

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suhayb HUSSEIN

**SERADA ÇEKİRDEKSİZ KARPUZ TOHUM ÜRETİMİNDE
TOHUM VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI
ANAÇLARIN ETKİLERİ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA-2017

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SERADA ÇEKİRDEKSİZ KARPUZ TOHUM ÜRETİMİNDE TOHUM
VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI ANAÇLARIN ETKİLERİ**

Suhayb HUSSEIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 16/10/2017 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Nebahat SARI
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. A. Yıldız PAKYÜREK
ÜYE

.....
Doç. Dr. İlknur SOLMAZ
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma TÜBİTAK TEYDEB Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 5150097

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERADA ÇEKİRDEKSİZ KARPUZ TOHUM ÜRETİMİNDE TOHUM VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI ANAÇLARIN ETKİLERİ

Suhayb HUSSEIN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Nebahat SARI
Yıl: 2017, Sayfa: 65
Jüri : Prof. Dr. Nebahat SARI
: Prof. Dr. A. Yıldız PAKYÜREK
: Doç. Dr. İlknur SOLMAZ

Bu çalışma, 2017 ilkbahar yetiştirme döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanında yer alan plastik sera ile laboratuvarında yürütülmüştür. Anaç olarak *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* hibrit grubundan Nun-9075, *Lagenaria* grubundan Argentario, *Citrullus amarus* grubundan ise PI296341 kodlu genotip kullanılmıştır. Kontrol uygulamasında ise fideler aşılansız aynı fidelikte yetiştirilmiştir. Kalem olarak ise tetraploid ST 101 ile diploid WL 92 hatları kullanılmış olup, her anaç her iki ebeveyn aşılansızdır. Çalışmanın amacı, farklı anaçlar üzerine aşılansız karpuzda tohum verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemektir.

Çalışmada ilk ve % 50 erkek ve dişi çiçeklenme zamanı, meyve bağlama oranı, çiçek tozu canlılık testi, çiçek tozu çimlenmesi, anter sayımı, bitki boyu, ana gövde çapı, boğum sayısı, toplam verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve yüksekliği, ortalama meyve çapı, meyve kabuk kalınlığı, meyve verimi, SÇKM, tohum verimi, 1000 dane ağırlığı, tohum çimlenme oran ve süresi, tohum çıkış oran ve süresi, kabuk/embriyo oranı ölçümleri yapılmıştır.

Araştırma bulgularına göre, ST 101 tetraploid ebeveyn hattının toplam meyve verimi ve tohum verimi bakımından Nun-9075, Argentario ve PI296341 anaçlarının SÇKM değerleri açısından kontrolün ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çekirdeksiz karpuz, tetraploid, diploid, verim, tohum kalitesi, meyve özellikleri

ABSTRACT

MSc. THESIS

EFFECTS OF DIFFERENT ROOTSTOCKS ON SEED YIELD AND QUALITY OF SEEDLESS WATERMELON GROWN IN GREENHOUSE

Suhayb HUSSEIN

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Supervisor : Prof. Dr. Nebahat SARI
Year: 2017, Pages: 65
Jury : Prof. Dr. Nebahat SARI
: Prof. Dr. A. Yıldız PAKYÜREK
: Assoc. Prof. Dr. İlknur SOLMAZ

This study was carried out at the experimental greenhouse and laboratory of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Çukurova University during the growing season of 2017. Nun-9075 from *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* group, Argentario from *Lagenaria* group and PI296341 coded watermelon - *Citrullus amarus* were used as rootstocks. In control, the seedlings from these plants were grown without being grafted (non-grafted plants). Tetraploid ST 101 and diploid WL 92 lines were used as scions and two parents were grafted onto each rootstock. The aim of this study was to determine the effects of grafting on different pumpkins and watermelon rootstocks on seed yield and quality in watermelon.

First and 50% male and female flowering time, fruit setting ratio, pollen viability test, pollen germination, number of anthers, plant height, main stem diameter, number of nodes, total yield, average fruit weight, average fruit height, average fruit diameter, fruit rind thickness, fruit yield, TSS, seed yield, weight of 1000 seeds, seed germination, seed emergence test, seed coat/embryo ratio measurements were done in this study.

According to the results of this research, the total fruit yield and seed yield of the ST 101 tetraploid parent line observed to be higher in Nun-9075, Argentario and PI296341 rootstocks, and TSS value was found to be higher in control (non grafted plants).

Key words: Seedless watermelon, tetraploid, diploid, yield, seed quality, fruit properties

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu çalışma, daha önce başka bir proje ile geliştirilmiş olan tetraploid ana ebeveyn ile diploid baba ebeveynin farklı kabak ve karpuz anaçları üzerine aşılmasının tohum verim ve kalitesi üzerine etkileri ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denememizde farklı anaçların tetraploid ana ebeveyndeki agronomik ölçütlerini belirlemek için kullanılan kriterler; ilk ve % 50 erkek ve dişi çiçeklenme zamanı, ana bitki uzunluğu, ana gövde çapı, ana gövdedeki boğum veya yaprak sayısı, toplam verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve yüksekliği, ortalama meyve çapı, meyve kabuk kalınlığı, meyve verimi, SÇKM, tohum verimi, 1000 dane ağırlığı, çiçek tozu canlılık testi, çiçek tozu çimlenmesi, anter sayımı, tohum çimlenme gücü, tohum çıkış testi, kabuk/embriyo oranıdır.

İlk erkek çiçek açımı ilk olarak kontrol bitkilerinde gerçekleşirken, bunu Nun-9075, Argentario ve PI296341 takip etmiştir. Parsellerdeki bitkilerin % 50'sinde erkek çiçek açım tarihi değerlendirildiğinde; ilk olarak Nun-9075 bitkilerinde gözlemlenirken, bunu takiben Argentario, PI296341 ile Kontrol bitkilerinde olduğu gözlemlenmiştir. İlk dişi çiçek açım tarihi karpuzlarda erkencilik için önemli bir kriterdir. İlk dişi çiçek açımı denemede yer alan tüm genotiplerde 22.50-25.25 gün sınırları arasında değişmiştir. En erken % 50 dişi çiçeklenme Nun-9075 üzerine aşılı ST 101 genotipinde ortaya çıkarken, bunu Kontrol, Argentario ve PI296341 üzerine aşılı bitkiler izlemiştir.

Meyve bağlama bakımından, en yüksek ortalama meyve bağlama oranı Nun-9075 anacı üzerine aşılı bitkilerden kaydedilmiştir. Ortalama meyve bağlama oranı en düşük uygulama ise Kontrol grubu olmuştur.

Ortalama çiçek tozu çimlenme oranı yönünden en yüksek çimlenme oranı değerlerinin Kontrol grubunda olduğu ve bunu Argentario ile PI296341 anaçları üzerine aşılı bitkilerin takip ettiği görülmektedir. En düşük ortalama çimlenme oranı değerleri ise Nun-9075 anacı üzerine aşılı bitkilerde bulunmuştur.

En yüksek çiçek tozu canlılığı oranları PI296341 anacı üzerine aşılı bitkilerde bulunurken, en düşük ortalama çiçek tozu canlılığı ise Argentario anacı üzerine aşılı karpuzlardan elde edilmiştir.

En fazla anter sayısı değerlerine bakıldığında, Nun-9075 anacı üzerine aşılı bitkiler ilk sırada yer almaktadır. En düşük ortalama anter sayısı değeri ise Kontrol bitkilerinde tespit edilmiştir.

Bitki boyu bakımından en uzun ana bitki boyu değeri birinci ölçümde Nun-9075 üzerine aşılı bitkilerde belirlenirken, bunu sırasıyla Argentario, Kontrol grubu ve PI296341 aşılı bitkiler izlemiştir. Nun-9075 anacı bitki boyu bakımından 3 ölçümde de en uzun bitki boyu sonuçları veren anaç olarak belirlenmiştir. İkinci bitki boyu ölçümünde Nun-9075 anacını Argentario anacı takip etmiştir. En kısa bitki boyu verisi ise PI296341 uygulamalarından elde edilmiştir. Üçüncü ölçümde ise Nun-9075 anacını Argentario takip etmiştir. En kısa bitki boyu uzunluğu ise üçüncü ölçümde Kontrol grubunda kaydedilmiştir.

Aşılı ve aşısız bitkiler arasında birinci ölçümde Nun-9075 anacı üzerine aşılı karpuzlar en kalın ana gövde çapına sahip olarak belirlenirken, en ince ana gövde çapına sahip uygulama ise PI296341 anacı üzerine aşıl原因an bitkiler olmuştur. İkinci ölçümde ise en kalın ana gövdeye Argentario anacı üzerine aşılı bitkiler sahip olmuştur, en ince çapa sahip olan ise PI296341 anacı üzerine aşılı bitkiler olmuştur. Üçüncü ölçümde ise en kalın gövde çapı Kontrol ve Argentario anacı üzerine aşılı bitkilerde görülmüştür. En az değer ise PI296341'de tespit edilmiştir.

Boğum sayısı bakımından; ilk ölçümde en fazla sayıya Nun-9075, en az boğuma PI296341 anacı üzerine aşıl原因an bitkiler sahip olmuştur. İkinci ölçümde en fazla boğuma yine Nun-9075 aşısı sahip olurken, en az boğuma ve PI296341 anacı sahip olmuştur. Üçüncü ölçümde ise en fazla boğuma yine Nun-9075 aşısı sahip olurken, en az boğuma Kontrol grubu ve PI296341 aşılı bitkiler sahip olmuştur.

Hasat gün süresi değerlerine bakıldığında; en fazla değerin Nun-9075 aşısında olduğu görülürken, en az değer ise PI296341'de tespit edilmiştir.

Verim değerleri bakımından; en yüksek değer Nun-9075 anacında belirlenirken, bunu Argentario ve PI296341 anaçları takip etmiştir. En düşük verim değerleri ise Kontrol grubundan elde edilmiştir.

En yüksek meyve ağırlığına Nun-9075/ST 101 kombinasyonu sahip olmuş ve bunu Argentario anacı üzerine aşılı bitkiler izlemiştir. Kontrol grubu ise meyve ağırlığında en düşük değer ile son sırada yer almıştır.

Ortalama meyve yüksekliği ölçümlerinde; en yüksek değere sahip olan karpuzlar Nun-9075 anacı üzerine aşılı bitkilerden alınan meyveler olurken, en düşük meyve yüksekliğine Kontrol grubu sahip olmuştur.

Kabuk kalınlığı yönünden uygulamalar arasında en ince kabuk kalınlığına sahip uygulama Kontrol olarak belirlenmiştir. En kalın meyve kabuk kalınlığına sahip uygulama ise Nun-9075 olmuştur.

En fazla SÇKM miktarı Kontrol meyvelerinde tespit edilirken, en düşük değere ise Nun-9075 zerine aşılı ST-101 meyveleri sahip olmuştur.

Tohum ağırlığı en az Kontrol grubundan, en fazla Argentario zerine aşılı meyvelerden elde edilmiştir.

Farklı anaçlar üzerine aşılı ST 101 karpuzlarında, tohum 1000 dane ağırlıkları en az PI296341 aşısından elde edilirken, en fazla Argentario zerine aşılı meyvelerde tespit edilmiştir.

Tohum imlenme oranı değerleri PI296341 zerine aşılı karpuz tohumlarında en yüksek iken, Kontrol ile Argentario uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Çimlenme süresine bakıldığında en fazla çimlenme süresi oranı değerleri PI296341 anacı üzerine aşılı bitkilerde olup, bu uygulamayı Kontrol, Nun-9075 ile Argentario anaçları üzerine aşılı uygulamalar takip etmiştir.

En yüksek tohum çıkış oranı PI296341 anacı üzerine aşılanmış karpuzlarda görülürken, Kontrol grubunda çıkış oranı en düşük olarak belirlenmiştir. En yüksek tohum çıkış süresi değerinin Kontrol grubunda olduğu görülürken, en düşük oran ise PI296341 genotipi üzerine aşılı bitkilerden elde edilen tohumlarda bulunmuştur.

En yüksek tohum kabuk oranı değerleri Nun-9075 zerine aşılanmış ST-

101 genotipinde bulunmuştur. En düşük ortalama tohum kabuk oranı ise Kontrol grubunda ölçülmüştür.

En yüksek tohum embriyo oranı değeri Kontrol grubunda iken, bunu Argentario ile PI296341 aşıları takip etmiştir. En düşük ortalama embriyo oranı ise Nun-9075 aşısında bulunmuştur.



TEŞEKKÜR

Tanıdığım için onur duyduğum, öğrencisi olma fırsatı verdiği için minnettar olduğum, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile yol gösteren, her konuda desteğini, yardımlarını ve deneyimlerini esirgemeyen, bana “Serada Çekirdeksiz Karpuz Tohum Üretiminde Tohum Verim ve Kalitesi Üzerine Farklı Anaçların Etkileri” konulu yüksek lisans tezini veren Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Nebahat SARI’ya sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans çalışmalarım esnasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ne; arazi çalışmaları ve laboratuvar analizlerimde bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. İlknur SOLMAZ’a, fide yetiştiriciliğindeki katkıları için Antalya Fide A.Ş.’ye, bu çalışmayı finansal olarak destekleyen TÜBİTAK’a, Yurt Dışı Türkler ve Akraba Toplulukları’na (YTB) içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin arazi çalışmalarında hasat öncesi ve sonrasında bana yardımcı olan Ziraat Mühendisleri arkadaşlarımdan Mohammed Dhamir KOMBO, Burcu Buket KABALCI, Mihriban NAMLI, İrem BİÇER, M. Hakan EROL, Çağlar YILDIZ ve Pınar ADIGÜZEL’e, arazi personeli Harun DEMİR ve Mustafa BOLAT’a teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana sonsuz maddi ve manevi destek ve motivasyon sağlayan sevgili eşime ve aileme çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOT.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Metot	15
3.2.1. Bitkilerin Yetiştirilmesi	15
3.2.2. İlk ve % 50 Çiçeklenme Tarihleri (gün).....	16
3.2.3. Çiçek Tozu Canlılık Testi (TTC).....	17
3.2.4. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri	18
3.2.5. Anter Sayımı.....	19
3.2.6. Ana Gövde Uzunluğu (cm).....	20
3.2.7. Ana Gövde Çapı (mm)	21
3.2.8. Boğum Sayısı (adet)	22
3.2.9. Hasat Süresi (gün)	22
3.2.10. Toplam Verim (kg/m ²)	22
3.2.11. Meyve Ağırlığı (g).....	22
3.2.12. Meyve Yüksekliği (cm)	22
3.2.13. Meyve Çapı (cm)	22
3.2.14. Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	23
3.2.15. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)	23

3.2.16. Tohum Verimi (adet/meyve)	29
3.2.17. Toplam Tohum Sayısı (adet/meyve)	29
3.2.18. 1000 Dane Ağırlığı (g)	30
3.2.19. Tohum Çimlenme Oranı (%) ve Süresi (gün).....	30
3.2.20. Tohum Çıkış Oranı (%) ve Süresi (gün).....	32
3.2.21. Kabuk/Embriyo Oranı (%)	33
3.2.22. İstatistiksel Değerlendirme	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	35
4.1. İlk ve % 50 Çiçeklenme Süreleri ile Meyve Bağlama Oranları	35
4.2. Çiçek Tozu Canlılık Oranı (%).....	36
4.3. Çiçek Tozu Çimlendirme Oranı (%)	37
4.4. Bir Çiçekteki Anter Sayısı (adet/erkek çiçek)	37
4.5. Ana Gövde Uzunluğu (cm)	38
4.6. Ana Gövde Çapı (mm)	39
4.7. Boğum Sayısı (adet)	40
4.8. Hasat Süresi (gün)	42
4.9. Toplam Verim (kg/m ²)	42
4.10. Ortalama Meyve Ağırlığı (g).....	43
4.11. Ortalama Meyve Yüksekliği (cm)	44
4.12. Ortalama Meyve Çapı (cm)	44
4.13. Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)	45
4.14. SÇKM Analizleri (%).....	45
4.15. Tohum Ağırlığı (g/meyve)	48
4.16. 1000 Dane Ağırlığı (g)	48
4.17. Tohum Çimlenme Oranı (%).....	49
4.18. Tohum Çimlenme Süresi (gün)	49
4.19. Tohum Çıkış Oranı (%)	49
4.20. Tohum Çıkış Süresi (gün)	50
4.21. Tohum Kabuk Oranı (%).....	50

4.22. Tohum Embriyo Oranı (%)	50
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR.....	57
ÖZGEÇMİŞ.....	65





ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Denemede Kullanılan Tetraploid Ana ve Diploid Baba Bitkilere Ait Çiçeklenme Tarihleri ile Meyve Bağlama Oranları.....	36
Çizelge 4.2. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Oranları (%) ile Anter Sayıları (adet/erkek çiçek).....	37
Çizelge 4.3. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Ortalama Ana Gövde Uzunluğu Değerleri (cm).....	39
Çizelge 4.4. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Ana Gövde Çapı Değerleri (mm).....	40
Çizelge 4.5. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Boğum Sayısı Değerleri (adet).....	41
Çizelge 4.6. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Hasat Süresi, Verim, Meyve Ağırlığı, Meyve Yüksekliği, Meyve Çapı, Kabuk Kalınlığı ve SÇKM Ölçümleri Sonuçları.....	47
Çizelge 4.7. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Tohum Ağırlığı (g/meyve) ile 1000 Dane Ağırlığı (g).....	48
Çizelge 4.8. <i>Cucurbita</i> , <i>Lagenaria</i> ve <i>Citrullus</i> Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Tohum Çimlenme ve Çıkış Oran ve Süreleri ile Tohum Kabuk ve Embriyo Oranları.....	51



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	A) Fidelikte Tohum Ekimi, B ve C) Çıkış ile D) Aşılana Karpuz Bitkisi.....	16
Şekil 3.2.	Tetraploid ST 101 Hattında Antezis Günündeki Erkek (Solda) ve Dişi Çiçekler (Sağda).....	17
Şekil 3.3.	Laboratuvar Koşullarında Yapılan Çiçek Tozu Canlılık Testi (TTC) Analizleri; A) Çiçek Tozu Ekimi, B, C, D) TTC Testi Sonucu Boyanan ve Boyanmayan Çiçek Tozları.....	18
Şekil 3.4.	Laboratuvar Koşullarında Yapılan Çiçek Tozu Çimlendirme Testi Analizleri A) Petride Agar Ortamına Çiçek Tozu Ekimi B ve C) Çiçek Tozlarının Çimlenmeleri.....	19
Şekil 3.5.	Laboratuvar Koşullarında Tetraploid Karpuz Erkek Çiçeklerinde Yapılan Anter Sayımı.....	19
Şekil 3.6.	A) Diploid Çiçeklerle Tozlanma ile Oluşmuş Tetraploid ST 101 Meyvesi, B) Diploid WL 92 Meyvesi.....	20
Şekil 3.7.	Sera Koşullarında Aşılı Tetraploid Hatta Yapılan Ana Gövde Uzunluğu Ölçümü.....	21
Şekil 3.8.	Sera Koşullarında Aşılı Tetraploid Hatta Yapılan Ana Gövde Çapı Ölçümü.....	21
Şekil 3.9.	Laboratuvar Koşullarında Yapılan A) Ortalama Meyve Ağırlığı, B) Ortalama Meyve Yüksekliği, C) Ortalama Meyve Çapı, D) Kabuk Kalınlığı ile E ve F) SÇKM Analizleri.....	24
Şekil 3.10.	Denemede Yer Alan Nun-9075 Anacına Aşılı ST 101 Tetraploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü.....	25
Şekil 3.11.	Denemede Yer Alan Nun-9075 Anacına Aşılı WL 92 Diploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü.....	25
Şekil 3.12.	Denemede Yer Alan PI296341 Anacına Aşılı ST 101 Tetraploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü.....	26

Şekil 3.13. Denemede Yer Alan PI296341 Anacına Aşılı WL 92 Diploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü.....	26
Şekil 3.14. Denemede Yer Alan Argentario Anacına Aşılı ST 101 Tetraploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü	27
Şekil 3.15. Denemede Yer Alan Argentario Anacına Aşılı WL 92 Diploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü.....	27
Şekil 3.16. Denemede Yer Alan Kontrol ST 101 Hattına Ait Olgun Meyve Görüntüsü.....	28
Şekil 3.17. Denemede Yer Alan Kontrol WL 92 Hattının Kendilemesine Ait Olgun Meyve Görüntüsü	28
Şekil 3.18. A) Fermente Edilmiş Tohumların Yıkanması, B ve C) Yıkanan Tohumların Kurutulması.....	29
Şekil 3.19. Tetraploid ST 101 Hattının Diploid WL 92 Hattı ile Tozlanması Sonucu Geliştirilen Tohumların Tartımı.....	30
Şekil 3.20. Tohum Çimlenme Testi Aşamaları, A) Tohumların Hipoda Bekletilerek Yıkanması, B ve C) Petrilerde Tohumların Islatılması, D) Tohumların 25 °C'ye Ayarlanmış Etüvde Bekletilmesi, E ve F) Çimlenmiş Melez Tohumlar	31
Şekil 3.21. Tohum Çıkış Gücü Testi Aşamaları; A) Tohumların Steril Dere Kumuna Ekilmesi; B, C ve D) Çıkışı Gerçekleşen Genç Bitkicikler	32
Şekil 3.22. Tohum Kabuk/Embriyo Oranı Testi A ve B) Tohumların Çıtlatılması, C) Tohum Kabuk Tartımı, D) Embriyo Tartımı.....	33

1. GİRİŞ

Kabakgiller familyasından karpuz (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. ve Nakai), tek yıllık, yerde sürünerek gelişen, tüylü, parçalı yaprakları olan bir sebze türüdür. Meyveleri pürüzsüz ve sert kabukludur. Meyve eti ve suyu tatlı olup, meyve eti rengi koyu kırmızıdan pembeye, beyaz ve sarı renge kadar değişmektedir (Anonymous, 2005).

Karpuz (*Citrullus lanatus* (Thunb.) (Matsum. & Nakai) *Cucurbitaceae* familyası içerisinde ekonomik ve insan beslenmesi özellikleri açısından en önemli sebzelerin başında gelmektedir. Kırmızı etli karpuzlar, antioksidan özellikteki kırmızı renkli bir karetenoid olan likopeni yüksek düzeyde içermektedirler (Tomes ve ark., 1963; Di Mascio ve ark., 1989; Perkins-Veazie ve ark., 2006). Kırmızı etli karpuzlardaki likopen içeriğinin (4.81 mg/100 g), domatesteki likopen içeriğinin (3.03 mg/100g) % 40'ından daha fazla olduğunu Naz ve ark. (2014) bildirmişlerdir.

Sofraların vazgeçilmez meyvesi olan karpuzun % 90 su içeriği ile vücudun sıvı ihtiyacını büyük oranda karşılamasının yanında, içeriğinde vitamin ve mineraller de bulunmaktadır. Karpuz meyvesi içeriğindeki besin öğelerinden dolayı insan sağlığı için çok faydalı bir sebze türüdür. Meyvesinde; B ve C vitamini, sodyum, kalsiyum, potasyum, yağ, karbonhidrat, selüloz, fosfor, demir, likopen ve yüksek oranda şeker içerdiği bilinmektedir. Karpuz meyvesi bu vitaminler açısından zengin bir meyvedir. Yüksek potasyum içeriğine de sahip olan bu meyvenin asıl vitaminin kabuğuna yakın beyaz bölümünde olduğu söylenmektedir. Antioksidan maddeler içeren karpuzun, kanser riskini azalttığı bilinmektedir. Vücudu kansere karşı en fazla koruduğu bilinen maddelerin başında A ve E vitaminleri gelmekte ve karpuzda bulunan likopenin kansere karşı koruyuculuğu A vitamininden 2 kat, E vitamininden 10 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 2017).

FAO 2015 yılı istatistiklerine göre dünyadaki karpuz üretimi 3 472 997 ha alanda 105 372 341 tondur. Çin, bu üretimin % 66.4'ünü tek başına 70 milyon ton karpuz üretimiyle sağlamaktadır. Türkiye ise % 3.8'lik pay ile dünya karpuz üretiminde (165 000 ha alanda 4 044 184 ton) Çin'in hemen arkasından ikinci sırada yer almaktadır.

Karpuz, sebze türü olarak çok uzun yıllardan beri Çin'de ve binlerce yıldır Orta Doğu ve Afrika'da yetiştirilmektedir. Karpuz, 1500'lü yıllarda Yeni Dünya'ya (Afrika ve Avrasya dışında kalan kıtalar) getirilmiştir. Amerika'da yetiştirilen ana sebzelerdendir ve Amerika'nın güney eyaletlerinde önemli bir ürün olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Karpuz tarih boyunca dünyanın her yerine yayılmış ve yetiştiriciliği yapılmıştır (Anonymous, 2005). Türkiye'de, karpuzun en fazla üretildiği bölgeler; Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Marmara bölgeleridir. İl bazında ise en fazla üretim Adana'da yapılmaktadır. Türkiye'de karpuz üretiminin tek başına yaklaşık % 20'sini Adana ili sağlamaktadır. 2015 yılında üretilen 935 458 dekar alanda, 3 918 558 tonu bulan karpuzun, beşte birinden fazlasını (% 19.9) Adana, % 11.3'ünü Antalya, % 5.8'ini İzmir ve % 4.5'ini Diyarbakır üretmektedir (Anonymous, 2015).

Türkiye'de, karpuz yetiştiriciliğinde çoğunlukla hibrit çeşitler kullanılmaktadır. Adana ilinin de içinde yer aldığı Çukurova Bölgesinde karpuz yetiştirme şekli genellikle erkenciliğe yöneliktir. Karpuzun alçak tüneller altında aşılı ya da aşısız fideyle yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Şimşek (2011)'in bildirdiğine göre, ticari değeri azalmış olan birçok karpuz çeşidinde, çekirdeklerin iri olması ve çekirdeklerin meyve etine dağılmış olması nedenleriyle çekirdekler yeme esnasında çıkarılmaktadır. Günümüz karpuz çeşitlerinde tohumların iriliklerinin azaltılmış olması tüketiciyi memnun etmiş, çekirdeğin olmaması yönündeki talepler üzerine çekirdeksiz karpuz çeşitleri ithal edilmeye başlanmıştır. Çekirdeksiz karpuz çalışmalarına 1939 yılında Dr. Kihara başlamış olup, 1951-1952 yıllarında triploid karpuz üretiminde başarılı olunmuştur. Çekirdeksiz karpuz üretimi daha fazla yaygınlaşmaya ve hızlanmaya devam

etmektedir (Lucier ve Lin, 2001). Türkiye’de çekirdeksiz karpuz tohum pazarında tüm çeşitler yurtdışından getirilmekte ve adaptasyon çalışmaları sonucunda tescil edilmektedir. Tohumların yurt dışından ithal edilmesi ve çıkış düzensizlikleri yüksek maliyet oluşturmakla beraber, yeni bir ürünün tüketiciye yüksek maliyet ile sunulması pazardaki payını olumsuz etkilemektedir. Karpuz tohum pazarına, yerli firmaların da piyasaya girmesiyle tohum maliyeti belli ölçüde azalmıştır.

Ticari karpuz çeşitleri, çekirdekli ve çekirdeksiz olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Şimşek (2011), çekirdeksiz karpuz çeşidi geliştirmenin, çekirdekli karpuz çeşidi geliştirmeye göre daha uzun süreli, daha fazla emek ve para gerektiren bir ıslah çalışması gerektirdiğini bildirmiştir. Çekirdeksiz karpuzlar triploid ($3n=3x=33$) hibritlerdir (Kihara, 1951). Çekirdekli diploid ($2n=2x=22$) bir hatla, tetraploid ($2n=4x=44$) bir hattın tozlanması sonucu triploid ($3n=3x=33$) hibrit çeşitler oluşturulabilmektedir. Triploid çeşit geliştirmek için öncelikle tetraploid hatların oluşturulması gerekmektedir. Tetraploid hatlar ise diploid kromozom yapısındaki hatların, kromozom katlama özelliği olan kimyasallar ile kromozom sayısının $2n=4x=44$ sayısına dönüşmesi ile elde edilmektedir. Diploid hatlardan tetraploid yapıda fertil hatlar oluşturmak oldukça zordur. Çünkü kromozom katlamasında kullanılan kimyasal, kullanılan doz, uygulama tekniği ve en önemlisi diploid genotipin yapısı tetraploid bitki elde edilmesini etkilemektedir. Birçok değişkene bağlı olarak oluşan tetraploid bitki elde etme oranı oldukça düşüktür. Çekirdeksiz karpuz çeşitlerini geliştirmek için, diploid hatların, sınırlı sayıdaki tetraploid hatlarla melezlenmesi ve uygun kombinasyonun belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen uygun tetraploid ve diploid hatların birbirleriyle tozlanması ile triploid hibrit tohum üretimi gerçekleştirilebilmektedir.

Sebzelerde ilk aşılama 1920’li yıllarda Kore ve Japonya’da başlamıştır (Ashita, 1927). Çin, Kore ve Japonya gibi ülkelerde entansif tarım yapılması ve münavebenin zor olması sebepleriyle aşılama tercih edilmiştir. Aşılama daha sonra da Avustralya’da kullanılmaya başlanmıştır (Tran-Nguyen ve ark., 2012). 1990’lı yıllarda aşılama ile batı ülkelerinin tanışması ile günümüzde aşı teknolojisi

dünyanın çok sayıda ülkesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Lee ve Oda, 2003; Davis ve ark., 2008; Lee ve ark., 2010). Özellikle *Fusarium solgunluğu* (*Fusarium oxysporum*) ve kök ur nematodu (*Meloidogyne spp.*) gibi toprak kökenli hastalık-zararlıların kontrolü, su ve besin maddelerinin topraktan daha fazla alınması, bitki gücünün artırılması, düşük toprak sıcaklıkları, ıslak ve tuzlu topraklar ile bakır toksisitesine karşı kullanılması ile ekonomik hasat süresinin uzatılması amaçlarıyla karpuzda aşılama yapılmaktadır (Lee, 1994 ; Ruiz ve ark., 1997; Oda, 2002; Yetişir ve Sarı, 2003; Lee ve Oda., 2003; Rivero ve ark., 2003, Hang ve ark., 2005; Davis ve ark., 2008; Roupheal ve ark., 2008; Yetişir ve ark., 2013; Liu ve ark., 2015). Türkiye, Çin, Kore, Japonya ve Filistin gibi karpuz üretiminin yoğun olduğu alanlarda topraktan taşınan hastalıklar karpuzlarda önemli sorunlara sebep olmuştur (Yetişir ve Sarı, 2003; Cohen ve ark., 2005).

Aşılamanın sebzelerde popüler hale gelmesinin sebebi sadece toprak kökenli hastalıkları kontrol etmek için değil, aynı zamanda abiyotik streslere daha yüksek bir tolerans oluşturmak içindir (Rivero ve ark., 2003). Topraktan kaynaklanan hastalıklardan kaçınmanın yanı sıra karpuzun aşılama aynı zamanda agronomik özelliklerde yaptığı olumlu katkılardandır (Aounallah ve ark., 2002; Tarchoun ve ark., 2005). Yapılan çalışmalarda aşılamanın aynı zamanda büyümeyi de etkilediği ve düşük sıcaklıklarda daha iyi köklenme sağladığı bildirilmiştir (Davis ve ark., 2008; Sakata ve ark., 2007). Ayrıca, aşılamanın toplam verime önemli etkisi olduğu da Alan ve ark. (2007), Alexopoulos ve ark. (2007) ile Proietti ve ark. (2008) tarafından bildirilmiştir.

1930 yılında aşılama ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Tateishi (1931) yaptığı çalışmalarda, *Cucurbita moschata* anaçlarının üzerine karpuz bitkisinin aşılmasının, o zamanlar yaygınlaşmış ve iyi bilinen bir teknik olduğunu bildirmiştir. Fransa'da, Cucurbitlerde aşılama üzerine ilk araştırma 1950'lerde, hıyar ve kavunda *Fusarium solgunluğunu* kontrol etmek amacıyla yapılmıştır. 1960'lı yıllarda da kavun bitkileri *Benincasa spp.* üzerine aşılama yapılmıştır (Alabouvette ve ark., 1974). Türkiye'de karpuzda ilk aşılama çalışması bir TÜBİTAK projesi

kapsamında 1998 yılında Çukurova Üniversitesi'nde (Sarı ve ark., 1998) başlatılmıştır.

Günümüze bakıldığında, dünyanın gelişmiş ülkelerinde artık çekirdekli karpuzun yerini çekirdeksiz karpuzla bıraktığı görülmektedir. Türkiye, Dünyanın ikinci büyük karpuz üreticisi olmakla birlikte, çekirdeksiz karpuz tohumluğunda dışa bağımlı durumdadır. Çekirdeksiz karpuz tohumluk fiyatlarının yüksekliği sebebiyle çekirdeksiz karpuzda tohumluk üretimi yok denecek kadar azdır. Aşılamanın karpuzda tohum verimi üzerine etkileri konusunda ise önemli bilgi eksiklikleri bulunmaktadır.

Sunulan bu tez çalışması ile daha önce bir proje ile geliştirilmiş olan tetraploid ana ebeveyn ile diploid baba ebeveynin farklı anaçlar üzerine aşılmasının tohum verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tanaka ve ark. (1995), çalışmalarında iki karpuz çeşidi olan [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai], 'Fujihikari' ve 'Sweet Princess'i kullanmışlardır. Orta boy tohumları olan çizgili ve yuvarlak meyveleri ile karakterize edilen 'Fujihikari', Japonya'daki en popüler F1 çeşitlerinden biridir. Küçük tohumlu, çizgili olmayan ve oval meyveleri olan 'Tatlı Prenses', Kuzey Carolina Tarım Deney İstasyonunda yetiştirilen bir Amerikan çeşididir. Araştırmada iki çeşit birbirleriyle melezlenmiş ve bu melezlemeden geliştirilen bitkilerde üç kez kendileme yapılmıştır. Elde edilen meyvelerin meyve şekli ve tohumluk boyutları gözlemlenmiş olup, tohum büyüklüğünün baskın epistatik bir gen (Ti) tarafından kontrol edildiği, iki meyve şeklinin de yuvarlak (Os) ve oval (O+) tek bir allel ile kontrol edildiği veya bir resesif veya hipostatik bir gen (Ti) tarafından kontrol edildiği bildirilmiştir.

Sugiyama ve Morishita (2000), diploid bitkileri, X ışını ile ışınlanmış polen kullanarak çekirdeksiz karpuz (*Citrullus lanatus*) üretimi için yeni bir yöntem üzerine çalışmışlardır. Araştırmada 'Benikodama' ve 'Fujihikari TR' genotipleri kullanılmış olup, ışınlanmış polenlerle elle tozlama yapılmıştır. Fujihikari TR' genotipine verilen 800-1000 Gy X ışını dozları küçük ve boş tohumlarla sonuçlanırken, 400-1000 Gy dozları çok daha iyi sonuçlar vermiştir. X ışını kullanılması meyvelerin olgunlaşma sürelerinde hiç bir değişime neden olmamıştır. Ayrıca X ışını ile ışınlanmış polenlerle tozlanan dişi çiçekler daha yüksek miktarda şeker içeren meyvelere sahip olmuşlardır. Bu nedenlerden dolayı, araştırmacılar çekirdeksiz karpuz üretiminde en etkili yöntemin bu teknik olduğunu vurgulamışlardır.

Lopez-Galarza ve ark. (2004), sera koşullarında yaptıkları bir çalışmada triploid karpuz çeşidi olan Reina de Corazones'da aşılama ve meyve tutma işlemlerinin meyve kalitesi üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Kabuğa sentetik sitokinin olan CPPU [1- (2-kloro-4-piridil) -3-fenilüre]'nun uygulanması yoluyla

Shintoza '(*Cucurbita maxima x Cucurbita moschata*) anacı üzerine aşılama yapan araştırmacılar, sentetik sitokininin aşılammamış bitkilerle karşılaştırdıklarında meyve tutumu, şeker birikimi ve gelişmeyi geciktirdiğini tespit etmişlerdir. Aşılamanın ve CPPU uygulamasının şeker biriktirme üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ticari olgunlukta aşılammamış ve / veya CPPU uygulanmış bitkilerin meyveleri, kontrol bitkilerinden alınan meyvelerle kıyaslandığında toplam çözünebilir kuru maddeler ve şeker konsantrasyonları bakımından daha düşük ve sükrözdan hekzoz oranlarının daha düşük olduğu belirlenmiştir. CPPU ile işleme tabi tutulan bitkilerden elde edilen meyveler, ayrıca kontrol gruplarına oranla daha zayıf bir kırmızı renge sahip olmuştur. Bu kalite kaybına rağmen, aşılammamış bitkilerden, CPPU uygulanan ve ısıtılan bir serada yetiştirilen meyveler, dış ortamda yetiştirilen aşılammamış bitkilerin meyvelerine benzer şekilde toplam çözünebilir kuru madde konsantrasyonuna sahip olmuştur.

Jaskani ve ark. (2005), kolhisin uygulaması ile geliştirilen yedi tetraploid karpuzu; bitki, çiçek, meyve, tohum ve nitel özellikleri açısından diploid bitkiler ile karşılaştırmışlardır. Tetraploid genotiplerin diploid genotiplerle karşılaştırıldığında gövde kalınlığı (8.04 mm), yaprak alanı (298.9 cm²) ve klorofil içeriği (55.6 spad) bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu belirtilmiştir. Tetraploid bitkilerde pistilate ve staminate çiçek organlarının (çiçek sapı, anter, yumurtalık, stigma, taç yapraklar) daha büyük olduğu görülmüştür. Her iki grubun meyvelerindeki meyve ağırlığının ve toplam şeker içeriğinin benzer olduğu belirtilmiştir. Meyvelerdeki kabuk kalınlığı, diploid ve tetraploid meyvelerde sırasıyla 12.7 ve 17.2 mm arasında değişmiştir. Tetraploid genotiplerden meyve başına daha az tohum elde edilmiş (37.9 adet) ve tetraploid tohumların diploid tohumlardan daha büyük ve daha kalın olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, genel β-karoten (0.89 nm), likopen (1.16 nm), fruktoz (% 5.43) ve glikoz (% 2.38) içeriğinin tetraploid meyvelerde diploid meyvelere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Davis ve Perkins-Veazie (2005-2006), Oklahoma'da kabak anaçları üzerine karpuz bitkilerini aşılayarak anacın meyve kalitesine etkilerini araştırmışlardır.

Çekirdekli ve çekirdeksiz karpuz tohumlarında ağırlık, boyut ve kaliteyi (SÇKM, sertlik, likopen içeriği) belirlemek için ölçümler yapılmıştır. Aşılammamış bitkilerden alınan örnek meyveler, aşılannanlardan daha ağır tespit edilmiştir. Meyve şekli ve boyu, aşılı ve aşısız bitkilerde farklı bulunmamıştır. Kabak anacına aşılammış karpuzların kabuk kalınlığında önemli derecede artış olduğu görülmüştür. Likopen içeriği ve sertlik aşılı bitkilerde daha yüksek bulunmuştur. Aşılama diploid meyvelerde SÇKM'yi düşürmüş, ancak triploid meyveler üzerinde değişen etkiye sahip olmuştur. Anaçlar, her iki triploid ve diploid bitki fidelerinde bitkilerin canlılığını etkilemişlerdir. Araştırmacılar meyve kalitesi ve canlılığın bitki çeşidine ve anaca bağlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Zhao ve ark. (2007), karpuz genotiplerini % 0.2 kolhisin uygulayarak tetraploid bitkiler elde etmişlerdir. Diploid ve tetraploid bitkilerin morfolojisi incelendiğinde, tetraploid bitkilerde önemli farklılıklar görülmüştür. Kolhisinden etkilenen bitkiler diploid bitkilerin aksine, daha kalın yapraklara, daha büyük stomatal hücrelere sahip olmuşlar, stomatal sıklıkları daha az ve stomadaki kloroplast sayıları daha fazla tespit edilmiştir.

Alexopoulos ve ark. (2007), karpuzu (*Citrullus lanatus* [Thunb.] Mansf., cv. Crimson Sweet), kabak anaçları (Long gourd, Early Max, Max-2 ve F-14 gourd) üzerine aşılammışlardır. Aşılamanın meyve büyüklüğünü arttırdığı ve aşılammamış kontrol grubuna göre daha yüksek verimle sonuçlandığı görülmüştür. Aşılammamış bitkilerden elde edilen meyve oranına kıyasla, aşılammış bitkilerden gelen meyveler daha kalın kabuklu ve biraz daha düşük toplam suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriğine sahip olmuştur. Bununla birlikte, meyve özelliklerinde bu farklılıkların ciddi kalite kusurları oluşturmadığı ve bu nedenle bu ürünün aşılannmasının avantajlı olduğu düşünülmektedir.

Davis ve ark. (2008), Amerika Birleşik Devletleri'nde yürüttükleri bir çalışmada, farklı coğrafi ve iklim bölgelerine yönelik optimal aşılama üretim uygulamalarını belirlemek için birkaç deneme yapmışlardır. Sonuçlar, aşılı fidenin meyvenin verim ve kalite niteliklerini değiştirdiğini gösterdiğinden, bazı tohum

şirketleri aşılama kaliteyi iyileştirmek için kullanılabileceklerini ifade etmişlerdir. Aşılama ve kullanılan anaç tipi tarafından meyvenin pH, tad, şeker, renk, karotenoid içeriği ve doku özelliklerinin etkilenebileceği bildirilmiştir. Araştırmacılar, aşılamanın avantaj ve dezavantajlı yönlerini kıyasladıkları çalışmalarında; genellikle, meyve kalitesinin en iyi sonucu vermesi anaç / kalem kombinasyonunun dikkatle seçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Cushman ve Huan (2008), Güney Florida bölgesinde yaptıkları bir çalışmada karpuzda aşılamanın metil bromid fumigasyonunu ve toprak kökenli hastalıkların etkilerini hafifletmek için kullanılabilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada 'Tri-X 313', 'Palomar', 'Petite Perfection' ve 'Precious Petite' çeşitleri; BN111, BN911, 'Vurgu', J008 ve 'Ojakkyo' anaçları üzerine aşılanmıştır. Araştırma sonucunda aşılamanın ticari üreticiler tarafından kullanılabilir etkin bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Verimin aşılanmış bitkilerde, aşılanmamışlara oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Aşılanmış bitkilerden daha büyük meyveler elde edilmiş, denemede kullanılan genotiplerden sadece 'Tri-X 313' ve Palomar'a BN911' anaç/kalem kombinasyonunda SÇKM oranı düşük bulunurken, diğer genotiplerde SÇKM yüksek olarak kaydedilmiştir. Aşılama, meyve rengini etkilememiş, ancak aşılanmamış bitkilerde aşılanmalardan daha fazla iç boşalması görüldüğü tespit edilmiştir.

Bruton ve ark. (2009), karpuzlarda aşılamanın; meyve eti sertliği, toplam suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM) ve likopen üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada beş farklı anaç kullanılmış olup; bunlardan *Cucurbita ficifolia* veya *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* hibridine ait anaçlar üzerine aşılanan karpuz meyvelerinin meyve sertliği değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Diğer *C. maxima* x *C. moschata* melezleri veya *Lagenaria siceraria* anaçlarında genel olarak daha çeşitli meyveler elde edilmiş, ancak bu meyvelerin veriminin daha az olduğu görülmüştür. Aşılama meyve eti sertliği, bazı durumlarda % 25'e varan artış göstermiş; ancak tarla ve iklim koşullarının bu artışa etkilerinin olduğu düşünülmüştür. Buna ek

olarak, aşılamanın likopen içeriği veya SÇKM üzerinde hiçbir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aşılanan karpuzlardan elde edilen meyvelerde lezzette herhangi bir bozulma olmamış, ancak meyvenin olgunlaşma süresinin 5-7 gün uzadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar çevrenin, aşılı fidelerin aşılınmayan fidelere göre meyve kalitesi niteliklerinin üzerinde büyük bir etkiye sahip olabileceğini; ancak anaç seçiminin doğru yapılmasıyla arzulan sonuca ulaşılabilceğini vurgulamışlardır.

Öztekin ve ark. (2012), Crimson Sweet karpuz çeşidini üç farklı anacın üzerine aşılıyarak; aşılanan bu fideler ile kontrol grubu fidelerini karşılaştırdıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Aşılması yapılan üç çeşit *Cucurbita maxima* × *C. moschata* kabak anacı (RS841, Nunhems 9075 ve Maximus AG 1355) ile iki su kabağı (*Lagenaria siceraria*) anacı (Macis ve Argentario) üzerine aşılınmıştır. En yüksek verim Maximus anacından (aşılınmayan ve kendine aşılana göre sırasıyla % 89.9 ve % 66.3 verim artışları ile) elde edilmiştir. Bitki yaş ve kuru ağırlıkları, uzunluğu, meyve iriliği, tohum sayısı, meyve suyundaki SÇKM, EC ve pH değerlerinin aşılama ile arttığı görülmüştür. Aşılı uygulamalarda meyve et rengi, aşısızlara ve kendine aşılılara göre daha kırmızı olarak tespit edilmiştir. Toplam meyve veriminin; meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, tohum sayısı, gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıkları ve gövde uzunluğu ile yüksek korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda aşılamanın bitki büyümesi, verim ve meyve kalitesindeki parametreleri arttırdığı, bununla birlikte bu artışın anaca ve kullanılan çeşide göre değişebildiği vurgulanmıştır.

Solmaz ve ark. (2012), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yaptıkları çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan ve dünyanın çeşitli gen bankalarından sağlanan 475 karpuz genotipinde gelecek vaat eden karpuz genotiplerinin tarımsal özelliklerini değerlendirmişlerdir. Tüm genotiplerde ana gövde uzunluğu, ana gövde çapı, bitki başına düşen dal sayısı, ana gövde üzerindeki boğum sayısı, verim, meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve çapı, kabuk kalınlığı ve toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı ölçülmüştür.

Çalışmanın sonucunda Türk genotiplerinin bitki ve meyve özellikleri açısından yüksek çeşitlilik gösterdiği ortaya konulmuştur.

Karaca ve ark. (2012), Akdeniz havzasından toplanmış olan 21 su kabağı (*L. siceraria*) genotipinin karpuzda bitki gelişimi, verim ve kalite açısından anaçlık potansiyelini araştırmışlardır. Kalem olarak Crimson Tide karpuz çeşidi ve karşılaştırma amacı ile 2 hibrit su kabağı anacı kullanılmıştır. Serada aşı tutma oranı tespit edilmiş ve aşılanmış bitkiler saksılarda yetiştirilerek anaçların bitki büyümesine etkisi belirlenmiştir. Aşılanan fideler erken ilkbaharda alçak tünel altına dikilmiş ve anaçların erkenci verim, toplam verim, pazarlanabilir verim ve meyve kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmacılar aşı tutma oranının anaçlara bağlı olarak % 83 ile % 100 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Ticari anaçların ve yerel anaçların aşı tutma oranı benzer bulunmuştur. 20-02, 31-09, 31-43, 35-01 ve 46-03 yerel anaçları üzerine aşılanmış olan bitkiler, kontrol bitkilerinden daha fazla gelişmiştir. Aşılı bitkilerdeki kuru ağırlık artışı, anaca bağlı olarak % 37 ile % 80 oranlarında olmuştur. Macis hariç, aşılı bitkilerden, kontrol bitkilerine göre daha yüksek verim alınmıştır. Yerel anaçların bazıları ticari anaçlardan daha yüksek toplam verim değerlerine sahip olmuştur. Yerel anaçlar arasında yüksek verim değerine sahip olan 01-16, 07-45, 20-06, 31-09, 31-15 ve 46-03 no'lu genotipler ön plana çıkmıştır. Erkenci verim bakımından anaçlar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Kalite parametreleri açısından sınırlı sayıdaki aşı kombinasyonu hariç, aşılı karpuz bitkilerinden alınan meyveler ile kontrol bitkilerinden alınan meyveler benzer bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda, araştırılan parametreler açısından Türkiye'nin su kabağı gen kaynağının karpuz anaçlık potansiyelinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Xianfeng ve ark. (2013), çekirdeksiz karpuz üretiminde yeni bir yöntem üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada ticari olmayan melez tohumluk karpuzu 'Mi Tong' çeşidi üzerine "E-zhen No.1" aşılanmıştır. Farklı yöntemlerin karpuz verim ve kalitesi üzerindeki etkisini test etmek amaçlı yapılan bu çalışmada kontrol grubu olarak kendi kendine aşılanan bitkiler kullanılmıştır. Meyve verimi, kontrol grubu

ile karşılaştırıldığında aşılı bitki ıslahı olumlu bir şekilde etkilendiği gözlenmiştir. Meyve indeksi, meyve ağırlığı ve aşılanmış bitkiler üzerindeki şekerler gibi meyve kalitesi üzerinde olumsuz etkiler tespit edilmemiş olup, aşılı bitki ıslahı çekirdeksiz karpuz fide üretiminin maliyetini düşürdüğü gözlenmiştir. Bu nedenle çekirdeksiz karpuz yetiştirmek için kalem olarak kullanılan sürgünlerle aşılama tekniği etkili, basit ve kullanışlı bir tekniktir.

Fallik ve ark. (2016), 2013-2014 yıllarında yaptıkları bir çalışmada karpuzlarda aşılamanın ve toprak dezenfeksiyonunun hasat öncesi ve sonrasındaki etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada Nurit ve TZ anaçları üzerine aşılamanın karpuzlar kullanılmıştır. Bu kullanılan karpuzların her iki yılda da sürgün uzunluğunu arttırdığı, dezenfeksiyon işlemi yapılan ve yapılmayan topraklarda bitkilerde hiçbir hastalık çıkışı göstermediğini tespit etmişlerdir. Aşılı karpuz meyvelerinde, aşısız olanlara göre pazarlanabilir meyve verimi, kabuk ve et rengi ile meyve tadı ve tekstürü daha yüksek bulunmuştur. Anaçlar arasında Nurit'in TZ'ye göre meyve tadı ve meyve eti tekstürü daha yüksek sonuçlar vermiştir.

Thayyil ve ark. (2016), Sugar Baby karpuz çeşidinden kolhisin çözeltisi (% 0.5) kullanarak fide büyüme uçlarına uygulanan yöntem ile tetraploid hat olarak geliştirilen KAU-TETRA-CL-1 tipinde C2, C3, C4 ve C5 kuşaklarında verim artışı olduğunu tespit etmişlerdir. Daha yüksek ploidi seviyesinin saptanması için ölçüt olarak tetraploid bitkilerde kloroplast sayısı ve bekçi hücresi ölçümü kullanılmıştır. Bu şekilde C5 neslinde flow sitometri ile tetraploidlerin olduğu doğrulanmıştır. Diploid Sugar Baby uzunluğu $20.52 \pm 1.4 \mu\text{m}$; çapı $15.86 \pm 1.0 \mu\text{m}$, kloroplast sayısı 11.2-13.1 adet ve C5 kuşağından alınan tetraploidlerde uzunluğu $29.12 \pm 2.0 \mu\text{m}$; çap $22.0 \pm 0.1 \mu\text{m}$, stomada kloroplast sayısı 20-22 adet olduğu görülmüş olup, belirgin farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Diploid hatlarda meyve başına 200'den fazla tohum verimi gözlemlenmiştir. Deneme yapılan iki sezonun sonunda alınan verimin kırmızı etli KAU-CL-TETRA-1 \times CL-4 hibridinde 12.256 kg meyve/bitki ve sarı etli KAU-CL-TETRA-1 \times CL-5 hibridinde 10.168 kg meyve/bitki olduğu görülmüştür. Triploid hibridlerin meyve tadı ve meyve

içerisinde tohum olmaması açısından diploidlere kıyasla mükemmel meyve kalitesine sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Moreno ve ark. (2016), Şili koşullarında aşılamanın yararlarını değerlendirmek amacıyla iki mevsim ard arda iki deneme kurmuşlardır. Anaçlarda bazı çekirdeksiz çeşitler de dahil olmak üzere farklı kalem olan 'Marathon' (*Cucurbita maxima x Cucurbita moschata*) ve 'Macis' (*Lagenaria siceraria*) kullanılmıştır. Her iki denemede de aşılınmış bitkiler, aşılınmayanlara göre verim artışı (sırasıyla % 136 ve % 159) göstermişlerdir. Bu etki, bitki başına artan meyve sayısı ($P < 0.01$) ve meyvelerdeki kilo artışından ($P < 0.01$) dolayı ortaya çıkmıştır. Her iki denemede de aşısız bitkilerin üretiminde ana sorunun *Fusarium* solgunluğu [*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (FON)] olduğu görülmüştür. Kalite özelliklerinin (SÇKM, sertlik, renk, meyve çapı, meyve çevresi ve kabuk kalınlığı) değerlendirilmesinde, aşılınmış bitkilerin meyvelerinde pozitif etkiler olduğu gözlemlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma, 2017 ilkbahar yetiştirme döneminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanında yer alan 360 m² taban alanına sahip yay çatılı ve tünel tipi bir plastik sera ile laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada kombinasyon yeteneği belirlenmiş 228 numaralı hibride ait ST 101 numaralı ana tetraploid hat ile WL 92 kod numaralı diploid baba hat kullanılmıştır. Anaç olarak *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* grubunda Türkiye'de en fazla kullanılan Nun-9075, *Lagenaria* grubunda Argentario, *Citrullus amarus* grubunda ise daha önce yürütmüş olduğumuz bir 1002 projesi (Solmaz ve ark., 2014) ile karpuzla iyi uyum gösteren ve *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı PI296341 kodlu genotipler kullanılmıştır. Kontrol uygulamasında ise fideler aşılardan aynı fidelikte yetiştirilmiştir. Kalem olarak ise ST 101 (Çizelgelerde ST olarak gösterilmiştir) ve WL 92 kullanılmış; her anaç her iki ebeveyn aşılansmıştır.

3.2. Metot

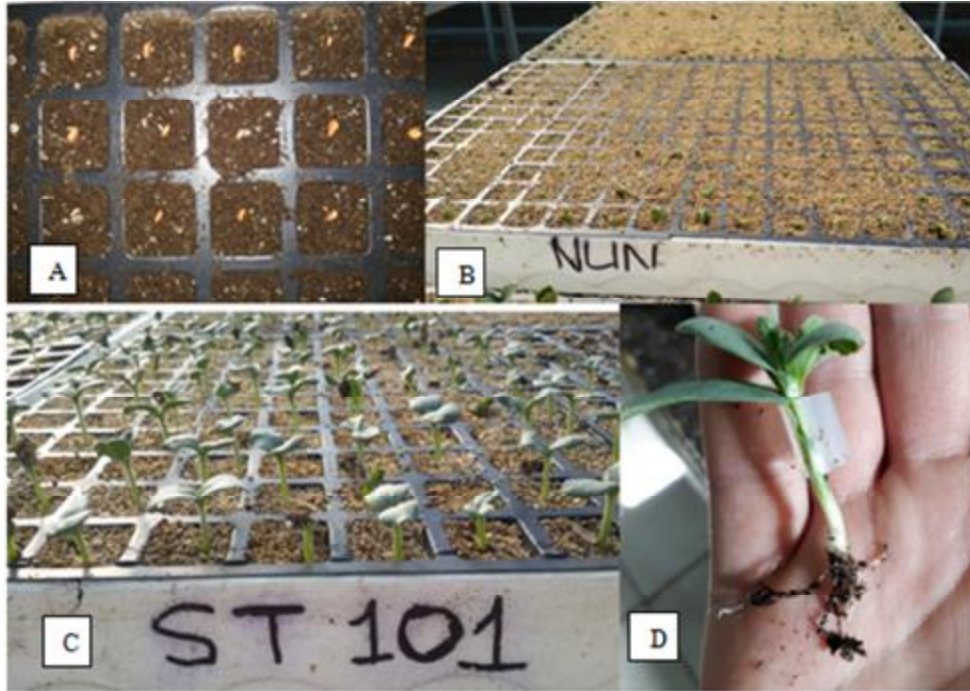
3.2.1. Bitkilerin Yetiştirilmesi

Tohumlar iki farklı tarihte ekilmiştir. PI296341 kodlu *Citrullus* genotipi 03/02/2017 tarihinde, *Cucurbita* (Nun-9075) ve *Lagenaria* (Argentario) anaçları ise 16/02/2017 tarihinde ekilmiştir. Her anaçtan 20 bitki x 4 tekrarlama olmak üzere 80'er adet sağlıklı fide dikilecek şekilde en az 100'er adet aşılama yapılmıştır. Toplam dikilen bitki sayısı 4 anaç (3 anaç+1 kontrol) x 20 bitki x 4 tekrarlama olmak üzere 320 adet olmuştur. Aşılama Antalya Fide firmasında 15/03/2017 tarihinde yapılmıştır. Fidler Adana'da yay çatılı tünel tipi plastik sera koşullarına 07/04/2017 tarihinde dikilmiştir.

Aşılı bitkiler ve aşılansmamış kontrol bitkileri (1 m – 0.5 m) x 0.5 m aralık mesafelerle çift sıralı olarak dikilmiştir. Her parselde her bir anaç aşılansmış ana

tetraploid ST 101 hattından 16, baba WL 92 hattından ise 4'er adet aşılı fide dikilmiştir. Bitkilerde sulama, gübreleme, hastalık ve zararlı kontrolleri gerektiği biçimde uygulanmıştır. Bitkiler serada askıya alınarak ve tek gövdeli yetiştirilmiştir.

Farklı anaç grupları üzerine aşılanan tetraploid ana bitkilerin bitki gelişmesini incelemek için dikimden itibaren ayda bir kez olmak üzere 25/04/2017, 25/05/2017 ve 26/06/2017 tarihlerinde aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Şekil 3.1.'de fidelikte viyollere tohumların ekilmesi, tohum çıkışları ile aşılama görünümleri sunulmuştur.



Şekil 3.1. A) Fidelikte Tohum Ekimi, B ve C) Çıkış ile D) Aşılama Karpuz Bitkisi

3.2.2. İlk ve % 50 Çiçeklenme Tarihleri (gün)

Parsellerde çiçeklenme başlayınca bitkiler günlük olarak gözlenerek ilk ve % 50 erkek ve dişi çiçek oluşma tarihleri kaydedilmiştir. Şekil 3.2'te antezis

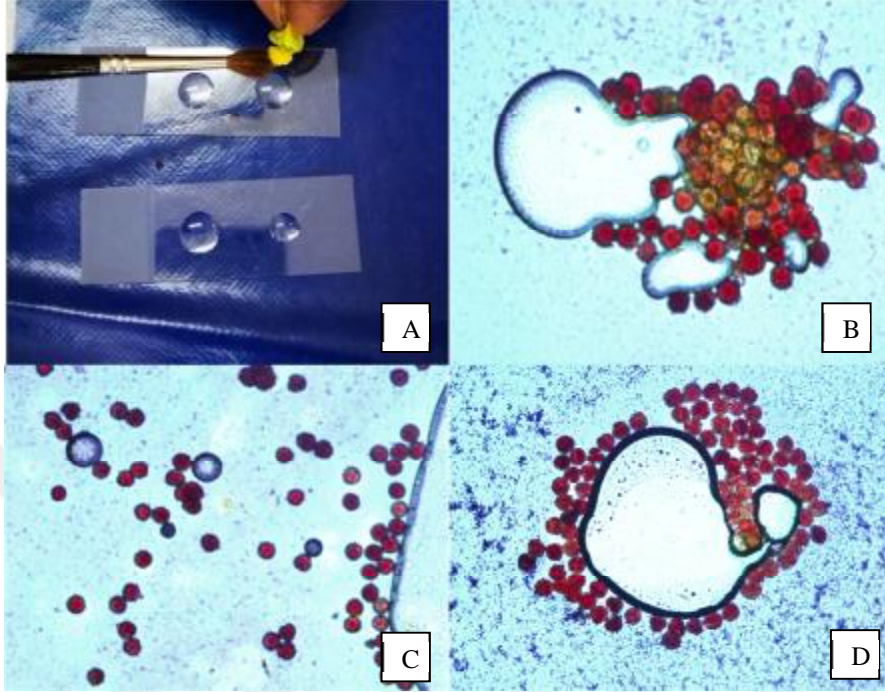
günündeki erkek ve dişi çiçekler gösterilmiştir. WL 92 baba ebeveynine ait erkek çiçekler antezisten bir gün önce pens yardımıyla izole edilmiştir. Aynı gün ST 101 anne ebeveynine ait dişi çiçekler de antezisten 1 gün önceki aşamada selofan keseler içerisine alınmıştır. Antezis günündeki diploid baba ebeveynin çiçek tozları tetraploid anne ebeveynin stigmatı üzerine sürülerek tozlamalar gerçekleştirilmiştir. Tozlamalardan 1 hafta sonra meyve bağlayan ve bağlamayan çiçekler sayılarak meyve bağlama oranları hesaplanmıştır.



Şekil 3.2. Tetraploid ST 101 Hattında Antezis Günündeki Erkek (Solda) ve Dişi Çiçekler (Sağda)

3.2.3. Çiçek Tozu Canlılık Testi (TTC)

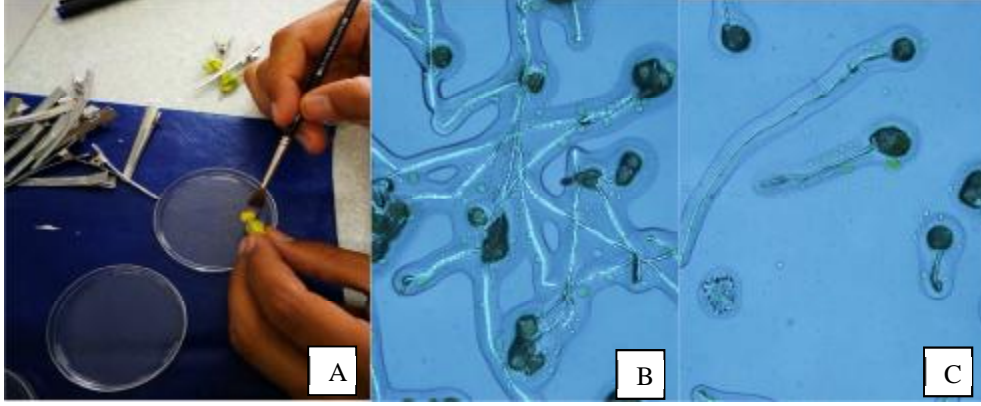
Her parseldeki tetraploid bitkilerden en az üç erkek çiçek 12/06/2017 tarihinde pens ile kapatılmış ve ertesi gün laboratuvar şartlarında canlılık testi yapılmıştır. Şekil 3.3'te çiçek tozlarının lamlara ekilmesi ile TTC testi sonucu boyanan canlı ve boyanmayan cansız çiçek tozları gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Laboratuvar Koşullarında Yapılan Çiçek Tozu Canlılık Testi (TTC) Analizleri; A) Çiçek Tozu Ekimi, B, C, D) TTC Testi Sonucu Boyanan ve Boyanmayan Çiçek Tozları

3.2.4. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Her parseldeki tetraploid bitkilerden en az üç erkek çiçek 12/06/2017 tarihinde pens ile kapatılmış ve ertesi gün laboratuvarında (100 ml su+ 15 g şeker + % 1 agar + 50 ppm borik asid) ortam hazırlanmış ve çimlenme testi yapılmıştır. Şekil 3.4'de petride agar ortamına çiçek tozu ekimi ile çiçek tozlarının çimlenmeleri gösterilmiştir



Şekil 3.4. Laboratuvar Koşullarında Yapılan Çiçek Tozu Çimlendirme Testi Analizleri A) Petride Agar Ortamına Çiçek Tozu Ekimi B ve C) Çiçek Tozlarının Çimlenmeleri

3.2.5. Anter Sayımı

Her parseldeki tetraploid bitkilerden en az beş erkek çiçek 13/06/2017 tarihinde laboratuvara getirilerek anter sayımları yapılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Laboratuvar Koşullarında Tetraploid Karpuz Erkek Çiçeklerinde Yapılan Anter Sayımı

Tetraploid hatlar üzerinde diploid çiçeklerle tozlanma ile oluşmuş olan meyveler optimum hasat zamanında toplanmış ve bu meyvelerde aşağıdaki ölçüm

ve gözlemler yapılmıştır. Şekil 3.6'da serada WL 92 diploid hattı ile melezlenen tetraploid ST 101 hattı ile kendilenmiş bir WL 92 hattı gösterilmiştir.



Şekil 3.6. A) Diploid Çiçeklerle Tozlanma ile Oluşmuş Tetraploid ST 101 Meyvesi, B) Diploid WL 92 Meyvesi

3.2.6. Ana Gövde Uzunluğu (cm)

Her parselden dörder adet tetraploid bitkide ana gövde uzunlukları toprak seviyesinden itibaren şerit mezür yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Sera Koşullarında Aşılı Tetraploid Hatta Yapılan Ana Gövde Uzunluğu Ölçümü

3.2.7. Ana Gövde Çapı (mm)

Parseldeki dört tetraploid bitkide ana gövde çapları aşı noktasının hemen üzerinden dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.8)



Şekil 3.8. Sera Koşullarında Aşılı Tetraploid Hatta Yapılan Ana Gövde Çapı Ölçümü

3.2.8. Boğum Sayısı (adet)

Her parselden dörder adet tetraploid bitkide ana gövde üzerindeki boğum sayıları sayılarak kaydedilmiştir.

3.2.9. Hasat Süresi (gün)

Her parselden WL 92 baba ebeveyni ile ST 101 anne ebeveyninin tozlandığı gün çiçeklere birer etiket takılmıştır. Hasat günü de etiketler üzerine hasat tarihi yazılarak ortalama tozlamadan meyve hasadına kadar geçen süre hesaplanmıştır.

3.2.10. Toplam Verim (kg/m²)

Parseldeki tüm meyveler toplanarak (tetraploid hatlardaki) tartılmış ve m²'ye verim hesaplanmıştır.

3.2.11. Meyve Ağırlığı (g)

Her parselden tesadüfi olarak alınan 3'er adet meyvenin ağırlıkları dijital terazi ile tartılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır (Şekil 3.9 A) .

3.2.12. Meyve Yüksekliği (cm)

Her parselden tesadüfi olarak alınan 3'er adet meyve dikey olarak ikiye kesilmiş, çiçek sapı ile çiçek çukuru arasında kalan mesafe bir cetvel yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmıştır (Şekil 3.9 B) .

3.2.13. Meyve Çapı (cm)

Her parselden tesadüfi olarak alınmış 3'er adet meyve dikey olarak ikiye kesilmiş ve orta kısmının çapı bir cetvel yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmıştır (Şekil 3.9 C) .

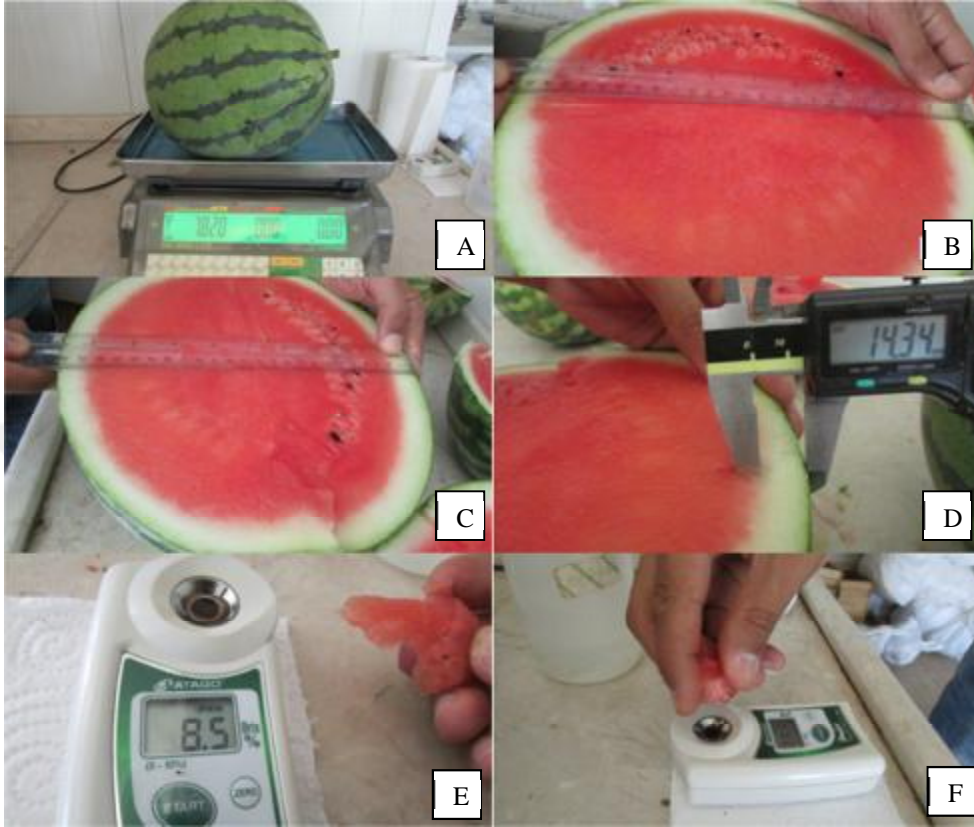
3.2.14. Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)

Her parselden tesadüfi olarak alınmış 3'er adet meyve dikey olarak ikiye kesilmiş, kabuk kalınlığı dijital bir kompas yardımıyla ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmıştır (Şekil 3.9 D) .

3.2.15. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)

Her parselden tesadüfi olarak seçilen meyvelerin şeker içeriğini ölçmek için refraktometre kullanılmıştır (Şekil 3.9 E ve F) .

Şekil 3.10 ve 3.11'de Nun-9075, Şekil 3.12 ve 3.13'te PI296341, Şekil 3.14 ve 3.15'te Argentario anaçları üzerine aşılı ST 101 tetraploid anne ebeveyni ile WL 92 diploid baba ebeveynlerine ait resimler sunulmuştur. Şekil 3.16 ve 3.17'de ise aşılanmamış kontrol ST 101 ve W1 92 ebeveynlerinin olgun meyve resimleri gösterilmiştir.



Şekil 3.9. Laboratuvar Koşullarında Yapılan A) Ortalama Meyve Ağırlığı, B) Ortalama Meyve Yüksekliği, C) Ortalama Meyve Çapı, D) Kabuk Kalınlığı ile E ve F) SÇKM Analizleri



Şekil 3.10. Denemede Yer Alan Nun-9075 Anacına Aşılı ST 101 Tetraploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.11. Denemede Yer Alan Nun-9075 Anacına Aşılı WL 92 Diploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.12. Denemede Yer Alan PI296341 Anacına Aşılı ST 101 Tetraploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.13. Denemede Yer Alan PI296341 Anacına Aşılı WL 92 Diploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.14. Denemede Yer Alan Argentario Anacına Aşılı ST 101 Tetraploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.15. Denemede Yer Alan Argentario Anacına Aşılı WL 92 Diploid Karpuz Hattının Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.16. Denemede Yer Alan Kontrol ST 101 Hattına Ait Olgun Meyve Görüntüsü



Şekil 3.17. Denemede Yer Alan Kontrol WL 92 Hattının Kendilemesine Ait Olgun Meyve Görüntüsü

3.2.16. Tohum Verimi (adet/meyve)

Bütün meyveler içerisindeki tohumlar çıkartılmış ve kurutulmuştur. Daha sonra kuru ağırlıkları alınarak meyve başına tohum ağırlığı ve sayıları tespit edilmiştir. Şekil 3.18'de fermente edilmiş tohumların yıkanması ve kurutulması aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 3.18. A) Fermente Edilmiş Tohumların Yıkanması, B ve C) Yıkanan Tohumların Kurutulması

3.2.17. Toplam Tohum Sayısı (adet/meyve)

Hasat edilmiş bütün meyvelerden elde edilen tohumlar ayrı ayrı sayılmış ve meyve başına tohum sayıları hesaplanmıştır.

3.2.18. 1000 Dane Ağırlığı (g)

Her parselden 100'er adet tohum sayılarak hassas terazide tartılmış ve daha sonra bulunan değer 10 ile çarpılmış, 1000 tohum ağırlıkları tespit edilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Tetraploid ST 101 Hattının Diploid WL 92 Hattı ile Tozlanması Sonucu Geliştirilen Tohumların Tartımı

3.2.19. Tohum Çimlenme Oranı (%) ve Süresi (gün)

Her parselden 10'ar adet (10 tohum x 4 tekrarlaması=40 tohum) tohum kaba filtre kağıtları arasında ISTA kurallarına göre 25 °C'de çimlendirilmiş ve çimlenen tohumların toplam tohuma oranı ile çimlenme oranı tespit edilmiştir. Çimlenme süresi ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Phat ve ark., 2015; Armin ve ark., 2010; Souza ve ark., 2013).

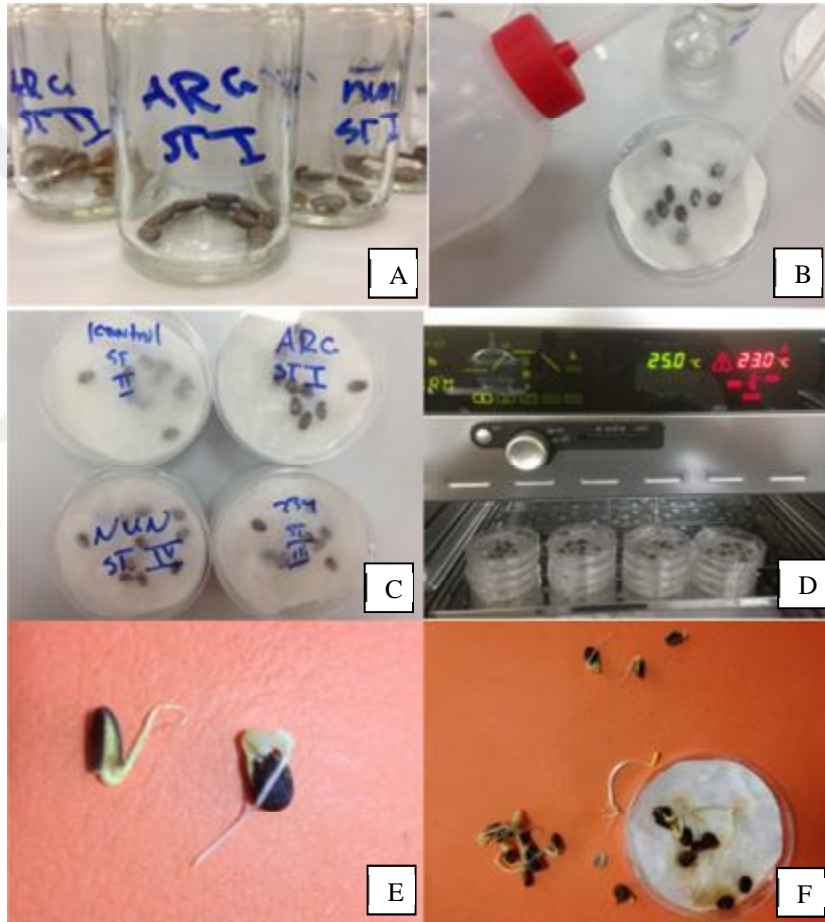
Çimlenme süresi (gün) = $\sum ni \cdot ti/n$

ni = i gününde çimlenen tohum sayısı

ti = tohum ekiminden itibaren geçen süre

n = çimlenen toplam tohum sayısı

Şekil 3.20'de tohum çimlendirme testi aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 3.20. Tohum Çimlenme Testi Aşamaları, A) Tohumların Hipoda Bekletilerek Yıkanması, B ve C) Petrilerde Tohumların Islatılması, D) Tohumların 25 °C'ye Ayarlanmış Etüde Bekletilmesi, E v e F) Çimlenmiş Melez Tohumlar

3.2.20. Tohum Çıkış Oranı (%) ve Süresi (gün)

Her parselden 10'ar adet (10 tohum x 4 tekrarlar=40 tohum) tohum steril dere kumuna ekilmiş, iklim dolabında ISTA kurallarına göre 25 °C'de sürdürülmüş ve süren (çıkan) tohumların toplam tohuma oranı ile sürme (çıkış) oranı tespit edilmiştir. Çıkış süresinin hesaplanması için de aynı formülden yararlanılmıştır:

$$\text{Çıkış süresi (gün)} = \sum ni \cdot ti/n$$

ni = i gününde çıkan tohum sayısı

ti = tohum ekiminden itibaren geçen süre

n = çıkan toplam tohum sayısı

Şekil 3.21'de tohumların çıkış gücünü test etmek üzere kuma ekilmesi ve çıkışları gösterilmiştir.



Şekil 3.21. Tohum Çıkış Gücü Testi Aşamaları; A) Tohumların Steril Dere Kumuna Ekilmesi; B, C ve D) Çıkışı Gerçekleşen Genç Bitkicikler

3.2.21. Kabuk/Embriyo Oranı (%)

Tetraploid karpuzlarda kabuk kalınlığı istenmeyen kalite özelliğidir. Her parselden 10'ar adet (10 tohum x 4 tekrarlaması=40 tohum) tohum çıtlatılarak kabuk ve embriyoları birbirinden ayrılmış ve hassas terazide tartılarak embriyonun kabuğa oranı tespit edilmiştir. Şekil 3.22'de tohum kabuk ve embriyo testi aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 3.22. Tohum Kabuk/Embriyo Oranı Testi A ve B) Tohumların Çıtlatılması, C) Tohum Kabuk Tartımı, D) Embriyo Tartımı

3.2.22. İstatistiksel Değerlendirme

Ölçülen ve gözlenen karakterler bir Microsoft Excel sayfasına kaydedilmiş ve ortalamalar hesaplanmıştır. İstatistiksel analizler JMP (v8.00, SAS Institute Inc., NC 27513-2414, USA) paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testinden yararlanılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İlk ve % 50 Çiçeklenme Süreleri ile Meyve Bağlama Oranları

Denemede kullanılan farklı anaçlara aşılana ve aşılama olmayan bitkilere ait kaydedilen ilk ve % 50 erkek ve dişi çiçeklenme tarihleri ile meyve bağlama oranları Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Değerler incelendiğinde, geliştirilen bitkiler arasında istatistiksel olarak sadece % 50 dişi çiçeklenme verilerinde istatistiksel farklılıklar olduğu görülmektedir. Diğer çiçeklenme tarihlerinde istatistiksel anlamda fark görülmemiştir. İlk erkek çiçek açımı ilk olarak kontrol bitkilerinde 19.50 günde gerçekleşirken, bunu Nun-9075 (21.75 gün), Argentario (23.50 gün) ve PI296341 (24.00 gün) takip etmiştir. Parsellerdeki bitkilerin % 50'sinde erkek çiçek açım tarihi değerlendirildiğinde; ilk olarak Nun-9075 bitkilerinde gözlemlenirken (dikimden 22.25 gün sonra), bunu Argentario anacı (23.50 gün) takip etmiş, daha sonra ise PI296341 (25.00 gün) ile Kontrol (25.25 gün) bitkilerinde % 50 erkek çiçek açımı gerçekleşmiştir.

İlk dişi çiçek açım tarihi karpuzlarda erkencilik için önemli bir kriterdir. İlk dişi çiçek açımı denemede yer alan tüm genotiplerde 22.50-25.25 gün sınırları arasında değişmiştir. Parsellerdeki tüm bitkilerin % 50 dişi çiçek açım tarihleri istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. En erken % 50 dişi çiçeklenme, dikimden 30.75 gün sonra Nun-9075 anacı üzerine aşılı tetraploid hatta ortaya çıkarken, bunu Kontrol (35.25 gün), Argentario (38.25 gün) ve PI296341 (40.50 gün) izlemiştir.

Meyve bağlama değerleri incelendiğinde, en yüksek ortalama meyve bağlama değerinin Nun-9075 (% 85.40) anacında olduğu tespit edilmiş, bunu Argentario (% 69.23) ile PI296341 (% 65.46) anaçları takip etmiştir. Ortalama meyve bağlama oranı en düşük uygulama ise Kontrol (% 61.57) grubu olmuştur.

Yetiştir ve Sari (2003) aşılınmış karpuz bitkilerinin kontrol bitkilerinden yaklaşık 10 gün önce çiçek açtığını bildirmişlerdir. İlk dişi çiçekler ise aşılınmış bitkilerde, kontrol bitkilerinden 4-8 gün önce açmıştır. Bizim denememizde çiçeklenme tarihleri; ilk erkek çiçek açımı ilk olarak kontrol bitkilerinde dikimden 19.50 günde gözlemlenirken, bitkilerin % 50'sinde erkek çiçek açım tarihi Nun-9075 anacı üzerine aşıllı bitkilerde dikimden 22.25 gün sonra gerçekleşmiştir. İlk dişi çiçek açımı ise denemede yer alan tüm anaç uygulamalarında dikimden 22.50-25.25 gün sonra meydana gelmiştir. Parsellerdeki tüm bitkilerin % 50 dişi çiçek açım tarihleri istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir. En erken % 50 dişi çiçeklenme dikimden 23.50 gün sonra Nun-9075 aşısında ortaya çıkmıştır. Denememizde yer alan genotiplerin çiçeklenme tarihleri arasındaki farklılıklar ekim-dikim zamanları, genotip ve dikim dönemlerinden itibaren çiçek açımına kadar geçen süredeki sıcaklıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.1. Denemede Kullanılan Tetraploid Ana ve Diploid Baba Bitkilere Ait Çiçeklenme Tarihleri ile Meyve Bağlama Oranları

Anaç Grupları	İlk Erkek Çiçek (Gün)	% 50 Erkek Çiçek (Gün)	İlk Dişi Çiçek (Gün)	% 50 Dişi Çiçek (Gün)	Meyve Bağlama (%)
Kontrol	19.50	25.25	25.25	35.25 ab	61.57
PI296341/ST	24.00	25.00	25.00	40.50 a	65.46
Nun-9075/ST	21.75	22.25	22.50	30.75 b	85.40
Argentario/ST	23.50	23.50	23.50	38.25 ab	69.23
Prob>f	0.1022	0.8311	0.8574	0.042	0.1234
D % 5	ÖD	ÖD	ÖD	9.133	ÖD

4.2. Çiçek Tozu Canlılık Oranı (%)

Denemede kullanılan genotiplerin ortalama çiçek tozu canlılığı değerleri Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en yüksek polen canlılığı oranı değerleri PI296341 (% 94.15) ve Kontrol (% 92.38) gruplarında olmuştur. En düşük ortalama polen canlılığı ise Argentario anacına aşılınmış karpuz çiçeklerinden (% 68.51) elde edilmiştir.

4.3. Çiçek Tozu Çimlendirme Oranı (%)

Denemede kullanılan ana tetraploid hattın ortalama çiçek tozu çimlendirme oranı değerleri Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı Kontrol (% 84.47) grubunda kaydedilmiş; bunu Argentario (% 76.25) ile PI296341 (% 72.77) üzerine aşılı karpuzlar takip etmiştir. En düşük ortalama çimlenme oranı değeri ise Nun-9075 üzerine aşılı bitkilerde % 69.80 değeri ile gözlenmiştir.

4.4. Bir Çiçekteki Anter Sayısı (adet/erkek çiçek)

Çizelge 4.2’de denemede kullanılan genotiplerin ortalama anter sayısı değerleri sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en fazla anter sayısı değerlerinin Nun-9075 (3.40 adet), Argentario (3.40 adet) ile PI296341 (3.40 adet) anaçları üzerine aşılı ST 101 hattında olduğu görülmektedir. En düşük ortalama anter sayısı değeri ise Kontrol (3.33 adet) grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşılardan ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Oranları (%) ile Anter Sayıları (adet/erkek çiçek)

Anaç	Çiçek Tozu Canlılık Oranı (%)	Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)	Anter Sayısı (adet/erkek çiçek)
Kontrol	92.38	84.47 a	3.33
PI296341/ST	94.15	72.77 ab	3.40
Nun-9075/ST	86.82	69.80 b	3.40
Argentario/ST	68.51	76.25 ab	3.40
Prob>f	0.2618	0.0197	0.9863
LSD%5	ÖD	11.89	ÖD

Sarı ve ark. (2007) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yürüttükleri bir çalışmada, Türk Gen Bankası’ndan sağlanan 85 karpuz genotipinde çiçek tozu çimlenmesi üzerinde çalışmışlardır. En yüksek çimlenme oranları % 89.43 ve % 88.23 ile Kar 83 ve Kar 76 nolu genotiplerde tespit

edilmiştir. En düşük oranlar ise % 19.62 ve % 20.22 olarak kaydedilmiştir. Bizim denememizde en yüksek polen canlılığı PI296341 (% 94.15) grubunda, en düşük canlılık oranı ise Argentario (% 76.25) anacı üzerine aşılı karpuzlarda bulunmuştur. Bunun da sebebi farklı genotipler kullanılmasından dolayı olabilir.

Sarı ve ark. (2007) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürüttükleri aynı çalışmada, Türk Gen Bankasından sağlanan 85 karpuz genotipinde TTC testi ile polen canlılığı üzerinde çalışmışlardır. En yüksek polen canlılığı % 97.41 ve % 97.36, en düşük canlılık oranı ise % 49.65 ve % 61.08 olarak bulunmuştur. Bizim denememizde en yüksek polen canlılığı PI296341 (% 94.15) grubunda, en düşük canlılık oranı ise Argentario anacı üzerine aşılı karpuzlarda (% 76.25) bulunmuştur. Bunun da sebebi farklı genotip kullanılmasından dolayı olabilir.

4.5. Ana Gövde Uzunluğu (cm)

Denememizde yapmış olduğumuz ana gövde uzunluğu ölçümleri sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, birinci ölçümde en uzun ana bitki boyu değeri (65.47 cm) Nun-9075/ST-101 uygulamasında belirlenirken, bunu sırasıyla Argentario üzerine aşılı bitkiler (33.92 cm) ile Kontrol grubu (33.92 cm) izlemiştir. Nun-9075 genotipi ana gövde uzunluğu bakımından 3 ölçümde de en uzun sonuçları veren anaç olarak belirlenmiştir. İkinci bitki boyu ölçümünde Nun-9075 anacını 201.95 cm ile Argentario anacı üzerine aşılana tetraploid ana hat takip etmiştir. En kısa bitki boyu verisi ise 107.70 cm ile PI296341 anaçları üzerine aşılana uygulamalardan elde edilmiştir. Üçüncü ölçümde ise Nun-9075 genotipini 286.82 cm ile Argentario takip etmiştir. En kısa bitki boyu uzunluğu ise üçüncü ölçümde de Kontrol (253.35 cm) grubunda kaydedilmiştir.

Çizelge 4.3. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşıl原因 ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Ortalama Ana Gövde Uzunluğu Değerleri (cm)

Anaç Grupları	Ana Gövde Uz. 1.Ölçüm (25/04/2017)	Ana Gövde Uz. 2.Ölçüm (25/05/2017)	Ana Gövde Uz. 3.Ölçüm (26/06/2017)
Kontrol	33.92 ab	134.95 b	253.35 b
PI296341/ST	19.77 b	107.70 b	258.00 b
Nun-9075/ST	65.47 a	201.95 a	361.05 a
Argentario/ST	33.92 ab	136.30 b	286.85 b
Prob>f	0.0106	0.0012	0.0030
D%5	32.563	48.47	68.87

4.6. Ana Gövde Çapı (mm)

Denemede kullanılan farklı anaçlar üzerine aşılı tetraploid ST 101 bitkilerinin sera koşullarında yetiştirilen bitkilerinde yapılan ana gövde çapı ölçümleri sonuçları Çizelge 4.4'de görülmektedir. Çizelgeden de takip edilebileceği gibi, bitkilerin ana gövde çapları arasında istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmemiştir. Tetraploid ve diploid bitkiler arasında birinci ölçümde Nun-9075 7.39 mm ile en geniş ana gövde çapına sahip genotip olarak belirlenirken, en düşük ana gövde çapına sahip uygulama ise PI296341 (6.90 mm) olmuştur. İkinci ölçümlerde ise değerler 7.00 mm ile 10.00 mm arasında değişmiş ve en yüksek değere Argentario üzerine aşılı bitkiler sahip olmuştur. Üçüncü ölçümde ise en yüksek değer 11.37 mm ile Kontrol grubu ve Argentario'da kaydedilmiştir. En düşük değer ise PI296341 anacı üzerine aşılı bitkilerde (8.30 mm) görülmüştür.

Çizelge 4.4. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşıl原因 ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Ana Gövde Çapı Değerleri (mm)

Anaç Grupları	Ana Gövde Çapı 1. Ölçüm (25/04/2017)	Ana Gövde Çapı 2. Ölçüm (25/05/2017)	Ana Gövde Çapı 3. Ölçüm (26/06/2017)
Kontrol	6.95	8.00	11.37
PI296341/ST	6.90	7.00	8.60
Nun-9075/ST	7.39	7.52	9.96
Argentario/ST	7.33	10.00	11.37
Prob>f	0.450	0.2392	0.4233
LSD%5	ÖD	ÖD	ÖD

4.7. Boğum Sayısı (adet)

Denemede kullanılan anaçların sera koşullarında yapılan ana gövde üzerindeki boğum sayımlarına ait değerler de Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, istatistiksel olarak birinci ölçümde herhangi bir farklılığın bulunmadığı görülmüştür. İlk ölçümde ana gövdedeki boğum sayıları 6.30 adet ile 11.05 adet arasında değişmiştir. İkinci ölçümde en fazla boğuma Nun-9075 (23.15 adet) üzerine aşılı ST 101 bitkileri sahip olurken, en az boğuma 14.95 adet ile Kontrol grubu ve PI296341 anacına aşılı bitkiler sahip olmuştur. Üçüncü ölçümde ise değerler 40.45 adet ile 32.55 adet arasında değişmiş olup, Nun-9075 en fazla boğumun oluşmasını sağlamıştır.

Çizelge 4.5. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Boğum Sayısı Değerleri (adet)

Anaç Grupları	Boğum Sayısı 1. Ölçüm (25/04/2017)	Boğum Sayısı 2. Ölçüm (25/05/2017)	Boğum Sayısı 3. Ölçüm (26/06/2017)
Kontrol	9.95	21.15 a	37.05 ab
PI296341/ST	6.30	14.95 b	32.55 b
Nun-9075/ST	11.05	23.15 a	40.45 a
Argentario/ST	8.45	19.16 ab	35.15 ab
Prob>f	0.0585	0.0033	0.0303
LSD%5	ÖD	5.53	6.75

Qin ve ark. (2014) yaptıkları bir çalışmada farklı kabak anaçlarının, karpuzların büyümesi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar aşılamanın bitki gelişimini önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. T3 ve T8 aşılı karpuzların ana gövde çapları ölçüldüğünde, diğer genotiplere ve kontrol bitkilerine göre daha kalın ana gövde çapı oluşturdukları tespit edilmiştir. Aynı çalışmada T8, T3, T9, T5 ve T7 gibi aşılı karpuz bitkilerinin yaprak sayılarının da aşılama yapılmamış bitkilerden daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Yetişir ve Sarı (2003) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkileri Bölümü'nde yürüttükleri bir çalışmada Crimson Tide çeşidini 10 farklı kabak anaçı üzerine aşılamışlardır. Kontrol olarak, aşısız düz Crimson Tide karpuz çeşidi kullanan araştırmacılar, bitki gelişiminin anaçlara göre önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir.

Denememizde ölçülen her üç büyüme parametresi açısından da anaç uygulamaları önemli olarak tespit edilmiştir. Diğer araştırmalar ile mukayese edildiğinde rakamsal farklılıkların sebebi çeşitli araştırmalarda kullanılan genotiplerin farklılık göstermesi, toprak ve iklim koşullarındaki değişiklikler olabilir.

4.8. Hasat Süresi (gün)

Denemede yer alan tetraploid ST 101 ana hattının farklı anaçlar üzerine aşılmasının tozlamadan itibaren hasada kadar geçen süreye etkileri Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi hasat gün süresi en az değeri PI296341 anacı üzerine aşılana ST 101 bitkisinde (tozlamadan 43.31 gün sonra hasat) tespit edilmiştir. Bu değerleri Argentario (44.08 gün) ile Kontrol (45.27 gün) grupları takip etmiştir. En uzun hasat süresi ise Nun-9075 (45.56 gün) üzerine aşılı bitkilerde gözlenirken, bu farklılıklar istatistiksel sınırlar içerisinde yer almamıştır.

4.9. Toplam Verim (kg/m²)

Denememizde kullandığımız genotiplere ait toplam verim (kg/m²) değerleri açısından istatistiksel olarak farklılıklar olduğu bulunmuştur. Verim değerleri bakımından en yüksek değer Nun-9075 anacı üzerine aşılı bitkilerde (12.29 kg/m²) belirlenirken, bunu Argentario (9.08 kg/m²) ve PI296341 (6.64 kg/m²) anaçları takip etmiştir. En düşük verim değerleri ise Kontrol (3.86 kg/m²) grubundan elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Alan ve ark. (2014) yaptıkları bir çalışmada toplam verimi hesaplarken kontrol bitkilerini aşılana bitkilerle karşılaştırmışlar ve en düşük verimi 15.82 t / ha⁻¹ olarak kontrol grubunda bulmuşlardır. Crimstar/Ferro aşılı genotipin verimi 36.05 ton / ha⁻¹ ile en yüksek olarak tespit edilmiştir. Zira aşılamanın verim konusunda önemli derecede farklılık gösterdiğine vurgu yapılmıştır.

Yetişir ve Sarı (2003) yaptıkları denemede toplam verim değerlerinin anaç tarafından önemli ölçüde etkilendiğini bulmuşlardır. En yüksek verim SK üzerine aşılı karpuzlardan elde edilirken, en düşük verim C.tide/P360 kombinasyonunda kaydedilmiştir. Kontrol bitkileri 6.43 kg/m² verimde iken, tüm *Lagenaria* cinsi anaçların değeri % 27- % 106 daha yüksek bulunmuştur. Kontrol bitkileri ile kıyaslandığında, *Lagenaria* tipi anaçlar üzerine aşılana bitkiler, kontrol

bitkilerine ve *Cucurbita* türü anaçlara aşılınmış bitkilerden daha fazla verime sahip bulunmuşlardır.

Denememizde elde etmiş olduğumuz toplam verim değerlerine ait sonuçlar, diğer araştırma sonuçları ile kıyaslandığında; genotip etkisinin, yetiştirme koşullarının ve uygulanan sıra arası ve üzeri mesafelerin verimde önemli kriterler olduğu, iklim koşulları ile verimin değiştiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Denememizde tespit ettiğimiz verim değerleri 3.87 kg/m² ile 12.29 kg/m² ile arasında değişim göstermiştir. Bunun sebebi, farklı anaç ve genotiplerin kullanılması, sera koşullarında denemenin yürütülmesi, toprak ve iklim koşullarındaki değişimler olarak gösterilebilir.

4.10. Ortalama Meyve Ağırlığı (g)

Denemede kullanılan genotiplerin ortalama meyve ağırlıklarına ait elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6'da sunulmuştur. Çizelgedeki değerler incelendiğinde aşı uygulamalarının istatistiksel açıdan farklı olduğu sonucuna varılmıştır. En yüksek meyve ağırlığına Nun-9075 anacı üzerine aşılınmış ST 101 meyveleri (4262.03 g) sahip olmuş ve bunu Argentario anacı (2947.90 g) izlemiştir. Kontrol (1316.28 g) grubu ise meyve ağırlığında en düşük değeri ile son sırada yer almıştır.

Qin ve ark. (2014), farklı kabak anaçlarına aşılınan karpuzların büyümesi ve kalitesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Kullanılan anaçlar olarak *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* ve *Lagenaria* anaçları meyve ağırlığı konusunda son derece önemli farklılıklar göstermiştir. Bizim denememizde de en yüksek meyve ağırlığına sahip anaç Nun-9075 (4262.03 g) olmuştur, en düşük ağırlığa sahip olan ise Kontrol (1316.28 g) grubu bulunmuştur. Bunun da sebebi farklı koşullarda ekim ve dikimlerin yapılması ile genotip farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

4.11. Ortalama Meyve Yüksekliği (cm)

Ortalama meyve yüksekliği ölçümlerinde en yüksek değere Nun-9075 anacı (22.43 cm) sahip olup, bunu Argentario (18.56 cm) ve PI296341 (16.19 cm) anaçları takip etmiştir. Genotipler arasında en düşük meyve yüksekliği de Kontrol grubunda (13.52 cm) bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Davis (2005-2006) yılında yürüttükleri çalışmalarında aşılamanın karpuzlarda meyve büyüme ve kalitesine etkilerini araştırmıştır. Meyve yüksekliğine baktıklarında aşılanmış çekirdeksiz karpuz 'SS5244'nin, aşılanmamış 'SF800'den düşük ve daha yuvarlak şekilde bir çeşit olduğunu görmüştür. Bizim yapmış olduğumuz denemede ise en fazla meyve yüksekliği değeri (22.43 cm) ile Nun-9075 üzerine aşıllı karpuzlarda görülmüş, en düşük meyve yüksekliği de Kontrol (13.53 cm) grubunda bulunmuştur. Bu farklılıkların da sebebi farklı genotip kullanmamızdan dolayı olabilir.

4.12. Ortalama Meyve Çapı (cm)

Çizelge 4.6'da sunulduğu üzere meyve çapı bakımından en yüksek değere sahip anacın meyve yüksekliği ölçüm sonuçlarında belirtildiği gibi Nun-9075 (22.82 cm) olduğu görülmektedir. Bunu Argentario (19.36 cm) ile PI296341 (19.36 cm) anaçları takip etmiştir. Ortalama meyve çapı en düşük grup ise Kontrol (13.94 cm) grubu olmuştur.

Davis ve Perkins-Veazie, 2005-2006 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında aşılamanın karpuzlarda meyve büyüme ve kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Ancak aşılamanın meyve çapını olumsuz etkilediğini ve ortalama çap oranını kontrol bitkilerine göre daha düşük bulmuşlardır. Bizim kurmuş olduğumuz denemede meyve çapı ölçüm sonuçlarında 22.82 cm ile Nun-9075 anacı ilk sırayı almıştır. En düşük ortalama meyve çapı değeri ise Kontrol grubunda (13.94 cm) belirlenmiştir. Bunun sebebi, çeşitli araştırmalarda farklı anaç ve genotiplerin kullanılmasıdır.

4.13. Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)

Denemede kullanılan genotiplerde ölçülen meyve kabuk kalınlıklarına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.6'da sunulmuştur. Çizelgede yer alan genotiplerin değerleri incelendiğinde, birbirlerinden istatistiksel olarak farklı oldukları tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığı yönünden genotipler arasında en ince kabuk kalınlığına Kontrol (11.92 mm) uygulaması sahip olmuştur. Denememizde yer alan uygulamalar ise ince kabuktan kalın kabuğa doğru PI296341 (13.88 mm) ile Argentario (17.07 mm) olarak sıralanmıştır. En kalın kabuk kalınlığına sahip genotip ise Nun-9075 (18.35 mm) olmuştur.

Davis ve Perkins-Veazie 2005-2006 yıllarında yaptıkları bir çalışmada aşılınmış ve aşılınmamış diploid ve tetraploid karpuzlarda aşılamanın kabuk kalınlığını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Alan ve ark. (2014) çalışmalarında kabuk kalınlığının genotipler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. En kalın kabuk kalınlığını 14.0 mm ile Crisby'de bulmuşlar, Crimstar'ın ise 12.3 mm ile en ince kabuk kalınlığı değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak aşılamanın meyve kalitesi ve verim değerlerini olumlu bir şekilde etkilediğini vurgulamışlardır. Denememizde kabuk kalınlığı yönünden en ince kabuk kalınlığına sahip grubun Kontrol (11.92 mm) olduğu belirlenmiştir. En kalın kabuk kalınlığına sahip aşı uygulaması ise Nun-9075 (18.35 mm) olmuştur. Bunun sebebi de farklı genotiplerin kullanılmasından dolayı olabilir.

4.14. SÇKM Analizleri (%)

Denemede yer alan genotiplerin dijital refraktometre ile ölçülen SÇKM analizi sonuçlarına göre en fazla SÇKM değeri (% 10.16) aşısız kontrol grubunda tespit edilmiştir. Bu değerleri PI296341 (% 9.70), ile Argentario (% 8.44) takip etmiştir. En düşük değere ise Nun-9075 (% 7.37) sahip olmuştur (Çizelge 4.6).

Qin ve ark. (2014) aşıllı karpuzlarda hasat edilen meyvelerdeki SÇKM

değerlerini incelemişler ve tat ve şeker oranı açısından aşılı bitkilerin çoğunda ve kontroller arasında çok büyük farklılıklar tespit edememişlerdir. Anaç olarak kabak ile aşılanan meyvelerin (T2, T5 ve T9) SÇKM oranını düşük bulmuşlardır, bu da aşılamanın SÇKM değerini büyük ölçüde etkilediğini göstermiştir.

Yetişir ve Sarı (2003) yapmış oldukları bir çalışmada karpuzda aşılamanın bitki gelişimi, meyve verimi ve SÇKM üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda meyve suyundaki suda çözünebilir kuru madde içeriğinin anaçlardan etkilendiğini belirtmişlerdir. Denememizde en yüksek SÇKM değeri % 10.16 ile Kontrol grubundan elde edilmiştir. En düşük değere ise Nun-9075 anacına aşılı bitkilerden üretilen meyveler (% 7.37) sahip olmuştur. Çalışmamızın diğer çalışmalardan farklılıkları kuşkusuz genotip ve iklim farklılıkları, ayrıca yetiştirme koşulları, olgunlaşma ve hasat tarihleri olabilir.

Çizelge 4.6. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşlanan ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Hasat Süresi, Verim, Meyve Ağırlığı, Meyve Yüksekliği, Meyve Çapı, Kabuk Kalınlığı ve SÇKM Ölçümleri Sonuçları

Anaç	Hasat süresi (gün)	Verim (kg/m ²)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Yüksekliği (cm)	Meyve Çapı (cm)	Kabuk Kalınlığı (mm)	SÇKM (%)
Kontrol	45.27	3.86 c	1316.28 c	13.52 c	13.94 c	11.92 a	10.16
PI296341	43.31	6.64 b	2236.26 b	16.19 bc	19.36 bc	13.88 ab	9.70
Num-9075	45.56	12.29 a	4262.03 a	22.43 a	22.82 a	18.35 a	7.37
Argentario	44.08	9.08 b	2947.90 b	18.56 b	19.36 ab	17.07 ab	8.44
Prob>f	0.2072	<.0001	<.0001	0.0002	0.0002	0.0175	0.0683
D%5	ÖD	2.47	879.08	3.67	3.62	5	ÖD

4.15. Tohum Ağırlığı (g/meyve)

Denemede kullanılan genotiplerin tohum ağırlığına ait değerler Çizelge 4.7'de sunulmuştur. En düşük değer 0.70 g/meyve ile Kontrol grubunda elde edilmiştir. Bu değerleri PI296341 (0.73 g/meyve) ile Nun-9075 (1.88 g/meyve) takip etmiştir. Denememizde en ağır tohum değerine sahip anaç Argentario (1.95 g/meyve) olarak belirlenmiştir.

4.16. 1000 Dane Ağırlığı (g)

Kullanılan genotiplere ait 1000 dane ağırlığı bakımından en düşük değerler 29.42 g ile PI296341 üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin tohumlarında tespit edilmiştir. Bu değerleri Kontrol (36.65 g) ve Nun-9075 (37.28 g) grupları takip etmiştir. En ağır tohum değerine Argentario aşısı (41.86 g) sahip olmuştur. Bu ölçüme ait veriler Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

Çizelge 4.7. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Tohum Ağırlığı (g/meyve) ile 1000 Dane Ağırlığı (g)

Anaç	Tohum Ağırlığı (g/meyve)	1000 Dane Ağırlığı (g)
Kontrol	0.70	36.65
PI296341/ST	0.73	29.42
Nun-9075/ST	1.88	37.28
Argentario/ST	1.95	41.86
Prob>f	0.3906	0.6624
LSD%5	ÖD	ÖD

4.17. Tohum Çimlenme Oranı (%)

Denemede kullanılan genotiplerden alınan tohumların ortalama çimlenme oranı değerleri Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, çimlenme oranı değerleri sırasıyla PI296341 (% 70.00), Nun-9075 (% 67.50), Kontrol (% 60.00) ile Argentario (% 60.00)'da olmuş, ancak bu farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bu sonuçlara bakıldığında çimlenme testi ortalamasının düşük olduğu, ancak tetraploidler için normal sınırlar içinde olduğu görülmektedir.

Jaskani ve ark. (2006), yaptıkları bir çalışmada iki karpuz hattının tetraploid tohumlarının tohum çimlenme gücünü test etmişlerdir. SS-8 tetraploid hattındaki nihai çimlenme yüzdesi, hipoda yıkanmış tohumların en yüksek çimlenme oranı (% 93.3), ardından H₂O₂ ve GA₃ uygulamalarının geldiğini bildirmişlerdir. Bizim denememizde en yüksek tohum çimlenme değeri PI296341 anacına aşılı bitkilerin tohumlarında (% 70.00) bulunmuştur. En düşük değerler ise Kontrol (% 60.00) ile Argentario (% 60.00) anaçlarında tespit edilmiştir. Bunun nedeni de farklı genotipler kullanılmasından olabilir.

4.18. Tohum Çimlenme Süresi (gün)

Denemede kullanılan genotiplerden alınan tohumların ortalama çimlenme süresi değerleri Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en fazla çimlenme süresi değerleri PI296341 anacında gözlenmiş (5.71 gün) olup, bunu Kontrol (5.50 gün), Nun-9075 (5.30 gün) ile Argentario (5.25 gün) grupları takip etmiştir.

4.19. Tohum Çıkış Oranı (%)

Denemede kullanılan genotiplerden alınan tohumların ortalama çıkış oranı değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiş olup, sonuçlar Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en yüksek çıkış (sürme) oranının PI296341 (% 70.00) ile Nun-9075 (% 70.00) anaçlarında olduğu

görülmüştür. Kontrol (% 60.00) genotipi ise çıkış oranı en düşük uygulama olarak belirlenmiştir.

Jaskani ve ark. (2006) tohum çıkış oranını test ettikleri bir çalışmalarında, iki karpuz genotipinde tohum çıkış oranı sonuçlarını farklı olarak kaydetmişlerdir. Bizim yaptığımız test değerlerine göre en yüksek çıkış oranı değeri PI296341 (% 70.00) genotipinde olup, en düşük oran ise Kontrol (% 60.00) genotipinde belirlenmiştir. Bu farklılıkların nedeni genotipik farklılıklardan olabilir.

4.20. Tohum Çıkış Süresi (gün)

Denemede kullanılan anaçlar üzerine aşılı karpuz bitkilerinden alınan tohumların ortalama çıkış süresi değerleri Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en yüksek çıkış süresinin Kontrol (7.00 gün) grubunda olduğu görülmektedir. En düşük süre ise PI296341 (6.22 gün) genotipinde bulunmuştur.

4.21. Tohum Kabuk Oranı (%)

Denemede kullanılan genotiplerden alınan ortalama tohum kabuğu oranı değerleri Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, en yüksek tohum kabuk oranı Nun-9075 (% 68.24), PI296341 (% 66.88) anaçlarına aşılı karpuz tohumlarında görülmüştür. En düşük ortalama tohum kabuk oranı ise Kontrol (% 64.60) uygulamasında tespit edilmiştir.

4.22. Tohum Embriyo Oranı (%)

Denemede kullanılan ST 101 ana hattından alınan ortalama tohum embriyo oranı değerleri sonuçlarında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. En yüksek tohum embriyo oranı değeri Kontrol (% 35.39) grubunda olurken, bunu Argentario (% 35.02) ile PI296341 (% 33.11) anaçları takip etmiştir. En düşük ortalama embriyo oranı ise Nun-9075 (% 31.76) anacı üzerine aşılı meyvelerin tohumlarında bulunmuştur (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.8. *Cucurbita*, *Lagenaria* ve *Citrullus* Türleri Üzerine Aşılana ve Kontrol Grubu ST 101 Tetraploid Bitkilerinde Tohum Çimlenme ve Çıkış Oran ve Süreleri ile Tohum Kabuk ve Embriyo Oranları

Anaç	Tohum Çimlenme Oranı (%)	Tohum Çimlenme Süresi (gün)	Tohum Çıkış Oranı (%)	Tohum Çıkış Süresi (gün)	Tohum Kabuk Oranı (%)	Tohum Embriyo Oranı (%)
Kontrol	60.00	5.50 ab	60.00	7.00 a	64.60	35.39
PI296341/ST	70.00	5.71 a	70.00	6.22 b	66.88	33.11
Nun-9075/ST	67.50	5.30 b	70.00	6.70 a	68.24	31.76
Argentario/ST	60.00	5.25 b	67.50	6.90 a	64.97	35.02
Prob>f	0.2323	0.0075	0.3244	0.0003	0.645	0.6488
LSD%5	ÖD	0.3342	ÖD	0.3467	ÖD	ÖD



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Karpuz dünya üzerinde en fazla üretimi yapılan bir sebze türüdür. Serinletici, tatlı ve sulu olması nedeniyle yaz aylarında tüketimi fazla olan bir sebzedir. Dünya genelinde çekirdeksiz karpuz tüketim talebi arttığı için yapılan ıslah çalışmalarıyla çekirdeksiz karpuz üretimi başlatılmıştır.

Türkiye’de erkencilik açısından en fazla karpuz yetiştiriciliği yapılan bölge Çukurova bölgesidir. Alçak tüneller altında yetiştiricilik yapıldığı için bu durum karpuz yetiştiriciliğinde Çukurova bölgesini daha çok ön plana çıkarmaktadır. Denememizde kombinasyon yeteneği belirlenmiş 228 numaralı hibride ait ST 101 numaralı ana tetraploid hat ile WL 92 kod numaralı diploid baba hat, anaç olarak *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* grubunda Nun-9075, *Lagenaria* grubunda Argentario, *Citrullus amarus* grubunda ise PI296341 kodlu genotip kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları aşağıda sunulmuştur:

1. İlk ve % 50 erkek ve dişi çiçeklenme süreleri bakımından ilk erkek çiçek açımında kontrol grubunun dikimden 19.50 gün sonra çiçek açarak ilk çiçeklenme gösteren uygulama olduğu tespit edilmiştir. İlk dişi çiçeklenme süreleri incelendiğinde, ilk çiçek açımı denemede yer alan tüm aşılı ve aşısız bitkilerde 22.50-25.25 gün sınırları arasında değişmiştir, % 50 dişi çiçeklenme ise Nun-9075 üzerine aşılı tetraploid hatta 23.50 gün olarak belirlenmiştir.
2. Ana gövde uzunlukları bakımından üç ölçümde de en uzun bitki boyu Nun-9075’te bulunmuştur, birinci ölçümde Nun-9075 anacı en uzun aşılı karpuz bitkilerini (65.47 cm) verirken, en kısa bitki ise PI296341 (19.77 cm) anacı üzerine aşılı karpuzlarda tespit edilmiştir. İkinci ölçümde de Nun-9075 en uzun (201.95 cm) iken, en kısa bitki boyu verisi ise 107.70 cm PI296341 uygulamalarından elde edilmiştir. Üçüncü ölçümde de ilk iki ölçüme benzer olarak Nun-9075 (361.05 cm) anacından en uzun bitki boyu

gözlemlenirken, en kısa bitki boyu uzunluğu ise üçüncü ölçümde kontrol (253.35 cm) uygulamasında kaydedilmiştir.

3. Ana gövde çapı açısından genotipler arasında birinci ölçümde Nun-9075 7.39 mm ile en geniş ana gövde çapına sahip uygulama olarak belirlenirken, en düşük ana gövde çapına ise PI296341 (6.90 mm) sahip olmuştur. İkinci ölçümlerde en yüksek değer Argentario anacından (10.00 mm) alınırken, en düşük ana gövde çapı PI296341 (7.00 mm) üzerine aşılı bitkilerden alınmıştır. Üçüncü ölçümde ise en yüksek değer 11.37 mm ile Kontrol grubu ve Argentario anacında görülürken, en düşük değer PI296341 (8.60 mm) üzerine aşılı tetraploid hatta kaydedilmiştir.
4. Denemedeki genotipler arasında en fazla boğum sayısı birinci ölçümde Nun-9075 (11.05 adet) üzerine aşılı tetraploid hatta gözlemlenirken, en az boğum sayısı ise (6.30 adet) PI296341 üzerine aşılı tetraploid hatta gözlemlenmiştir. İkinci ölçümde en fazla boğum sayısına Nun-9075 (23.15 adet) üzerine aşılı tetraploid hat sahip olurken, en az boğuma (14.95 adet) PI296341 sahip olmuştur. Üçüncü ölçümde ise Nun-9075 anacı (40.45 adet) en yüksek değeri gösterirken, en düşük değere PI296341 (32.55 adet) bitkileri sahip olmuştur.
5. Denememizde yer alan anaç uygulamalarını toplam verim açısından değerlendirdiğimizde, en iyi uygulamalar Nun-9075, Argentario ve PI296341 olarak belirlenmiştir. Verimi en düşük değer ise Kontrol bitkileri olmuştur.
6. Ortalama meyve ağırlığı en yüksek anaç Nun-9075 (4262.03 g) olurken, en düşük değer Kontrol (1316.28 g) bitkilerinden alınmıştır.
7. Ortalama meyve yüksekliğinde en yüksek rakam 22.43 cm ile Nun-9075 açısından, en düşük değer ise Kontrol (13.53 cm) grubundan elde edilmiştir.

8. Ortalama meyve çapında Nun-9075 (22.82 cm) üzerine aşılı tetraploid hat en yüksek meyve çapı değerini vermiştir. En düşük meyve çapı değeri ise Kontrol (13.94 cm) grubunda ölçülmüştür.
9. En yüksek meyve kabuk kalınlığına sahip uygulama Nun-9075 (18.36 mm) anacı, en ince meyve kabuğuna sahip uygulama ise Kontrol (11.92 mm) grubu olmuştur.
10. En yüksek SÇKM değerleri Kontrol grubunun meyvelerinden (% 10.16) elde edilirken, en düşük SÇKM değeri Nun-9075 (% 7.37) anacı üzerine aşılı ST 101 meyvelerinde bulunmuştur.
11. En düşük tohum ağırlığı ortalaması (0.70 g) Kontrol grubunda, en yüksek ağırlık ise Argentario (1.95 g) üzerine aşılı tetraploid hatta bulunmuştur.
12. En yüksek 1000 dane tohum ağırlığı değeri (41.86 g) Argentario anacı üzerine aşılı uygulamada iken, en düşük ağırlık ise (29.42 g) PI296341 üzerine aşılı tetraploid hatta bulunmuştur.
13. Ortalama meyve bağlama oranında en fazla meyve bağlayan genotip Nun-9075 aşısında (% 85.40) olurken, en düşük oran ise (% 61.57) Kontrol grubunda bulunmuştur.
14. Anter sayımında en yüksek sayıya sahip olan Nun-9075, Argentario ile PI296341 üzerine aşılı tetraploid hatlar olurken, en düşük anter sayısı Kontrol grubundan alınmıştır.
15. Çiçek tozu çimlenmesi oranında en fazla çimlenen uygulama Kontrol (% 84.47), en az çimlenen uygulama ise (% 69.80) Nun-9075 üzerine aşılı tetraploid hat olmuştur.
16. Çiçek tozu canlılığı ortalamasında en yüksek orana PI296341 anacına aşılı bitkiler (% 94.15) sahip olurken, en düşük orana Argentario (% 68.51) üzerine aşılı bitkiler sahip olmuştur.
17. Tohum çimlenme testinde en yüksek orana sahip olan anaç PI296341 (% 70.00), en düşük oran ise Kontrol ile Argentario (% 60.00)'dur.

18. Tohum çimlendirme süresi değerlerine bakıldığında; en fazla süre PI296341 (5.71 gün) aşısından, en az süre ise Argentario (5.25 gün) anacı uygulamasında tespit edilmiştir.
19. Tohum çıkış oranı ortalamasında en yüksek değeri PI296341 (% 70.00) anacı, en düşük değeri ise Kontrol (% 60.00) uygulaması vermiştir.
20. Tohum çıkış süresi değerlerine bakıldığında, en uzun süre Kontrol (7.00 gün) uygulamasında elde edilirken, PI296341 (6.22 gün) üzerine aşıllı tetraploid hattın tohumları en kısa sürede çıkış göstermiştir.
21. Ortalama tohum kabuk oranı değerleri ele alındığında, en yüksek tohum kabuk oranı Nun-9075 (% 68.24), en düşük ortalama tohum kabuk oranı ise Kontrol (% 64.60) ile Argentario (% 64.97) uygulamalarında bulunmuştur.
22. Ortalama embriyo oranları değerlendirildiğinde, en yüksek embriyo değerleri Kontrol (% 35.39) grubunda iken, en düşük embriyo değeri ise Nun-9075 (% 31.76) anacında bulunmuştur.

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait deneme alanı ile laboratuvarında Antalya Tarım A.Ş. işbirliği ile yürütülen bu çalışmada triploid çeşit geliştirmek için anne tetraploid ve baba diploid hatlarının farklı kabak ve karpuz anaçları üzerine aşılmasının tohum verim ve kalitesi üzerine etkileri ve tarımsal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çekirdeksiz karpuz ıslahında önemli kriterler olan toplam meyve verimi ve tohum verimi açısından bir Cucurbita anacı olan Nun-9075'in ilk sırada, Lagenaria anacı olan Argentario'nun ikinci sırada geldiği tespit edilmiştir. Çekirdeksiz karpuz tohumu üreten firmaların, karpuz yetiştiriciliğinde olduğu gibi, tohum üretiminde de anaç kullanmaları önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alabouvette, C., Rouxel, F., Louvet, J., Bremeersch, P., Mention, M., 1974. Recherched'un Porte-greffe Resistant au *Phomopsis sclerotioides* et au *Verticillium dahliae* pour la Culture du Melon et du Concombre en Serre. PHM, 15 (2): 19-24.
- Alan, O., Nilay, O., Cunen, Y., 2007. Effect of Grafting on Watermelon Plant Growth, Yield and Quality. J. Agron., 6 (2): 362-365.
- Alan, Ö., Ceylan, Ş., Özge, M., 2014. Evaluation of Hybrid Stocks on Vigor, Yield and Quality of Watermelon. Ege University, Odemis Vocational Training School, Izmir, Turkey, 10.7251/AGSY1404369A, 369-374.
- Alexopoulos, A.A., Kondylis, A., Passam, H.C., 2007. Fruit Yield and Quality of Watermelon in Relation to Grafting. J. Food Agric Environ., 5 (1): 178-179.
- Anonymous, 2005. <https://en.wikipedia.org/wiki/Watermelon>.
- Anonymous, 2013. <http://adana.tarim.gov.tr/bitkisel> Uretim ve Bitki Sagligi Sube Mudurlugu.
- Anonymous, 2014. <http://www.turktob.org.tr/upload/dergi/14/26-29.pdf>
- Anonymous, 2015. tuik.com.tr
- Anonymous, 2017. <http://www.hastanet.com/karpuzun-icindeki-maddeler-karpuzun-icinde-hangi-vitaminler-mineraller-bulunur-249>, (Erişim tarihi: 09/04/2017).
- Aounallah, S., Jebari, H., El-Mahjoub, M., 2002. Etude de la Resistance des Porte-Greffes de la Pesteque (*Citrullus lanatus*) au *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* et au *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*. Annales de l'INRAT, (75): 191-204.
- Armin, M., Asgharipour, M., Omrani, R. M., 2010. The Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Watermelon (*Citrullus lanatus*). Advanced Environmental Biology, 14 (4): 501-505.

- Ashita, E., 1927. Grafting of Watermelons (in Japanese). Korea (Chosun) Agr. Nws 1, 1 : 9.
- Bruton, B., Fish, W., Roberts, W., Popham, W. T., 2009. The Influence of Rootstock Selection on Fruit Quality Attributes of Watermelon. The Open Food Science Journal, (3): 15-34.
- Cohen, R., Burger, C.Y., Horev, A.P., Edelstein, M., 2005. Performance of Galla-type Melons Grafted on to *Curcubita* Rootstock in *Monosporascus cannonballus*-infested and Noninfested Soils. Ann. Appl. Bio. 1, 14 (6): 381-387.
- Cushman, K.E., Huan, J., 2008. Performance of Four Triploid Watermelon Cultivars Grafted onto Five Rootstock Genotypes Yield and Fruit Quality under Commercial Growing Conditions. Acta Hort, 782, 335-342.
- Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., 2005-2006. Rootstock Effects on Plant Vigor and Watermelon Fruit Quality. Cucurbit Genetics Cooperative Report, 28-29, 39-42.
- Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., Lopez-Galarza, S., Maroto, J. V., Lee, S.G., Huh, Y.C., Zhanyong, S., Miguel, A., King, S. R., Cohen, R., Lee, J.M., 2008. Cucurbit Grafting. Crit. Rev. Plant. Sci, 27 (1): 50-74.
- Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Hassell, R., Levi, A., King, S.R., Zhang, X.P., 2008. Grafting Effects on Vegetable Quality. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, South Central Agricultural Research Laboratory, 43 (6): 1670-1672.
- Di Mascio, P., Kaiser, S., Sies, H., 1989. Lycopene as the Most Efficient Biological Carotenoid Single Toxygen Quencher. Arch. Biochem. Biophys, 27 (4): 532-538.

- Fallik, E., Alkalai-Tuvia, S., Chalupowicz, D., Zutahy, Y., Zaaroor, M., Beniches, M., Gamliel, A., 2016. Effects of Rootstock and Soil Disinfection on Quality of Grafted Watermelon Fruit (*Citrullus lanatus* L.) a two-year study. *Israel Journal of Plant Sciences*, 63 (1): 38-44.
- Jaskani, M.J., Kwon, S.W., Kochang, K.D. H., 2005. Comparative Study on Vegetative, Reproductive and Qualitative Traits of Seven Diploid and Tetraploid Watermelon Lines. Republic of Korea; Institute of Horticultural Sciences, University of Agriculture, 14 (5): 259–268.
- Jaskani, M.J., Kwoni, S.W., Kimi, D.H., Abbas, H., 2006. Seed Treatments and Orientation Affects Germination and Seedling Emergence in Tetraploid Watermelon. *Pak. J. Bot.*, 38 (1): 89-98.
- Hang, S.D., Zhao, Y.P., Wang, G.Y., Song, G.Y., 2005. *Vegetable Grafting*, Beijing, China China Agriculture Press.
- Karaca, F., Yetişir, H., Solmaz, İ., Çandır, E., Kurt, Ş., Sarı, N., Güler, Z., 2012. Rootstock Potential of Turkish *Lagenaria siceraria* Germplasm for Watermelon Plant Growth, Yield and Quality. *Turk. J. Agric. For.*, 36 167-177.
- Kihara, H., 1951. Triploid Watermelons. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 58, 217-230.
- Lee, J.M., 1994. Cultivation of Grafted Vegetables. I. Current Status, Grafting Methods and Benefits, *HortScience*, 29, 235-239.
- Lee, J.M., Oda, M., 2003. Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. *Hortic. Rev.*, 28: 61–124.
- Lee, J. M., Kubota, C., Tsao, S. J., Hoyos Echevarria, P., Morra, L., Oda, M., 2010. Current Status of Vegetable Grafting Diffusion Grafting Techniques, Automation. *Sci. Hortic.*, 127, 93–105.
- Liu, B., Ren, J., Zhang, Y., An, J., Chen, M., Chen, H., Xu, C., Ren, H., 2015. A New Grafted Rootstock Against Root-knot Nematode for Cucumber, Melon and Watermelon. *Agronomy for Sustainable Development*, 35: 251-259.

- Lopez-Galarza, S., San-Bautista, Perez, A.D.M.A., Miguel, C.B., Pascual, B.J., Maroto, V., Guardiola, J.L., 2004. Effects of Grafting and Cytokinin Induced Fruit Setting on Colour and Sugar-Content Traits in Glasshouse-Grown Triploid Watermelon. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 79 (6): 971-976.
- Lucier, G., Lin, B.H., 2001. Factors Affecting Watermelon Consumption in the United States. In Anonymous (eds) *Vegetables and Specialties Situation and Outlook*, 287: 23-29.
- Moreno, B., Cristian, J., Marlene, R., Christian, K., Samuel, C., 2016. Yield and Quality of Grafted Watermelon Grown in a Field Naturally Infested with Fusarium Wilt, *HortTechnology*, 453-459.
- Naz, A., Butt, M.S., Sultan, M.T., Qayyum, M.M.N., Niaz, R.S., 2014. Watermelon Lycopene and Allied Health Claims. *EXCLI Journal*, 13: 650-660.
- Oda, M., 2002. Grafting of Vegetable Crops. *Sci. Rep. Agric. & Biol. Sci. Osaka Pref Univ*, 54: 49-72.
- Öztekin, G. B., Tüzel, Y., Uysal, N., 2012. Effects of Different Rootstocks on Plant Growth, Yield and Quality of Watermelon Grown in Greenhouse. *Acta Horticulturae*, 952, 855-862.
- Perkins-Veazie, P., Collins, J. K., Davis, A. R., Roberts, W., 2006. Carotenoid Content of Watermelon Cultivars. *J. Agr. Food. Chem*, 54, 2593-2597.
- Phat, P., Sheikh, S., Lim, J.H., Kim, T.B., Seong, M.H., Chon, H.G., Shin, Y.K., Song, YJ., Noh, J. 2015. Enhancement of Seed Germination and Uniformity in Triploid Watermelon (*Citrullus lamatus* (Thunb.) Matsum. and Nakai). *Korean Journal of Hortic. Sci. Technol.*, 33: 932-940. doi: 10.7235/hort.2015.14193.

- Proietti, S., Roupshael, Y., Colla, G., Cardarelli, M., De Agazio, M., Zacchini, M., Rea, E., Moscatello, S., Battistelli, A., 2008. Fruit Quality of Mini-Watermelon as Affected by Grafting and Irrigation Regimes. *J. Sci. Food. Agr*, 88, 1107-1114.
- Qin, Y., Yang, C., Xia, J., He, J., Ma, X., Yang, C., Zheng, Y., Lin, X., He, Z., Huang, Z., Yan, Z., 2014. Effects of Dual/Threefold Rootstock Grafting on the Plant Growth, Yield and Quality of Watermelon. *Not. Bot. Horti. Agrobo*, 42 (2): 495-500.
- Rivero, R. M., Ruiz, J. M., Romero, L., 2003. Role of Grafting in Horticultural Plants Under Stress Conditions. *Food Agric*, 1 (1): 70-74.
- Roupshael, Y., Cardarelli, M., Reab, E., Colla, G., 2008. Grafting of Cucumber as a Means to Minimize Copper Toxicity. *Environ. Journal of Experimental Botany*, 63, 49-58. doi:10.1016/j.envexpbot.2007.10.015.
- Ruiz, J. M., Belakbir, A., L'opez-Cantarero, I., Romero, L., 1997. Leaf Macronutrient Content and Yield in Grafted, Melon Plants. A Model To Evaluate the Influence of Rootstock Genotype. *Scientia. Hort.* 71, 227–234.
- Sakata, Y., Takayoshi, O., Mitsuhiro, S., 2007. The History and Present State of the Grafting of Cucurbitaceous Vegetables in Japan. *Acta Hort.*, 731: 159-170.
- Sarı, N., Yetişir, H., Eti, S., Dündar, Ö., Yücel, S., 1998. Karpuz Üretiminde Aşılı Fide Kullanımının Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri. TÜBİTAK TARP 2410 Nolu Proje, Ankara.
- Sarı, N., Yetisir, H., Solmaz, İ., Eti, S., 2007. Pollen Viability and Germination Rates of 45 Watermelon Genotypes. *Acta Horticulturae*, 731 99-102.
- Solmaz, I., Sari, N., Tarım., G., Acembekiroğlu, M., Pehlivan, M., 2012. Determining the Agronomic Characteristics of Turkish Watermelon Genotypes for Developing Breeding Lines. *Cucurbitaceae, Proceedings of the X th EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae* (eds. Sari, Solmaz and Aras) Antalya (Turkey), October 15-18 368-373.

- Solmaz, İ., Sarı, N., Kelebek, H., Tarım, G., 2014. Karpuzlarda *Citrullus lanatus* var. *citroides* Genotipleri Üzerine Aşılamanın Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. TÜBİTAK 1002, 113O199 Nolu Proje.
- Souza, R.H.V., Villela, F.A., Aumonde, Tz, 2013. Methodologies Based on Seedling Performance for Vigor Assessment of Pumpkin Seed. *Journal of Seed Science*, 35 (3): 374-380.
- Sugiyama, K., Morishita, M., 2000. Production of Seedless Watermelon Using Soft-X-irradiated Pollen. *Scientia Horticulturae*, 84: 255-264.
- Şimşek, İ., 2011. Çekirdeksiz Karpuz (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. ve Nakai) Çeşitleri Geliştirmeye Yönelik Tetraploid Hatların Elde Edilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Tanaka, T., Wimol, S., Mizutani, T., 1995. Inheritance of Fruit Shape and Seed Size of Watermelon. *J. Japan. Soc. Hort.* 64 (3): 543-548.
- Tarchoun, N., Boughalleb, N., EL-Mbarki, A., 2005. Agronomic Evaluation of Nine Cucurbit Rootstocks and Watermelon Grafted (*Citrullus lanatus* T.). *Revue de l'INAT*, (20): 125-140.
- Tateishi, K., 1931. Study on Watermelon Grafting. *Jissaiengei*, (11): 283-282.
- Thayyil, P., Remani, S., Raman G., T., 2016. Potential of a Tetraploid Line as Female Parent for Developing Yellow and Red-Fleshed Seedless Watermelon. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, (40): 75- 2.
- Tomes, M. L., Johnson, K.W., Hess, M., 1963. The Carotene Pigment Content of Certain red Fleshed Watermelons. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* (82): 460-464.
- Tran-Nguyen, L.T.T., Condé, B. D., Smith, S. H., Ulyatt, L. I., 2012. Outbreak of *Fusarium* Wilt in Seedless Watermelon Seedlings in the Northern Territory, Australia. *Australas Plant Dis*, 13314-012-0053.

- Xianfeng, S., Hongxia, Z., Aicheng, L., Zhang, NA., Tang, Mi., Yuhong, S., 2013. A New Method for Producing Seedless Watermelon Seedlings, Trans Tech Publications. Switzerland, 781-784.
- Yetisir, H., Sari, N., 2003. Effect of Different Rootstock on Plant Growth, Yield and Quality of Watermelon. Australian Journal of Experimental Agriculture, 43 (10): 1269–1274.
- Yetisir, H., Özdemir, A. E., Aras, V., Candır, E., Aslan, O., 2013. Rootstocks Effect on Plant Nutrition Concentration in Different Organ of Grafted Watermelon. Agric. Sci., 4 (5), 230-237.
- Zhao, X., Qiaq, Y., Song, Y., Wang, W., Zhang, Q., 2007. Tetraploid Induction of Rumex with Colchicine. Chinese Journal of Grassland, 1673-5021.



ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Kerkük'te doğdu. İlkokul ve ortaokulu Kerkük Ahrar Okulu'nda, liseyi ise Kerkük Ata-begler Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında Kerkük Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünü kazandı ve 2014 yılında Bahçe Bitkileri Bölümü'nden mezun oldu. 2014 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı, halen yüksek lisans eğitimini sürdürmektedir. Evlidir.

