kotiledon yaprakların koltuk sürgünlerinden meydana getirilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

- Aşılı-çift gövde: Sürgünler kotiledon yaprak koltuklarındaki büyüme ucunun gelişmesiyle oluşturulmuştur.

- Aşısız-çift gövde: Sürgünler kotiledon yaprak koltuklarındaki büyüme ucunun gelişmesiyle oluşturulmuştur.

- Aşılı-tek gövde

- Aşısız-tek gövde (kontrol)



Şekil 3.2. Aşılı (a) ve aşısız (b) domates fidelerinin görünümü



Şekil 3.3. Serada dikimi yapılan bitkilerin genel görünümü; sera hazırlığı (a), tek sıralı (b), çift sıralı (c), tek sıralı (d) dikimler



Şekil 3.4. Serada dikimi yapılan domateslerin farklı gelişim dönemleri

Çift sıralı dikim sistemine göre dikimler 25.09.2018 tarihinde yapılmış, dikim mesafeleri geniş sıra 100 cm, dar sıra 50 cm, sıra üzeri 50 cm olarak planlanmıştır. Çift gövde oluşturulan bitkiler çift sıranın ortasına gelecek şekilde tek sıra halinde ve 50 cm sıra üzeri mesafeyle dikilmiştir. Bitkilerde gelişmeye bırakılan her iki sürgün çift sıralı düzene göre dikilmiş bitkiler askı ipine bağlanarak desteklenmiştir. Bitkilere 6.salkımdan sonra tepe alma işlemi yapılmış ve en son hasat 08.04.2019 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Çift sıralı ve tek sıralı dikim sistemine göre dikilmiş bitkilerde, sulama sistemi de çift gövde oluşturulan bitkiler için sıranın ortasına gelecek şekilde tek hat halinde ve tek gövde bitkilerinde ise bitki sırasına göre iki hat halinde laterallar oluşturulmuştur.

Gübrelemede bir ton domates verimi için gereken gübre miktarları saf madde üzerinden 3.5 kg N, 1 kg P_2O_5 , 6 kg K_2O olacak şekilde hesaplanmıştır (Gianquinto vd. 2013). Bitkilerin gelişme dönemlerine göre dikimden sonra 12:61:0 MAP, çiçekleme dönemine kadar 19:6:20:3+Micro ve hasat dönemlerinde 15:5:30:3+Micro kompoze gübreleri fertigasyon şeklinde iki günde bir uygulanmıştır.

3.2.1. Yapılan gözlem ve ölçümler

3.2.1.1. Bitki boyu

Uygulamaların bitki boyu uzunluğuna etkisini belirlemek için her tekerrürden 6 adet bitki olacak şekilde, şerit metre yardımıyla, kök boğazından büyüme noktasına kadar olan uzunluk ölçülmüş, ölçümler ayda bir kez tekrarlanmıştır.

3.2.1.2. Yaprak indeksi

Uygulamaların yaprak indeksine olan etkisini belirlemek için, bitkilerin yaprak boyu ve eni ölçülerek bir birine oranından yaprak indeksi elde edilmiş ve bu amaçla, deneme süresince her tekerrürden 5 bitkide ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.5. Bitkilerde yaprak boy ölçümünden bir görünüm

3.2.1.3. Yaprak klorofil içeriği

Yapılan uygulamalar sonucunda yaprak klorofil içeriği her bir tekerrürden tesadüf seçilen 5 bitkiden, yukarıdan aşağıya 5. yaprak seçilerek 3 farklı noktadan klorofil ölçer SPAD – 502 Plus klorofilmetre cihazı yardımıyla ölçüm yapılmış ve yaprakların ortalama klorofil miktarı SPAD cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Domates yapraklarında klorofil ölçümünden bir görünüm

3.2.1.4. Yaprakta makro-mikro element düzeyi

Uygulamaların yaprakta makro ve mikro element içeriğine etkisini belirlemek için özel bir bitki besin elementi analiz laboratuvarından hizmet alımı yapılmıştır. Yaprak örnekleri her uygulamadaki on bitkiden ilk beşinci yaprak olacak şekilde alınmış ve özel bir şirket olan Agriolaben Gıda ve Zirai Laboratuvar Hizmetleri Ltd. Şirketi'ne gönderilmiş, azot içeriği Kjeldahl, diğer elementler ise yaş yakma-ICP yöntemine göre analiz edilmiştir.

3.2.1.5. Gövde çapı

Uygulamaların bitki gövde çapı üzerine etkisini belirlemek amacıyla; her bir parselden seçilen üç bitkide dönem sonunda gövde çapı dijital kumpas yardımı ile aşılı bitkilerde aşı noktasının üstünden, aşısız bitkilerde ilk boğumun altından olmak üzere alt gövde, bitki boyunun yarısına denk gelen boğum arasında orta ve bitkinin en uç boğumunda üst gövde çapı ölçülerek ve üç ölçümün ortalaması alınarak ortalama gövde kalınlığı (mm) belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Domates bitkisinde gövde çapı ölçümünden bir görünüm

3.2.1.6. Ortalama meyve ağırlığı, meyve sayısı ve toplam verim

Meyveler hasat olgunluğuna geldiğinde haftalık hasatlar yapılmış, her uygulamada, meyve ağırlığı (g/adet), meyve sayısı (adet/bitki) ayrı ayrı dijital bir terazi ile tartılarak kaydedilmiş, toplam verim ise her hasat döneminde hasat edilen tüm meyvelerin ağırlıklarının toplanmasıyla kg/m^2 olarak elde edilmiştir.



Şekil 3.8. Hasat edilen domateslerden bir görünüm

3.2.1.7. Meyve rengi

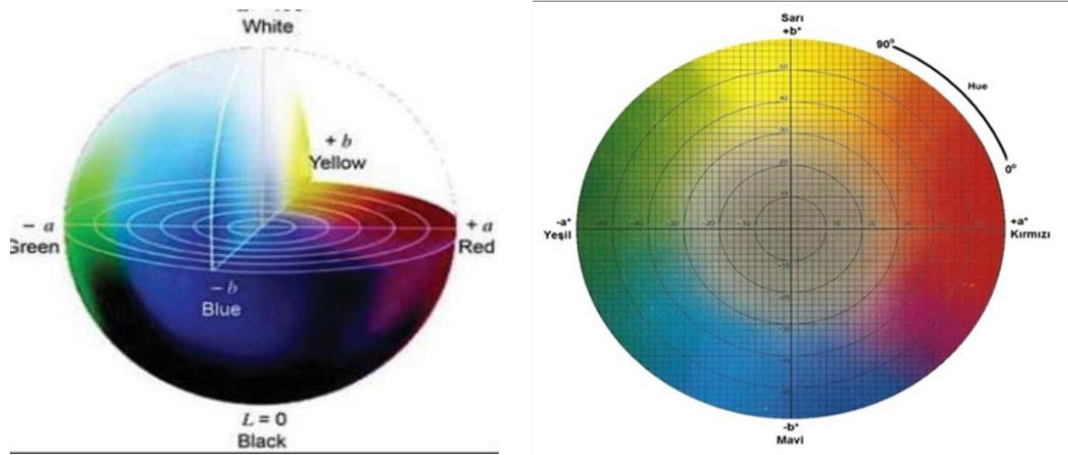
Meyvelerde renk ölçümü Minolta Chroma Meter CR-400 cihazı ile yapılmıştır (Şekil 3.9.) Her ölçüm döneminde her bir tekerrürden toplamda 5 adet tam olgunlaşmış meyve üzerinde üçer ölçüm yapılarak değerler elde edilmiştir.



Şekil 3.9. Meyvelerde renk ölçümlerinin yapıldığı Minolta CR-400 cihazı (a), renk ölçümü (b)

Renk ölçümleri meyve yüzeyinin ekvator bölgesinden meyve 3 farklı noktasından örneğinin tamamını temsil edecek şekilde yapılmıştır. Kullanılan renk ölçüm cihazı her okumanın değer rengini L^* , a^* , b^* , Hue açısı (h°) ve Chroma (C^*) olarak sayısal vermiştir.

L^* değeri parlaklığı ifade etmekte olup değer 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte alınmaktadır. Pozitif a^* değerleri kırmızı, negatif a^* değerleri yeşil rengi ifade etmektedir. Pozitif b^* değeri sarılığı gösterirken, negatif b^* değeri ise maviliği göstermektedir (Şekil 3.10.). Böylece Sıfır kesim noktasında ($a=0$, $b=0$) renksizlik yani grilik olmaktadır. Gerçek renkleri göstermek amacıyla Hue (h°) açısı ve Chroma (C^*) değerleri olarak hesaplanmaktadır. Hue açısı değeri, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı değeri 0° iken kırmızı, 90° olduğunda sarı, 180° iken yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir. C^* değeri ise, meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir. Donuk renklerde C^* değerleri düşükken canlı renklerde ise C^* değeri yükselmektedir (McGuire 1992). Renk ölçüm cihazında direkt olarak L^* , C^* ve h° değerleri hesaplanabilmektedir.



Şekil 3.10. a^* ve b^* renklerine karşılık gelen renk diyagramı

3.2.1.8. Meyve eti sertliği

Uygulamaların meyve eti sertliğinde meydana getirdiği değişimler bir penetrometre (FT 011, Şekil 3.11.) ile ölçülmüştür. Ölçümleri her tekerrürden alınan 5 adet meyve üzerinde yapılmıştır. Ölçümler 5.1 mm çapındaki silindirik uç el penetrometresi ile gerçekleştirilmiştir. Meyvenin üç farklı noktasından ölçüm yapılmış meyve eti sertliği (kg/cm^2) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.11. Meyve eti sertliği ölçümü için kullanılan penetrometre

3.2.1.8. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Domateslerde SÇKM miktarını belirlemek amacıyla alınan örnekler blender ile parçalanmış ve meyve suyu elde edilmiştir. Alınan meyve suyu örnekleri bir dijital refraktometre (Hanna HI 96801) yardımıyla okunarak domateslerin suda çözünebilir kuru madde miktarı (%) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.12. SÇKM ölçümünde kullanılan dijital refraktometre

3.2.1.9. Meyve suyu EC değeri

Meyve suyu EC değerini saptamak için örnekler blender ile parçalanmıştır. Elde edilen meyve suyu örnekleri el tipi ECO 401 EC metre ile yapılan okumalar sonucunda EC değeri dS/m olarak saptanmıştır.



Şekil 3.13. Meyve suyu EC ölçümünde kullanılan el tipi ECO 401 EC metre

3.2.1.10. Meyve suyu pH değeri

Meyve suyu örneklerinde pH metre ile okumalar yapılarak pH değeri sonuçları elde edilmiştir.



Şekil 3.14. Meyve suyu pH ölçümünde kullanılan pH metre

3.2.1.11. Meyve kuru ağırlığı (%)

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateslerin meyve kuru ağırlığı üzerine etkisini belirlemek için, doğranmış meyve örneklerinin bir kısmı alınarak, darası alınan folyo kaplara konulmuş ve hassas terazide yaş ağırlıkları tartılmıştır. Daha sonra 65 °C'lik etüvde kurumaya bırakılmış (Şekil 3.15.) örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar etüvde tutulduktan sonra kuru ağırlıkları ölçülerek yaş ve kuru ağırlık üzerinden % kuru ağırlıkları hesaplanmıştır.



Şekil 3.15. Domates meyvelerinde kuru ağırlık elde edilmesinden bir görünüm

3.2.1.12. İstatistik analizler

Araştırma Tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmıştır. Yetiştiricilik sırasında yapılmış olan uygulamalar 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 12 bitki olacak şekilde düzenlenmiş ve uygulamalara ait ortalamaların karşılaştırılmasında $P < 0.05$ LSD testi kullanılmıştır.

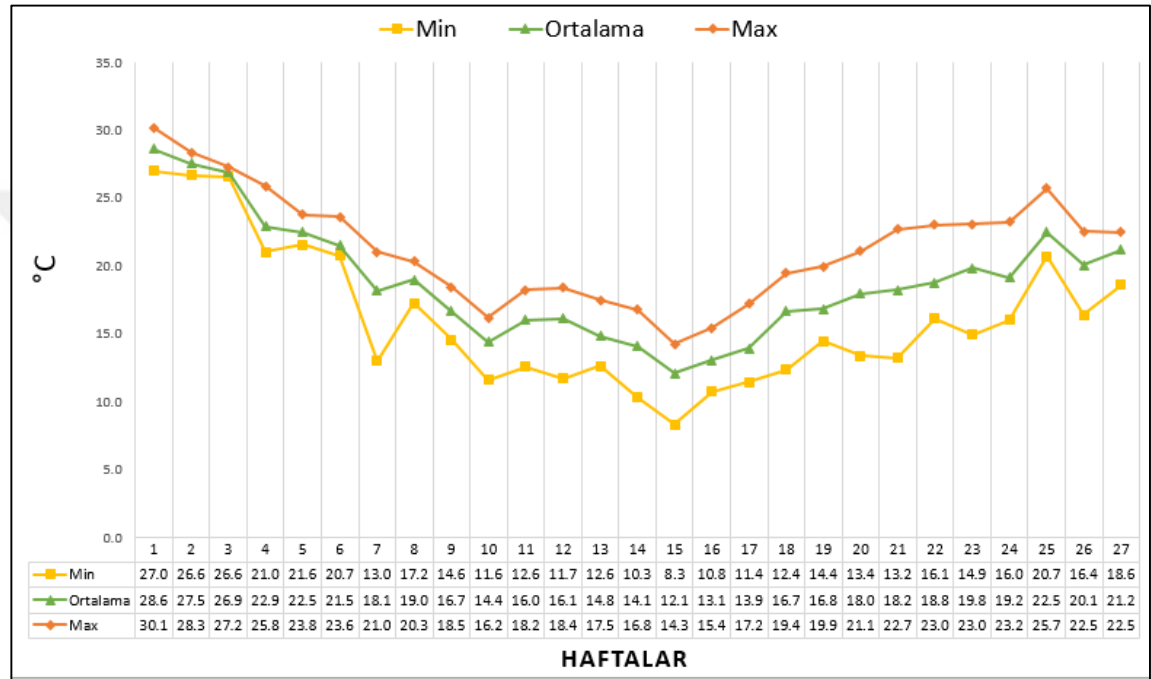


4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İklimsel Veriler ve Ölçümler

4.1.1. Sera içi sıcaklık değerleri

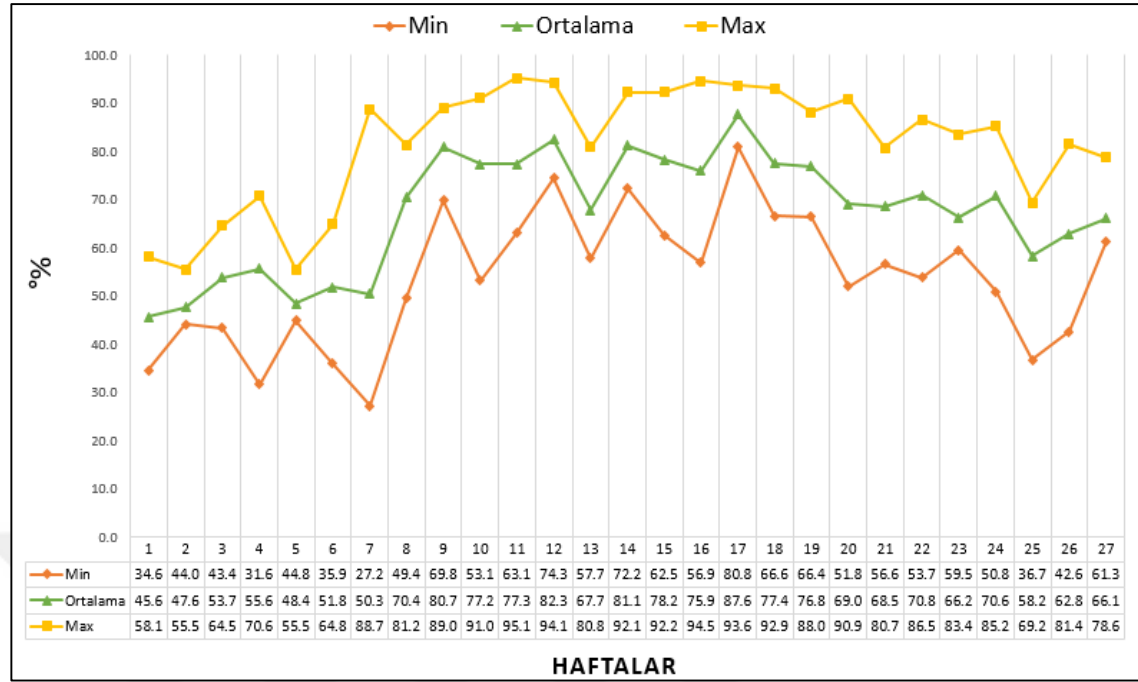
Araştırmanın bitki yetiştiriciliği aşamasında sera içi sıcaklık değerleri Şekil 4.1.'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi yetiştiricilik süresi boyunca seradaki en yüksek hava sıcaklık değeri dikimden sonraki ilk haftada (30.1 °C) en düşük sıcaklık ise 15. hafta olan Ocak ayının ilk haftasında 8.3 °C olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.1. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde serada elde edilen hava sıcaklık değerleri (C°)

4.1.2. Sera içi ortalama nem değerleri

Denemenin bitki yetiştiriciliği aşamasında 25.09.2018 – 08.04.2019 tarihleri arasında serada elde edilen oransal nem değerleri Şekil 4.2.'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi ortalama nem değerleri yetiştiricilik süresince büyük dalgalanmalar göstermiş, ortalama oransal nem değeri % 67.30 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.2. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde serada elde edilen oransal nem değerleri (%)

4.2. Uygulamaların Bitki Gelişim Üzerine Etkileri

4.2.1. Bitki boyu

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domates bitki boyu üzerine etkisi Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Uygulamaların domatesdeki bitki boyu üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boyu 167.25 cm olarak kontrol bitkilerinde görülmüş, bunu sırasıyla 160.88 cm ve 158.75 cm ile aşılı tek, aşısız çift gövde uygulamaları izlemiş, en düşük değer aşılı çift gövde (147.63 cm) uygulamalarından elde edilmiştir. Schwarz vd. (2012)'e göre, farklı anaç üzerinde aşılanmış domates bitkilerinde bitki boyu değeri aşısız olan bitkilere göre farklılık yaratmamıştır.

Uygulamaların çeşitler üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Torry çeşidinin bitki boyu ortalamaları (162.13 cm), Android çeşidinin bitki boyu ortalamalarından (155.13 cm) daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Aşılı domatestte farklı gövde sayısının bitki boyu üzerine etkisi (cm)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	141.75 d	152.50 c	160.75 b	165.50 ab	155.13 B
Torry	153.50 c	165.00 ab	161.00 b	169.00 a	162.13 A
Ortalama (Uyg)	147.63 C	158.75 B	160.88 B	167.25 A	
LSD %5 (Uygulama) = 4.67 LSD %5 (Çeşit) = 3.3 LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = 6.6					

Çizelgeden görüleceği gibi yapılan farklı uygulamaların çeşitlere bağlı olarak bitki boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek bitki boy uzunluğu Kontrol Torry uygulamasında (169.00 cm), en düşük boy uzunluğu ise aşılı çift Android (141.75 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Çift gövdede aşının bodurlaştırıcı etkisi Android çeşidinde daha fazla olduğu gözlenmiştir.

4.2.2. Bitki gövde çapı

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun bitki gövde çapı üzerine etkisi Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşılı çift gövde uygulamasında bitki gövde çapı 16.58 mm ile diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur. Aşısız çift, aşılı tek ve kontrol uygulamalarında ise sırasıyla gövde çapları 15.35 mm, 15.36 mm ve 14.99 mm olduğu görülmüştür.

Uygulamaların Android ve Torry çeşitlerinin gövde çapı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş değerler sırasıyla 15.91 mm ve 15.24 mm olarak elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Aşılı domatestte farklı gövde sayısının bitki gövde çapı üzerine etkisi (mm)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	17.00	15.35	15.48	15.80	15.91 A
Torry	16.15	15.35	15.28	14.18	15.24 B
Ortalama (Uyg)	16.58 A	15.35 B	15.36 B	14.99 B	
LSD %5 (Uygulama) = 0.74 LSD %5 (Çeşit) = 0.52 LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = 0.0					

Çalışmamızda aşılı çift gövdeli bitkilerde gövde çapı değeri yüksek bulunmuş olup, Rahmatian vd. (2014) ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmacılar aşılı çift gövdeli bitkilerde bitki gövde çapı değeri % 14 daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Anaç olarak ‘Maxifort’ çeşidin ve farklı hibritleri kalem olarak kullanan Hanna (2012), aşılı bitkilerde aşısız bitkilere göre bitki gövde çapı değerinin daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Soare vd. (2018), farklı aşı ve gövde sayısı uygulamasında aşılama yapılan bitkilerin gövde çapı değerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Aşılı üç gövdeli domateslerin gövde çapı 11.62 mm iken aşılı çift gövdeli bitkilerde 12.40 mm aşısız domates bitkilerinde bu değerin 10.39 mm olduğunu rapor etmişlerdir.

4.2.3. Yaprak indeksi

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövdeli dal sayısının yaprak indeksi üzerine etkisi Çizelge 4.3.’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Aşılı domatesta farklı gövde sayısının bitki yaprak indeksi üzerine etkisi

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	1.05	1.13	1.00	1.00	1.04
Torry	1.08	1.08	1.08	1.05	1.07
Ortalama (Uyg)	1.06 AB	1.10 A	1.04 B	1.03 B	

LSD %5 (Uygulama) = 0.05 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşısız ve aşılı çift gövde uygulaması yapılan bitkileden elde edilen en yüksek yaprak indeksi değerleri sırasıyla 1.1 ve 1.06 iken aşılı tek ve aşısız tek (kontrol) uygulamalarında bitki yaprak indeksi değerleri sırasıyla 1.04 ve 1.03 olarak elde edilmiştir. Aynı şekilde Rahmatian vd. (2014), ‘King Kong’ anacı ve Wahb-Allah (2014), farklı anaç üzerinde aşılanmış bitkilerde yaprak alanı değerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Lykas vd. (2008), domates bitkilerinde yaprak alanı değeri farklı anaç ve kendine aşılanmış bitkilere göre aşısız bitkilerde % 44 kadar daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Uygulamaların, çeşitler arasında ve çeşit uygulama interaksyonunda yaprak indeksi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.4. Yapraklarda makro mikro element içerikleri

4.2.4.1. Azot miktarı

Uygulamaların bitki yapraklarında azot (N) içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş, en yüksek azot içeriğinin aşısız ve aşılı tek gövde uygulaması yapılan bitki yapraklarında sırasıyla % 4.12 ve % 4.05 olduğu tespit edilmiştir. Aşılı ve aşısız çift gövdeli bitkilerde ise değerler % 3.65 ve % 3.50 olarak aynı grup içerisinde yer almıştır.

Yapılan çalışmada yapraktaki toplam N miktarı % 3.0–5.0 arasında bulunmuş olup, değerlerin Gianquinto vd. (2013)'nin rapor ettiği normal sınırlar değerleri arasında olduğu görülmektedir.

Uygulamaların Android ve Torry çeşitleri ile çeşit uygulama interaksyonunda azot içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Aşılı domatestede farklı gövde sayısının domates yapraklarında azot (N) içeriğine etkisi (%)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	3.63	3.62	4.03	4.10	3.85
Torry	3.66	3.37	4.07	4.14	3.81
Ortalama (Uyg)	3.65 B	3.50 B	4.05 A	4.12 A	

LSD %5 (Uygulama) = 0.30 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.4.2. Fosfor miktarı

Uygulamaların domatestede yaprak fosfor içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.). En yüksek fosfor içeriği aşılı ve aşısız tek gövde uygulamalarından (% 0.53 ve % 0.45) elde edilmiştir. Aşılı ve aşısız çift gövdeli bitkilerde ise değerler sırasıyla % 0.32 ve % 0.27 olarak tespit edilmiştir.

Yürütülen çalışmada, domates yapraklarında ortalama bulunması gereken fosfor miktarı % 0.20–0.60 aralığında tespit edildiğinden literatürde belirtilen sınır değerleri arasında yer almıştır (Gianquinto vd. 2013).

Yapraklardaki fosfor içeriği açısından uygulamaların çeşitler ile çeşit uygulama interaksyonu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında fosfor (P) içeriğine etkisi (%)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	0.25	0.26	0.46	0.42	0.35
Torry	0.38	0.28	0.60	0.48	0.43
Ortalama (Uyg)	0.32 B	0.27 B	0.53 A	0.45 A	

LSD %5 (Uygulama) = 0.12 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D.

4.2.4.3. Potasyum miktarı

Uygulamaların domates yapraklarında potasyum içeriği üzerine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.6.). En yüksek miktar kontrol bitkilerinde (% 2.09) en düşük veriler ise sırasıyla (% 1.68 ve % 1.80) aşısız ve aşılı çift gövde uygulaması yapılan bitkilerden elde edilmiştir.

Gianquinto vd. (2013)'ne göre domates yapraklarında bulunması gereken normal potasyum değerinin % 3.5–6.0 arasında olması gerekir. Çalışmadan elde edilen sonuçlarda değerler normal sınırların altında tespit edilmiştir.

Farklı gövde uygulamaları Android ve Torry çeşitlerinin bitki yapraklarında potasyum içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında potasyum (K) içeriğine etkisi (%)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	1.71 bc	1.88 abc	2.08 ab	2.06 ab	1.93
Torry	1.88 abc	1.49 c	2.03 ab	2.12 a	1.88
Ortalama (Uyg)	1.80 BC	1.68 C	2.06 AB	2.09 A	

LSD %5 (Uygulama) = 0.29 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = 0.41

4.2.4.4. Kalsiyum miktarı

Farklı gövde uygulamalarının bitki yapraklarında kalsiyum içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Uygulamalarının bitki yapraklarında kalsiyum (Ca) içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Domateste yapraklarındaki toplam Ca miktarı % 4.07–5.07 arasında değişim göstermiştir. Domates yapraklarında bulunması gereken normal Ca miktarından (Gianquinto vd. 2013) ortalama % 15 daha yüksek bir değer elde edilmiştir

Uygulamaların Android ve Torry çeşitleri üzerine etkisi Ca içeriği açısından etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında kalsiyum (Ca) içeriği üzerine etkisi (%)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	4.33	4.27	4.50	4.71	4.46
Torry	5.07	4.07	4.96	4.44	4.64
Ortalama (Uyg)	4.70	4.17	4.73	4.58	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.4.5. Magnezyum miktarı

Farklı gövde uygulamalarının bitki yapraklarında magnezyum (Mg) içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş, en yüksek değerler (% 0.46) aynı grupta yer alan aşılı, aşısız çift gövde ve aşılı tek gövde uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol bitkilerinde ise bu oran % 0.37 olarak tespit edilmiştir.

Domateste yaprakta ortalama bulunması gereken Mg miktarı % 0.35–0.80 olup (Gianquinto vd. 2013), çalışmadan elde edilen değerler normal sınır değerleri arasında yer almıştır.

Uygulamaların Android ve Torry çeşitlerinde bitki yapraklarında magnezyum (Mg) içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Elde edilen değerlere göre Torry (% 0.48) çeşidi Android (% 0.39) çeşidinden daha yüksek Mg oranına sahiptir.

Çizelge 4.8. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında magnezyum (Mg) içeriği üzerine etkisi (%)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	0.41 bc	0.54 a	0.36 c	0.25 d	0.39 B
Torry	0.51 a	0.39 bc	0.56 a	0.47 ab	0.48 A
Ortalama (Uyg)	0.46 A	0.46 A	0.46 A	0.37 B	

LSD %5 (Uygulama) = 0.07 LSD %5 (Çeşit) = 0.05 LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = 0.09

Çizelgeden görüldüğü gibi aşılı farklı gövde çeşit interaksyonunun magnezyum (Mg) içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre Android çeşidinin aşılı çift gövdeli bitkilerde, Torry çeşidinde ise aşılı tek gövdeli bitkilerde en yüksek Mg (% 0.54 ve % 0.56) değerleri saptanırken, en düşük değerler Android çeşidinin kontrol bitkilerinde (% 0.25) ve Torry çeşidinin aşısız çift gövdeli yetiştiriciliği yapılan bitkilerde tespit edilmiştir.

4.2.4.6. Bakır miktarı

Aşılı bitkilerde farklı gövde sayısı uygulamalarının bitki yapraklarında bakır (Cu) içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.9.'da verilmiş olup, uygulama ve çeşit ile uygulama çeşit interaksyonunun yapraklardaki bakır içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yapraktaki bulunabilecek kalsiyum miktarının normal sınır değerleri 5–20 ppm arasındadır (Gianquinto vd. 2013). Araştırmadan elde edilen bulgular normal değerler arasında yer almıştır.

Çizelge 4.9. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında bakır (Cu) içeriği üzerine etkisi (ppm)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	13.50	17.87	16.10	12.93	15.10
Torry	14.03	12.77	18.00	14.20	14.75
Ortalama (Uyg)	13.77	15.32	17.05	13.57	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.4.7. Demir miktarı

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde uygulaması ve çeşit etkisinin domates bitki yapraklarında demir (Fe) içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.10.'da verilmiş olupe tkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Gianquinto vd. (2013)'e göre domates yapraklarında bulunması gereken Fe miktarı 40–150 ppm arasındadır. Çizelge 4.10.'dan görüleceği gibi elde edilen bulgular normal sınır değerleri arasında yer almıştır.

Çizelge 4.10. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates yapraklarında demir (Fe) içeriği üzerine etkisi (ppm)

Çeşit \ Uygulama	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	94.00	89.33	85.67	94.67	90.91
Torry	91.33	85.33	84.33	90.00	87.75
Ortalama (Uyg)	92.67	87.33	85.00	92.33	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.4.8. Mangane miktarı

Uygulamaların bitki yapraklarında mangane (Mn) içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Yapılan çalışmada bitki yapraklarında mangane (Mn) içeriği istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, en yüksek değer (146.50 ppm) aşılı tek gövde uygulaması yapılan bitkilerden elde edilmiştir. En düşük değer aşısız çift gövde uygulamasında (77.33 ppm) saptanmıştır.

Domates bitki yapraklarında bulunması gereken normal Mn miktarı 30–150 ppm arasında olmalıdır (Gianquinto vd. 2013). Çalışmadan elde edilen bulgular normal sınır değerleri arasında yer almıştır.

Uygulamalara bağlı olarak çeşitler arasında yaprak mangane (Mn) içeriği yönünden istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.11. Aşılı domatestte farklı gövde sayısının domates yapraklarında mangan (Mn) içeriği üzerine etkisi (ppm)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	99.33	75.67	155	112.33	111.33
Torry	111.67	79.00	138	116.67	110.58
Ortalama (Uyg)	105.50 B	77.33 C	146.50 A	114.50 B	

LSD %5 (Uygulama) = 25.10 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.4.9. Çinko miktarı

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun bitki yapraklarında çinko (Zn) içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Uygulamaların ve çeşitlerin bitki yapraklarında çinko (Zn) içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Gianquinto vd. (2013)'e göre domates yapraklarında bulunması gereken Zn miktarı 20–80 ppm'dir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre değerler, normal sınır değerlerinin altında yer almıştır.

Çizelge 4.12. Aşılı domatestte farklı gövde sayısının domates yapraklarında çinko (Zn) içeriği üzerine etkisi (ppm)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	8.83	7.23	12.27	9.53	9.50
Torry	8.40	9.90	10.83	11.47	10.15
Ortalama (Uyg)	8.62	8.57	11.55	10.50	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

Neocleous (2010)'a göre, aşılamanın domatestte yaprak besin madde içerikleri üzerine (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) etkisi saptanmamıştır. Bununla birlikte, Khah vd. (2006) ve O'Connell vd. (2009), domates farklı aşılama kombinasyonu ve yetiştirme sistemine yönelik yürüttükleri çalışmada su ve besin alımının artması yaprak besin elementinin artışına neden olduğunu bildirmişlerdir.

4.2.5. Klorofil miktarı

Uygulamaların domates bitki yaprak klorofil miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve değerler Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Aşılı domateste farklı gövde sayısının yaprakta klorofil miktarına etkisi (SPAD)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	41.83	42.07	38.28	38.75	40.23
Torry	40.90	41.88	39.60	40.00	40.59
Ortalama (Uyg)	41.36 A	41.98 A	38.94 B	39.38 B	

LSD %5 (Uygulama) = 1.03 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

Çift gövdeli bitkilerde klorofil miktarları kontrol grubuna göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun olası nedenlerinin çift gövdeli bitkilerde toplam yaprak yüzeyinin fazla olmasına bağlı olarak daha fazla su kaybı ve mineral alımı ile aşının oluşturduğu güçlü kök yapısından kaynaklanabileceğidir. Yaprakta magnezyum içeriğine bakıldığında hem aşılı hem de çift gövdeli bitkilerin magnezyum içeriğinin kontrolden daha yüksek olması da bu yorumu destekler niteliktedir. En yüksek klorofil değeri 41.98 SPAD ile aşısız çift ve 41.36 SPAD ile aşılı çift gövde uygulaması yapılan bitkilerde tespit edilirken kontrol ve aşılı tek gövdesi yapılan bitkilerinde klorofil miktarı sırasıyla 39.38 ve 38.94 SPAD olarak ölçülmüştür.

4.2.6. Meyve rengi (L*, C*, h°)

4.2.6.1. Parlaklık (L*)

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste L* renk değeri üzerine etkisi Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Uygulamaların ve çeşitlerin domateste L* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvelerde L* renk değeri üzerine etkisi

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	43.45	43.25	44.25	43.93	43.72
Torry	44.23	43.70	44.18	43.23	43.83
Ortalama (Uyg)	43.84	43.48	44.21	43.58	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.6.2. Chroma (C*)

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste C* renk değeri üzerine etkisi Çizelge 4.15.'de verilmiştir. Uygulamaların ve çeşitlerin domateste C* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvelerde Chroma (C*) değeri üzerine etkisi

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	31.78	32.98	31.53	31.28	31.89
Torry	31.93	31.23	30.48	31.58	31.30
Ortalama (Uyg)	31.85	32.10	31.00	31.43	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.6.3. Hue açısı (h°)

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste Hue açısı (h°) değeri üzerine etkisi Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Uygulamaların ve çeşitlerin domateste Hue açısı (h°) değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Aşılı domatestte farklı gövde sayısının meyvelerde Hue açısı (h°) değeri üzerine etkisi

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	50.90	51.18	51.13	51.35	51.14
Torry	51.43	51.68	53.43	50.45	51.74
Ortalama (Uyg)	51.16	51.43	52.28	50.90	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

Schwarz vd. (2012)'e göre aşılانmış farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen domateslerde uygulamalar arasında bir farklılık saptanmadığını, ortalama $L^* - 34.5 \pm 5$; Chroma – 19.8 ve Hue – 40.5 değerlerine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

4.2.7. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde uygulamasının domates meyve suyunun SÇKM miktarı üzerine etkisi Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Uygulamaların domates meyve suyunun SÇKM miktarları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş çeşitler arasında herhangi bir farklılık saptanmıştır. SÇKM miktarının en yüksek değerleri aşısız ve aşılı çift dövdeli (% 4.46 ve % 4.35) bitkilerde görülürken düşük değerler kontrol ve aşılı tek gövde uygulaması yapılan bitkilerden (% 14.14 ve % 3.98) elde edilmiştir. Bu sonuçların çift gövdeli bitkilerde mineral alımına bağlı olarak su tüketim katsayısının yüksek oluşu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, Rahmatian vd. (2014)'nin yaptıkları çalışmada, birden fazla gövde sayısı olan domatestte SÇKM miktarını hiç etkilemediğini belirtmişlerdir. Tuzlu koşullarda yetiştirilen aşılı kavunlarda verim, meyve kalitesi ve mineral bileşimi üzerinde etkisini araştıran Colla vd. (2015), SÇKM miktarının aşısız bitkilerde, aşılı bitkilere göre daha yüksek olduğunu belirterek, bunun besin çözeltisindeki EC değerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.17. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyve suyunun SÇKM miktarları üzerine etkisi (%)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	4.33	4.53	4.02	4.02	4.25
Torry	4.38	4.40	3.93	4.25	4.24
Ortalama (Uyg)	4.35 AB	4.46 A	3.98 C	4.14 BC	

LSD %₅ (Uygulama) = 0.24 LSD %₅ (Çeşit) = Ö.D LSD %₅ (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

Qaryouti vd. (2007), topraklı ve topraksız kültür ortamında yetiştirilen aşılı ve aşısız domates bitkilerinde SÇKM değeri ile ilgili olarak topraksız kültürde yetiştiriciliği yapılan aşılı domates meyvelerinde bu değerin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Farklı ortamlarda aşılı ve aşısız domates yetiştiriciliği üzerinde deneme kuran Neocleous (2010)'un elde ettiği sonuçlarda ise, aşılı bitkilerden alınan meyvelerde Brix değeri % 4.9 iken, aşısız bitkilerde % 5.5 olarak ifade edilmiştir

Bunula birlikte farklı anaç üzerinde aşıl原因 domateslerde Abdulaziz vd. (2017) ile Turkmen vd. (2010), aşılı domateslerin SÇKM miktarını artırdığını rapor etmişlerdir.

4.2.8. EC Değeri

Uygulamaların domates meyve suyunun EC değeri üzerine etkisi Çizelge 4.18.'de verilmiştir. Buna göre uygulamaların ve uygulama çeşit interaksyonunun EC değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalara göre en yüksek EC değeri aşılı tek dövdeli (5.30 mS) bitkilerde saptanmıştır. Aşılı ve aşısız çift gövdeli bitkilerde EC değeri sırasıyla 4.66 mS/cm ve 4.56 mS/cm, kontrol bitkilerinde ise bu değer 4.51 mS/cm olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.18. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates meyve suyunun EC değeri üzerine etkisi (mS/cm)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	4.75 c	4.43 cd	5.35 a	4.85 bc	4.84
Torry	4.58 cd	4.70 c	5.25 ab	4.18 d	4.67
Ortalama (Uyg)	4.66 B	4.56 B	5.30 A	4.51 B	

LSD %₅ (Uygulama) = 0.30 LSD %₅ (Çeşit) = Ö.D LSD %₅ (Uygulama x Çeşit) = 0.42

Çeşitlerin domates meyve suyunun EC değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelgeden görüleceği gibi uygulama çeşit interaksyonunu EC değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Android çeşidinde aşılı tek gövdeli bitkilerde en yüksek EC (5.35 mS) değeri görülürken, Torry çeşidinin kontrol bitkilerinde en düşük (4.18 mS) değer saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara aşılı tek gövdeli bitki meyvelerinde EC değerinin yüksek olması tek gövde ve güçlü anaç yapısı ile açıklanabilmektedir.

4.2.9. pH Değeri

Aşılı domates yetiştiriciliğinde farklı gövde uygulamalarının domates meyve suyunun pH değeri üzerine etkisi Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Meyve suyu pH içeriği üzerine uygulamalar ile çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Khah vd. (2006) ile Yarsi (2011), aşılı ve aşısız domates yetiştiriciliğinde domates meyve suyu pH değeri üzerine uygulamaların herhangi bir farklılık yaratmadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.19. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domates meyve suyunun pH değeri üzerine etkisi

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	4.68	4.63	4.67	4.65	4.65
Torry	4.63	4.63	4.61	4.66	4.63
Ortalama (Uyg)	4.65	4.63	4.64	4.65	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.10. Meyve eti sertliği

Uygulamaların domates meyve eti sertliği üzerine etkisi Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Uygulamaların domates meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Khah vd. (2006), serada ve açıkta yürüttüğü denemelerde, aşılamanın domatesde meyve sertliği üzerinde herhangi bir farklılık yaratmadığını belirtmişlerdir. Benzer sonuçları farklı anaçlarla ilgili yaptığı çalışmada Yarsi (2011), rapor etmiştir.

Çeşitler arasında domates meyve eti sertliği açısından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.20. Aşılı domateste farklı gövde sayısının domatesde meyve eti sertliği üzerine etkisi (kg/cm^2)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	2.83	3.05	3.25	3.18	3.07
Torry	3.18	3.30	3.00	3.05	3.13
Ortalama (Uyg)	3.00	3.18	3.13	3.11	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.11. Kuru madde içeriği

Uygulamaların domates meyve kuru ağırlığı üzerine etkisi Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Uygulamaların domates meyve kuru ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek değerler sırasıyla (5.59 ve 5.49 g) aşısız ve aşılı çift gövdeli bitkilerde tespit edilmiştir. Kontrol ve aşılı tek gövdeli bitkilerde ise daha düşük değerler (4.91 ve 4.84 g) saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre çift gövdeli bitki meyvelerinde kuru madde miktarı daha yüksek bulunmuştur. Burada, bitkilere uygulanan eşit miktardaki su oranına karşılık çift gövdeli bitkilerde toplam su tüketiminin yüksek olması kuru madde birikimine olumlu etki ettiği düşünülmektedir.

Çeşitler arasında domates meyve kuru ağırlığı açısından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.21. Aşılı domateste farklı gövde sayısının meyvede kuru madde üzerine etkisi (g)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	5.80	5.75	4.68	4.88	5.28
Torry	5.18	5.43	5.00	4.95	5.14
Ortalama (Uyg)	5.49 A	5.59 A	4.84 B	4.91 B	

LSD %5 (Uygulama) = 0.40 LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

Qaryouti vd. (2007), genel olarak meyve kuru madde içeriği üzerine aşılamanın önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte topraksız kültüre göre toprakta yetiştirilen domateslerde azda olsa bir artış gözlemişlerdir.

4.2.12. Meyve sayısı

4.2.12.1. Android çeşidi

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste salkımda meyve sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Uygulamaların domates meyve sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrol ve aşılı tek gövdeli bitkilerde en yüksek (4.15) değerler elde edilirken, aşısız çift gövdeli bitkilerde meyve sayısı 3.98 adet olmuştur. En düşük meyve sayısı ise aşılı çift gövdeli bitkilerden (3.70 adet) elde edilmiştir.

Uygulamaların Android domates çeşidinde salkımlardaki meyve sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Elde edilen değerlere göre en fazla meyve sayısı birinci ve ikinci salkımlarda (5.49, 5.21), en az meyve sayısı ise (1.54) altıncı salkımda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22. Aşılı domateste farklı gövde sayısının Android domates çeşidinde salkımda meyve sayısı üzerine etkisi (adet/salkım)

Uygulama Salkım	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Salkım)
1	5.10	5.63	5.50	5.73	5.49 A
2	5.18	5.08	5.13	5.48	5.21 A
3	4.13	3.90	4.55	3.78	4.09 B
4	3.88	3.73	4.60	3.75	3.99 B
5	3.13	4.10	3.55	3.93	3.68 B
6	0.80	1.48	1.60	2.28	1.54 C
Ortalama (Uyg)	3.70 B	3.98 AB	4.15 A	4.15 A	

LSD %5 (Uygulama) = 0.34 LSD %5 (Salkım) = 0.42 LSD %5 (Aşılı * Salkım) = Ö.D

Elde edilen bulgulara göre tek gövdeli bitkilerde anacın salkımdaki meyve sayısı üzerine etkisi olmamış, çift gövdeli bitkilerde ise gövde sayısı salkımlardaki meyve sayısında azalmaya neden olmuştur.

4.2.12.2. Torry çeşidi

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste salkımda meyve sayısı üzerine etkisi Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Uygulamaların domates meyve sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların salkımlara bağlı olarak Torry çeşidinin salkımdaki meyve sayısına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Elde edilen değerlere göre en fazla meyve sayısı birinci ve ikinci salkımlardan (5.16, 5.04 adet) en az meyve sayısı ise altıncı salkımdan (1.56 adet) elde edilmiştir.

Çizelge 4.23. Aşılı domateste farklı gövde sayısının Torry domates çeşidinde salkımdaki meyve sayısı üzerine etkisi (adet/salkım)

Uygulama Salkım	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Salkım)
1	5.05	4.63	5.18	5.80	5.16 A
2	5.13	5.00	4.95	5.10	5.04 A
3	3.78	3.80	3.70	3.95	4.10 B
4	4.03	4.28	3.90	4.18	3.80 BC
5	3.43	3.63	3.45	3.95	3.61 C
6	1.02	1.63	1.78	1.80	1.56 D
Ortalama (Uyg)	3.74	3.83	3.83	4.13	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Salkım) = 0.37 LSD %5 (Aşı * Salkım) = Ö.D

4.2.13. Ortalama meyve ağırlığı

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Gerek uygulamalar gerekse çeşitler arasında domateste ortalama meyve ağırlığında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Sonuçlar, Oda (1996), Qaryouti vd. (2007) ve Soare vd. (2018)'nin bulgularıyla uyumluluk göstermiştir.

Çizelge 4.24. Aşılı domatestede farklı gövde sayısının domatesde ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi (g)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	173.60	188.00	185.00	184.80	182.70
Torry	182.30	163.10	190.00	174.30	177.40
Ortalama (Uyg)	177.90	175.60	187.50	179.50	

LSD %5 (Uygulama) = Ö.D LSD %5 (Çeşit) = Ö.D LSD %5 (Uygulama x Çeşit) = Ö.D

4.2.14. Verim

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde uygulamalarının domatesde toplam verim üzerine etkisi Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Uygulamaların domatesin toplam verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek verim değerleri (12.27 kg/m²) kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. Aşılı tek, aşılı ve aşısız çift gövdeli uygulamalarda bu değerler sırasıyla 11.46 kg/m², 10.49 kg/m² ve 10.10 kg/m² olarak saptanmıştır. Kontrole göre aşılı tek gövdeli bitkilerde % 6.6, aşılı çift gövdeli bitkilerde % 14.5 oranında üründe bir azalma tespit edilmiştir. Çift gövdeli domatesler kendi arasında kıyaslandığında anacın verim üzerine % 3.7'lik bir artış sağladığı görülmektedir.

Çeşitler arasında toplam verim açısından farklılık bulunmamış, ancak uygulama çeşit interaksiyonunda farklılıklar önemli bulunmuştur.

Çizelgeden görüleceği gibi Android kontrol (12.67 kg/m²) ve aşılı tek (12.11 kg/m²) bitkileri ile Torry kontrol (11.86 kg/m²) ve aşılı çift (11.88 kg/m²) bitkilerinde en yüksek verim ile verim değerleri benzer özellik göstermiştir.

Çizelge 4.25. Aşılı domatestede farklı gövde sayısının domatesde toplam verim üzerine etkisi (kg/m²)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	9.10 d	10.49 bc	12.11 a	12.67 a	11.10
Torry	11.88 a	9.72 cd	10.80 b	11.86 a	11.06
Ortalama (Uyg)	10.49 C	10.10 C	11.46 B	12.27 A	

LSD %₅ (Uygulama) = 0.67 LSD %₅ (Çeşit) = Ö.D LSD %₅ (Uygulama x Çeşit) = 0.95

Uygulamalarının domatesin pazarlanabilir verim üzerine etkisi Çizelge 4.26.'de verilmiştir.

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domatesin pazarlanabilir verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Aşılı domatestede farklı gövde sayısının domatesde pazarlanabilir verim üzerine etkisi (kg/m²)

Uygulama Çeşit	Aşılı Çift	Aşısız Çift	Aşılı Tek	Aşısız Tek (Kontrol)	Ortalama (Çeşit)
Android	8.56 d	9.90 bc	11.55 a	12.17 a	10.55
Torry	11.37 a	9.15 cd	10.17 b	11.39 a	10.52
Ortalama (Uyg)	9.97 C	9.53 C	10.80 B	11.78 A	

LSD %₅ (Uygulama) = 0.64 LSD %₅ (Çeşit) = Ö.D LSD %₅ (Uygulama x Çeşit) = 0.90

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek pazarlanabilir verim değeri (11.78 kg/m²) kontrol bitkilerinden düşük verim değeri (9.53 kg/m² 9.97) ise sırasıyla aşısız ve aşılı çift gövdeli bitkilerden elde edilmiştir.

Aşılanmış çift gövdeli bitkiler, aşılamadan kaynaklanan stresden dolayı gelişme hızı kontrol bitkilerine göre duraklama ve yavaşlama göstermiştir. Aşılı bitkilerin yavaş gelişmesi çiçeklenme, meyve tutumunda kısmen gecikme meyve tutumu ve gelişmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Çeşitler arasında pazarlanabilir verim açısından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır.

Çizelgede görüldüğü gibi uygulama çeşit interaksiyonunun pazarlanabilir verim üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Android çeşidinin kontrol bitkilerinde (12.17 kg/m^2), aşılı tek (11.55 kg/m^2) gövdeli bitkilerde. Torry çeşidinin aşılı çift (11.37 kg/m^2) ve kontrol (11.39 kg/m^2) bitkilerinde en yüksek verim değerleri tespit edilmiştir. Neocleus (2010), yaptığı çalışmada aşılı domates bitkilerinde toplam ve pazarlanabilir verim üzerinde herhangi farklılık olmadığını belirtmiştir. Traka- Mavrona vd. (2009), bazı kabak çeşitlerin kavun aşılamaında anaç için kullanmış olduğu çalışmada, aşılamanın verim üzerinde kontrol bitkilerinden bir farklılık yaratmadığını belirtmiş, hatta bazı anaçların verimini önemli bir seviyede azalmasına neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kacjan-Marsic ve Osvald (2004), ‘Monro’ ve ‘Belle’ çeşidin kalem, ‘PG-3’ ve ‘Beaufort’ çeşitlerin anaç olarak kullanmış olduğu bir çalışmada aşılamanın domates verim üzerindeki etkisini araştırmıştır. Kullanılan anaç kalem uygulamasından ‘Monro’ ‘Beaufort’ kombinasyonu pozitif bir farklılık yaratmıştır. ‘Belle’ çeşidinin kalem olarak kullanıldığı bütün uygulamalarda domates verimi azalmış, aşısız domates bitkilerinden daha yüksek verim elde etmişlerdir.

6. SONUÇLAR

Domates'te aşılı fide kullanımında çift gövde uygulamasının verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada uygulamaların domatesde bitki boyuna olumlu etkisi bulunmamıştır. En yüksek bitki boy uzunluğu Android ve Torry çeşitlerinde kontrol bitkilerinde (sırasıyla 165.50 ve 169.00 cm) saptanmıştır. En düşük bitki boy uzunluğu aşılı çift gövdeli bitkilerde (147.63 cm) tespit edilmiştir.

Uygulamalar bitki gövde çaplarında artışa yol açmıştır. En yüksek gövde çapı değeri aşılı çift gövdeli bitkilerde (16.58 mm) saptanmıştır. Kontrol bitkilerinde ise değerler düşük olmakla birlikte (14.99 mm), diğer iki uygulamadan aşısız çift (15.35 mm) ve aşılı tek gövdeli (15.36 mm) bitkilerden istatistiksel olarak farklılık oluşturmamıştır.

Yaprak indeksi üzerinde uygulamalar istatistiksel olarak önemli farklılık oluşturmuş aşılı ve aşısız çift gövdeli bitkilerde en yüksek (sırasıyla 1.06 ve 1.10) değerler saptanmıştır.

Uygulamaların domatestte bitki yapraklarındaki azot içeriğine etkisinde en yüksek değerler aşısız (kontrol) ve aşılı tek gövdeli bitkilerde (sırasıyla % 4.10 ve % 4.05) tespit edilmiştir. Aşılı ve aşısız çift gövdeli bitkilerde ise istatistiksel olarak değerler daha düşük (% 3.65 ve % 3.50) bulunmuştur. Bitkide gövde yada dal sayısının artmış olmasına karşılık yaprakta azot değerinin düşmesi beklenen bir durumdur. Bitkinin topraktan almış olduğu besin maddelerinin yapraktaki içeriği, bitkinin toplam yaprak sayısı ile ters orantılı olabilmektedir. Benzer durum diğer makro ve mikro elementlere ilişkin bulgular için de geçerlidir.

Domates yapraklarında fosfor içeriği farklı gövde uygulamalarında ortalama farkı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değerler aşılı ve aşısız tek gövdeli (kontrol) bitkilerde (% 0.53 ve % 0.45) bulunurken en düşük değerler aşılı ve aşısız çift gövdeli domates bitkilerinde (% 0.32 ve % 0.27) tespit edilmiştir.

Aşılı bitkilerde yapılan farklı gövde uygulamalarının potasyum üzerinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer kontrol bitkilerinde (% 2.09) saptanmıştır. Diğer uygulamalarda ise sırasıyla aşılı tek gövde % 2.06, aşılı ve aşısız çift gövdeli domates bitkilerinde % 1.80 ve % 1.68 oranında potasyum bulunmuştur.

Uygulamaların domates yapraklarında kalsiyum içeriği üzerine etkisi etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, magnezyum üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En düşük Mg içeriği kontrol bitkilerinde (% 0.37) saptanmıştır. Diğer uygulamalar arasında farklılık görülmemiştir. Aşılı bitkilerde farklı gövde uygulamalarının domates yapraklarında mikro element içeriği üzerine etkisi incelendiğinde, Cu, Fe, Zn açısından uygulamalar arasında farklılık olmadığı görülmüştür. Yapraktaki Mn miktarı ise istatistiksel olarak önemli bulunmuş, en yüksek değer aşılı tek gövdeli bitkilerde (146.50

ppm) saptanmıştır. En düşük değer ise aşısız çift gövdeli domates bitkilerinden (77.33 ppm) elde edilmiştir.

Aşılı bitkilerde yapılan farklı gövde uygulamalarının yaprak klorofil miktarı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşısız ve aşılı çift gövdeli bitkilerde yüksek değerler (41.98 SPAD ve 41.36 SPAD) saptanmıştır. En düşük değer ise kontrol bitkilerinde (39.38 SPAD) elde edilmiştir.

Uygulamaların domates meyvelerinde renk parametrelerinden C^* , L^* ve (h°) açısı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Suda çözünür kuru madde üzerine uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. En düşük SÇKM değerleri aşılı ve aşısız (kontrol) tek gövdeli domates bitkilerinde sırasıyla % 3.98 ve % 4.14 olarak saptanmıştır. En yüksek değerler ise sırasıyla aşısız (% 4.46) ve aşılı (% 4.35) çift gövdeli bitkilerden elde edilmiştir. Çift gövdeli bitkilerde oluşan meyvelerde SÇKM'nin fazla olması, meyvede kuru madde değerleri açısından da benzerlik göstermekte veriler birbirini desteklemektedir. Fazla gövde sayısının yapraklarla birlikte transpirasyon yüzeyini artırması nedeniyle su tüketimi ve buna bağlı olarak besin maddesi alımını artırabileceği ve bunun da kuru maddeye olumlu etki edebileceği şeklinde yorumlanabilir.

Uygulamaların domates meyve suyunun pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamış, meyve suyunun EC değeri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek EC (5.30 mS) değeri aşılı tek gövdeli domates bitkilerinde saptanmıştır.

Aşılı bitkilerde farklı gövde uygulamalarının meyve sertliği üzerinde etkisi önemli bulunmamıştır.

Uygulamaların domates meyve kuru madde üzerine etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek kuru madde miktarı aşısız ve aşılı çift gövdeli bitkilerde (sırasıyla 5.59 g ve 5.49 g) en düşük kuru madde ise içeriği ise kontrol grubunda (4.91 g) saptanmıştır.

Uygulamaların domateste salkımdaki meyve sayısına olan etkisi Torry çeşidinde istatistiksel olarak önemsiz, Android çeşidinde ise önemli bulunmuştur. Meyve sayısı en yüksek kontrol bitkilerinde (4.15 adet/salkım) en düşük miktar ise aşılı çift gövdeli yetiştiriciliği yapılan domates bitkilerinde (3.70 adet/salkım) saptanmıştır.

Domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun domateste ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Aşılı domates yetiştiriciliğinde kotiledon yaprak koltuklarında oluşturulan çift gövde oluşumunun toplam domates verimi üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, yapılan farklı uygulamalar verimin azalmasına neden olmuştur. En yüksek verim kontrol bitkilerinden (12.27 kg/m^2) elde edilmiştir. Aşılı ve aşısız çift gövdeli domates bitkilerinde ise en düşük değerler sırasıyla 10.49 kg/m^2 ve 10.10 kg/m^2 olarak

elde edilmiş, benzer sonuçlar pazarlanabilir verim üzerinde de görülmüştür. Kontrole göre aşılı tek gövdeli bitkilerde % 6.6, aşılı çift gövdeli bitkilerde % 14.5 oranında üründe bir azalma tespit edilmiştir. Çift gövdeli domatesler kendi arasında kıyaslandığında anacın verim üzerine % 3.7'lik bir artış sağladığı görülmektedir. Aşılı ve çift gövdeli bitkilerde bu azalma birim alana verilen aynı miktardaki gübre değerinden kaynaklanmaktadır. Aşılı ve aşısız bitkiler arasındaki farkın azlığı, anaç kalem uyuşması, anacın gücü ve birim alana verilecek su ve gübre miktarıyla ilgisi olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada kullanılan 'Android' ve 'Torry' çeşitleri verim açısından karşılaştırıldığında aralarında bir farklılık bulunmamıştır. Kotiledon yaparak koltuklarından oluşturulan çift anadalın beklenildiği gibi eş zamanlı homojen bir gelişme göstermediği, her iki dal arasında azda olsa gelişiminde bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Çift anadallarda gelişmedeki farklılıklar yalnızca aşılı bitkilerde değil aşısız çift gövdeli bitkilerde de görülmüştür. Çift gövdeli bitkilerde dengesiz gelişmede, apikal dominansiyi ortadan kaldırmak için fidelerde yapılan şekil budamasının oluşturduğu stresin neden olabileceği düşünülmektedir. Diğer bir ifade ile fidelerde tepe sürgününün kesiminde verilen açının ve sürgün boyunun, kotiledon koltuk sürgünlerinin gelişiminde farklılık oluşturabileceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, aşılı domates yetiştiriciliğinde anaç ve çeşidin önemli bir kriter olmasının yanı sıra çift gövdeli domates yetiştiriciliğinde yapılacak gübreleme ve sulamada çift lateral kullanımının sulama ve su isteği açısından önemli olduğu ayrıca gübrelemenin aşılı bitkilerde oran olarak daha yüksek tutulması gerektiği bunun verime doğrudan etki edebileceği çalışmadan elde edilen bulgulardan anlaşılmaktadır. Çift gövdeli yetiştiricilikte geleneksel dikime göre aynı gübre verilecekse bitki kök boğazının her iki yanına iki lateral çekilmeli tek lateral olması durumunda gübre dozu artırılmalıdır. Ancak araştırma sonucu bütün olarak değerlendirildiğinde, gübre dozu artırılmadan çift lateral çekilmesi daha doğru ve uygun bir seçim olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Abdulaziz, A., Abdulrasoul, A., Thabet, A., Hesham, A., Khadejah, A., Saad, M., Abdullah, O. 2017. Tomato grafting impacts on yield and fruit quality under water stress conditions. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 5 (1): 137-147.
- Anonymous. 1. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Accessed 20. 10. 2019).
- Anonim 1: TÜİK, 2013. <http://www.tuik.gov.tr> (Son erişim tarihi: 10.20.2019).
- Bhatt., R.M., Upreti, K.K., Divya, M.H., Bhat, S., Pavithra, C.B., Sadashivab, A.T. 2014. Interspecific grafting to enhance physiological resilience to floodingstress in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) *Scientia Horticulturae* 182: 8–17
- Bie, Z., Nawaz, M.A., Huang, Y., Lee, J.M., and Colla, G. 2017. Introduction to vegetable grafting. CAB International 2017 Vegetable Grafting: Principles and Practices, 1-21.
- Bletsos, F.A., and Olympios, C.M. 2008. Rootstocks and grafting of tomatoes, pepers and eggplants for soil-borne disease resistance, improved yield and quality. *Eur. J. Plant Sci. Biotechnol.* pp 63-73.
- Chen, W., Wang, J. 2016. Grafting tomatoes for production in the hot-wet season. World Vegetable Center (AVRDC). 1-12.
- Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Massa, D., Salerno, A. and Rea, E. 2015. Yield, fruit quality and mineral composition of grafted melon plants grown under saline conditions. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 81(1): 146-152.
- Djidonou, D., Zhao, X., Simonne, H., Koch, KE., Erickson, JE. 2013. Yield, water- and nitrogen-use efficiency in field-grown, grafted tomatoes. *Horticultural Science* 48(4): 485-492.
- Dyrdahl-Yong, R.A. 2014. The Influence of Planting Density on Grafted Tomato Production. Master Degree Thesis, University of Florida, Florida 103 p.
- Edelstein, M., Cohen, R., Burger, Y., Shriber, S. 1999. Integrated Management of Sudden Wilt in Melons, Eased by *Monosporascus cannonbalus*, Using Graftingnd Redueed Rates of Methyl Bromide Plant Disease. APS Publications, 83 (12): 1442-1445.
- Flores, F.B., et al. 2010. The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 125 (2010): 211–217.
- Ganiyu, S.A., Popoola, A. R., Enikuomihin, O. A., Bodunde J. G. 2018. Influence of grafting on growth and yield performance of two tomato cultivars grown in open field in Nigeria. *Journal of Plant Pathology*, 100: 43–50.
- Geboloğlu, N., Yılmaz, E., Çakmak, P., Aydın, M., ve Kasap, Y. 2011. Determining of the yield, quality and nutrient content of tomatoes grafted on different rootstocks in soilless culture. *Scientific Research and Essays*, 6 (10): 2147-2153.
- Gianquinto, G., Muñoz P., Pardossi, A., Ramazzotti, S. and Savvas, D. 2013. Soil fertility and plant nutrition. Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable crops.

- FAO, Rome p. 616.
- Hanna, Y.H. 2012. Producing a Grafted and a Non-Grafted Tomato Plant from the Same Seedling. *HortTechnology*, 22.(1): 72 – 76.
- Kacjan-Marsic, N., and Osvald, J. (2004). The influence of grafting on yield of two tomato cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in a plastic house. *Acta Agriculturae Slovenica*, 83 (2): 243-249.
- Khah, E., 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.
- Kumar, P., Rana, S., Sharma, P., and Negi, V. 2015. Vegetable grafting: a boon to vegetable growers to combat biotic and abiotic stresses. *Himachal Journal of Agricultural Research*, 41 (1): 1-5.
- Kurata, K. 1994. Cultivation of Grafted Vegetables II. Development of Grafting Robots in Japan. *Hortscience*, 29 (4): 240-244.
- Lee, J.M. 1994. Cultivation of grafted plants, I. Current status, grafting methods and benefits. *Horticultural Science*, 29: 235–239.
- Lee, J.M. and M. Oda. 2003. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Hort. Rev.* 28:61-124.
- Lee, J.M., Kubota, C., Tsao, S.J., Bie, Z., Echevarria, P.H., Morra, L., Oda, M. 2010. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127: 93–105.
- Lykas, C., Kittas, C., and Zambeka, A. 2008. Water and fertilizers use efficiency in grafted and non grafted tomato plants on soilless culture. *Acta Horticulturae*, 801: 1551-1556.
- McGuire, R. G. 1992. Reporting of Objective Color Measurements. *HortScience*, 27 (12): 1254-1255.
- Miguel-Gomez, A., 1996. Special Methods of Grafting in Vegetables. *Phytoma-Espana*, 84: 15–19.
- Mohammed, S.M.T., Humidan, M., Boras, M. and Abdalla, O.A. 2009. The Role of Grafting Tomato and Watermelon on Different Rootstocks on Their Chemical Contents. *International Journal of Agricultural Research*, 4 (11): 362-369.
- Mourao, I., Teixeira, J., Bito, L.M., Ferreira, M.E. and Mourao, M.L. 2014. Pruning system effect on greenhouse grafted tomato yield and quality. 20: 941 – 944.
- Neocleous, D. 2010. Nutrients, and Antioxidants of Tomato in Response to Grafting and Substrate. *International Journal of Vegetable Science*, 16 (3): 212-221.
- O’Connell, S., Rivard, C., Hartmann, S., Peet, M., and Louws, F. 2009. Grafting tomatoes on disease resistant rootstocks for small-scale organic production. 75: 1-25.
- Oda, M., Nagata, M., Tsuji, K., and Sasaki, H. 1996. Effects of Scarlet Eggplant Rootstock on Growth, Yield, and Sugar Content of Grafted Tomato Fruits. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 65(3): 531-536.
- Petrov, N.Y., Eremenko, I.E. 2011. Grafting Technological Method Use at Tomatoes

- Growing in Closed Ground Extended Circulation. *Volgograd state apicultural academy*, 1 (21): 1-6.
- Qaryouti, M.M., Qawasmi, W., Hamdan, H. and Edwan, M. 2007. Tomato Fruit Yield and Quality as Affected by Grafting and Growing System. *Proc. 1st IS on Fresh Food Quality Eds. A.N. Fardous et al. Acta Hort*, 741: 199-206.
- Rahmatian, A., Delshad, M. and Salehi, R. 2014. Effect of Grafting on Growth, Yield and Fruit Quality of Single and Double Stemmed Tomato Plants Grown Hydroponically. *Hort. Environ. Biotechnol*, 55 (2): 115-119.
- Romano, D. and A. Paratore, 2001. Effects of grafting on tomato and eggplant. *Acta Horticulturae*, 559: 149-153.
- Schwarz, D., Öztekin, G.B., Tüzel, Y., Brückner, B., Krumbein, A. 2012. Rootstocks can enhance tomato growth and quality characteristics at low potassium supply. *Scientia Horticulturae*, 149: 70 – 79.
- Singh, H., Kumar, P., Chaudhari, S., Edelstein¹, M. 2017. Tomato Grafting: A Global Perspective. *HortScience*, 52 (10): 1328-1336.
- Soare, R., Dinu, M., and Babeanu, C. 2018. The effect of using grafted seedlings on the yield and quality of tomatoes grown in greenhouses. *Horticultural Science*, 45 (2): 76 – 82.
- Traka-Mavrona, E., Koutsika-Sotiriou M. and Pritsa, T. 2000. Response of squash (*Cucurbita Spp.*) as rootstock for melon (*Cucumis melo L.*). *Scientia Horticulturae*, 83: 353-362.
- Turkmen, O., Seymen, M., Dursun, A. 2010. Effects of Different Rootstocks and Cultivars on Yield and Some Yield Components of Grafted Tomato. *Bulletin UASVM Horticulture*, 67 (1): 284 – 291.
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindeniz, S., Boyacı, H.F. 2015. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Değişimler ve yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. Ankara, 685-709.
- Wahb-Allah, M. A. 2014. Effectiveness of grafting for the improvement of salinity and drought tolerance in tomato (*solanum lycopersicon L.*). *Asian Journal of Crop Science*, 6 (2): 112-122.
- Yarsi, G. (2011). Effects of grafted seedling use on yield, growth and quality parameters of tomato growing in greenhouse. *Acta Horticulturae*, 923: 311-314.
- Yassin, H., Hussen, S. 2015. Review on Role of Grafting on Yield and Quality of Selected Fruit Vegetables. *Global Journals Inc*, 15 (1): 1-16.

ÖZGEÇMİŞ

Askar KALYKOV
agroaskar@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2017-2020	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Lisans	Kırgızistan Türkiye 'Manas' Üniversitesi
2012-2017	Ziraat Fakültesi, Bahçe ve Tarla Bitkileri Bölümü, Bishkek

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi	Polen Tohumculuk
2019-Devam Ediyor	Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi