

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA YABANCI TOZLANMANIN VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Gizem DEMİRKAPLAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

**AĞUSTOS 2020
ANTALYA**

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA YABANCI TOZLANMANIN VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Gizem DEMİRKAPLAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

**AĞUSTOS 2020
ANTALYA**

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

**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA YABANCI TOZLANMANIN VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Gizem DEMİRKAPLAN

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

**Bu tez çalışması Akdeniz Üniversitesi tarafından FYL - 2020 - 5054 nolu proje ile
desteklenmiştir.**

AĞUSTOS 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA YABANCI TOZLANMANIN VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Gizem DEMİRKAPLAN

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

Bu tez 14/08/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK (Danışman)

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Doç. Dr. Mehmet POLAT

ÖZET

PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA YABANCI TOZLANMANIN VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Gizem DEMİRKAPLAN

Yüksek Lisans, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Haziran 2020; 40 sayfa

Pitaya, ülkemiz için henüz yeni bir tür olmasına rağmen, dikimden bir yıl sonra meyveye yatması, görünüşünün ilgi çekici olması, yüksek fiyatla satılması, üretim fazlasının olmaması ve ihracat şansının olması, bu türde kapama bahçe sayısını arttırmıştır. Kapama bahçe sayısının artması ile birlikte, bahçe tesisi, dölleme biyolojisi, kültürel uygulamalar ve muhafaza konularında bilimsel eksiklikler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle planlanan bu araştırmada, Türkiye koşullarına adapte olmuş, kendine kısır bir çeşit olan ‘Bloody Mary’ (*Hylocereus polyrhizus*) çeşidi için en uygun tozlayıcı çeşit/çeşitler ile tozlama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Buna ilave olarak, gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarına bir temel oluşturması açısından, her bir tozlama kombinasyonunda tohumların çimlenme durumları da ortaya konmuştur. Araştırmada tozlayıcı çeşit olarak ‘Cosmic Charlie’ (*Hylocereus undatus*), ‘Red Jaina’ (*Hylocereus polyrhizus*) ve ‘White Jaina’ (*Hylocereus undatus*) pitaya çeşitleri kullanılmıştır. Tozlama zamanı olarak ise saat 22.00, 24.00 ve 06.00 olmak üzere üç farklı tozlama zamanı seçilmiştir. Araştırmada; meyve tutum oranı, meyve gelişme süresi, meyve fiziksel özellikleri (meyve ağırlığı, eni, boyu, kabuk kalınlığı, meyve eti sertliği), tohum sayısı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyve kabuk ve meyve et rengi parametreleri incelenmiştir. Meyvelerin deriminden sonra ise her bir tozlama kombinasyonunda, tohum ekiminden sonra çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi belirlenmiştir.

Araştırma bulguları, meyve tutum oranının tozlayıcı çeşitlere göre değiştiğini göstermiştir. ‘Red Jaina’ ve ‘White Jaina’ çeşitlerinde tüm tozlama saatlerinde meyve tutum oranı %100 ve ‘Cosmic Charlie’ çeşidinde ise %42 olarak belirlenmiştir. Meyve tutumu açısından en uygun tozlama saati, 24.00 olarak belirlenmiş ve bunu 06.00 izlemiştir. Meyve ağırlığı tozlayıcı çeşitlere göre farklılık gösterirken, tozlama saatlerinden etkilenmemiştir. En yüksek meyve ağırlığı, saat 22.00’da ‘Red Jaina’ çeşidi ile yapılan tozlamada ve en düşük meyve ağırlığı ise saat 22.00’da ‘Cosmic Charlie’ çeşidi ile yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşitler, meyve fiziksel özelliklerini etkilerken, tozlama saati meyve fiziksel özelliklerinde bir farklılık yaratmamıştır. En yüksek meyve eni ve boyu değerleri ‘Red Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. Meyve iriliği ile tohum sayısı arasında bir ilişkinin olduğu ve en yüksek tohum sayısının meyve iriliğinde olduğu gibi ‘Red Jaina’ çeşidi ile yapılan tozlamadan elde edildiği saptanmıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarı, meyve ağırlığında olduğu gibi %17.14 ile ‘Red Jaina’ çeşidinde saat 22.00’da yapılan tozlamada ve en düşük ise %12.73 ile 06.00’da ‘Cosmic Charlie’ ile yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Meyve kabuk rengi kroma (C*) değerine tozlayıcı çeşit ve

tozlama saatlerinin etki ettiği kaydedilmiştir. Meyve kabuk renginin Hue (h°) aı değerlerini ise tozlayıcı çeşitlerin etkilemediği, sadece tozlama saatlerinin etkilediği saptanmıştır. Meyve et renginin kroma (C^*) değerini, meyve kabuk renginde olduğu gibi tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatleri etkilemiştir. En koyu meyve et rengine sahip meyveler, Cosmic Charlie' eşidi ile yapılan tozlamada saptanmış ve bunu Red Jaina' ve 'White Jaina' eşitleri izlemiştir. Farklı tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerine ait tüm kombinasyonlarda çimlenme oranı %100 olarak kaydedilmiştir. Buna karşılık çimlenme süresi, enerjisi ve indeksi tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerine göre farklılık göstermiştir.

Araştırma bulguları sonucunda, Bloody Mary eşidi için en uygun tozlayıcılar 'Red Jaina' ve 'White Jaina' olarak belirlenmiştir. Meyve tutumu, iriliği ve kalitesi açısından en uygun tozlama zamanı saatleri 22.00 ve 24.00 olarak kaydedilmiştir. Tozlayıcı eşitlerden, 'Cosmic Charlie' ve 'White Jaina' ana çeşit ile farklı alt tür içerisinde yer almasına rağmen, alt türler arası tozlama tohum çimlenmesi açısından bir sorun yaratmamıştır. Bu durum, pitayada gelecekte yapılacak melezleme ıslahı çalışmaları açısından ümitvar bulunmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Bloody Mary, meyve kalitesi, meyve tutumu, tohum çimlenmesi, tozlama, tozlama saati,

JRİ: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK (Danışman)

JRİ: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

JRİ: Do. Dr. Mehmet POLAT

ABSTRACT

THE EFFECT OF CROSS-POLLINATION ON YIELD AND QUALITY OF PITAYA (*Hylocereus* spp.)

Gizem DEMİRKAPLAN

MSc Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

June 2020; 40 pages

Pitaya is a new species for Turkey; however, the number of pitaya orchards has increased due to several reasons such as it yields fruits one year after planting, it has an attractive appearance, it is sold for high prices, there is no production surplus, and there is an export opportunity. The increase in the number of orchards has revealed that there have been scientific deficiencies in orchard establishment, pollination biology, cultural practices, and conservation. Therefore, the aim of this study was to determine the most appropriate pollinator cultivar (s) and pollination time for the 'Bloody Mary' (*Hylocereus polyrhizus*) which is a self-incompatible variety that has been adapted to the conditions in Turkey. Moreover, the germination status of the seeds in each pollination combination was also revealed to provide a basis for future breeding studies. In the study, the following pitaya cultivars were used as a pollinator: 'Cosmic Charlie' (*Hylocereus undatus*), 'Red Jaina' (*Hylocereus polyrhizus*) and 'White Jaina' (*Hylocereus undatus*). Also, the following pollination times were tested: 22.00, 24.00, and 06.00. In the study, the parameters of fruit set ratio, fruit development time, physical properties of the fruit (fruit weight, width, height, skin thickness and fruit flesh hardness), the number of seeds, water-soluble solid content (TSS), the color of the peel and the flesh of the fruit were examined. After harvesting the fruits, the germination rate, average germination time, germination energy, and germination index were determined for each pollination combination after sowing.

The results of the study have revealed that the fruit set ratio varied based on the pollinator cultivars. While the varieties of 'Red Jaina' and 'White Jaina' showed a fruit set ratio of 100% for all pollination times, the variety of 'Cosmic Charlie' showed a fruit set ratio of 42%. The optimum pollination time for the fruit set was determined as 24.00, and it was followed by 06.00. While the fruit weight differs according to pollinator cultivars, it was not affected by pollination times. The highest fruit weight was obtained from the pollination with the 'Red Jaina' variety at 22.00, while the lowest fruit weight was obtained from the pollination with the 'Cosmic Charlie' variety at 22.00. While pollinator varieties were found to affect the physical properties of the fruits, pollination time did not cause any difference in the physical properties of the fruits. The values of the highest fruit width and length were obtained from pollination with 'Red Jaina' variety at 22.00. It has been determined that there is a correlation between the fruit size and the number of seeds, and the highest number of seeds was obtained from the pollination with the 'Red Jaina' variety, as in the case of the fruit size. The highest water-soluble solid content (17.14%) was obtained from 'Red Jaina' variety with the pollination at 22:00, as in the case of fruit weight, while the lowest value

(12.73%) was obtained from 'Cosmic Charlie' with the pollination at 06.00. It has been determined that the pollinator variety and pollination time affected the chroma (C^*) value of the color of the peel. On the other hand, it was determined that the pollinator cultivars did not affect the Hue (h°) angle value of the peel color, however, only the pollination times affected it. It has been determined that the pollinator variety and pollination time affected the chroma (C^*) value of the color of the fruit flesh, as in the case of the color of the peel. Fruits with the darkest flesh color were obtained from the pollination with the 'Cosmic Charlie' variety, and it was followed by the varieties of the 'Red Jaina' and 'White Jaina'. The germination rate was found to be 100% in all combinations of different pollinator varieties and pollination times. On the other hand, the germination time, germination energy, and germination index were found to differ based on the pollinator cultivars and pollination times.

According to the results of this study, 'Red Jaina' and 'White Jaina' were determined as the most suitable pollinators for the Bloody Mary cultivars. The most suitable pollination times in terms of fruit set, fruit size, and fruit quality were found to be 22.00 and 24.00. Although the species of the pollinator varieties of 'Cosmic Charlie' and 'White Jaina' are different from the main cultivars, cross-pollination did not create a problem in terms of seed germination. This has been found promising for the future crossbreeding studies in pitaya.

KEYWORDS: 'Bloody Mary', fruit quality, fruit set, seed germination, pollination, pollination time

COMMITTEE: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK (Supervisor)

COMMITTEE: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

COMMITTEE: Assoc. Dr. Mehmet POLAT

ÖNSÖZ

Ülkemizde son yıllarda, tropik meyve türlerine olan ilgi üretici ve tüketici düzeyinde artış göstermeye başlamıştır. Tropik meyve türlerinden birisi olan pitaya, dış görünüşünün ilgi çekici olması, pazar fiyatının yüksek olması ve ihracat şansının olması nedeniyle kapama bahçe sayısı Akdeniz ve Ege Bölgelerinde artmaya başlamıştır. Artan talep doğrultusunda, pitaya konusunda yapılan çalışmalara olan ihtiyaç gün geçtikçe artış göstermiştir. İhtiyaç duyulan çalışmalara cevap verebilmek, bu konudaki eksiklikleri azaltmak ve gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarına zemin oluşturmak için planlanan bu tez çalışmasında, **‘Pitaya (*Hylocereus spp.*)’da Yabancı Tozlanmanın Verim ve Kalite Üzerine Etkisi’** araştırılmıştır.

Tez çalışmalarımı gerçekleştirmemde, akademik bilgi ve tecrübesiyle her zaman yol gösterici olan ve her koşulda desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof.Dr. Hamide GÜBBÜK’e sonsuz teşekkür ediyorum.

Yüksek lisansımın başından sonuna kadar her aşamasında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, her zaman yol gösterici olan ve her daim desteklerini sürdüren Öğr. Gör. Recep BALKIÇ’a ve Öğr. Gör. Lokman Altınkaya’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans ve tez çalışmalarımda teknik konularda yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Adem DOĞAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Meslek hayatımda gerekli olan bilgi birikimini kazanmamı sağlayan, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı’ndaki bütün hocalarıma tek tek teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans aşamasında yardımlarını esirgemeyen, arazi çalışmalarımda her zaman destek olan, kıymetli fikirlerini paylaşan, değerli arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Ahmet SOYDAL ve Ziraat Mühendisi Rüveyda BASIM’a ve tez çalışmamda her zaman yardımcı olan değerli yüksek lisans arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimimin ilk gününden itibaren her daim yanımda olan, farklı bakış açıları kazandıran, arazi çalışmalarımda emeklerini hiç esirgemeyen, hayatımın her döneminde sevgi ve desteklerini hissedeceğim kıymetli dostlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Zeynep ÜNAL’a, Ziraat Mühendisi Ayşe KATGICI’ya ve Ziraat Mühendisi Seren SARGIN’a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca attığım her adımda beni destekleyen, fikirleriyle her zaman yol gösterici olan, başarılarımda beni kalpten alkışlayan, zorluklar karşısında ise daima beni motive eden ve hayatımın her aşamasında emeği ve sevgisi olacağını bildiğim kıymetli dostum Elif SARIOĞLU’na en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Her zaman beni başarabileceğime inandıran, her attığım adımda yanımda olan, fikirleriyle yeni ufuklar kazandıran, zorlu lisans ve yüksek lisans çalışma sürecimde her daim destek olan, başarmam konusunda beni cesaretlendiren ve hayatım boyunca her zaman sevgiyle yanımda olacağını bildiğim kıymetli Fatih ÇALKA’ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bugün geldiğim noktanın en büyük mimarları, koşulsuz sevgi ve inançları ile yoluma ışık tutan, yaşadığım her başarı ve başarısızlıkta yanımda olmaktan asla

vazgeçmeyen, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her türlü zorluğu aşmamda sabırla beni motive eden ilk öğretmenim canım annem Öğretmen Hatice DEMİRKAPLAN, canım babam Öğretmen Mustafa Kemal DEMİRKAPLAN ve canım abim Gemi İnşaatı Mühendisi Atilla DEMİRKAPLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmama, maddi destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: FYL - 2020 - 5054) de teşekkürlerimi bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Metot	10
3.2.1. Meyve tutumu ve kalite kriterlerine ait kriterler.....	11
3.2.1.1. Meyve tutumu (adet/bitki)	12
3.2.1.2. Meyve gelişme süresi (gün)	12
3.2.1.3. Meyve ağırlığı (g)	12
3.2.1.4. Meyve eni (mm).....	13
3.2.1.5. Meyve boyu (mm).....	13
3.2.1.6. Meyve kabuk kalınlığı (mm)	14
3.2.1.7. Meyve eti sertliği (kg/cm ²).....	14
3.2.1.8. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%)	14
3.2.1.9. Meyve kabuk rengi	14
3.2.1.10. Meyve eti rengi.	15
3.2.1.11. Tohum sayısı (adet).....	15
3.2.2. Tohum Çimlenmesine Yönelik Olarak Yürütülen Çalışmada İncelenen Kriterler.....	16
3.2.2.1. Çimlenme Oranı (%).....	16
3.2.2.2. Ortalama Çimlenme Süresi (gün)	17
3.2.2.3. Çimlenme Enerjisi (%)	17
3.2.2.4. Çimlenme İndeksi (hız).....	17

3.3. İstatistiksel Analizler	18
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	19
4.1. Bulgular	19
4.1.1. Meyve tutumu ve kalite özelliklerine ait bulgular	19
4.1.1.1. Meyve tutumu (%)	19
4.1.1.2. Meyve gelişme süresi (gün)	20
4.1.1.3. Meyve ağırlığı (g)	21
4.1.1.4. Meyve eni (mm).....	22
4.1.1.5. Meyve boyu (mm).....	23
4.1.1.6. Meyve kabuk kalınlığı (mm)	24
4.1.1.7. Meyve eti sertliği (kg/cm ²)	24
4.1.1.8. Suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%)	25
4.1.1.9. Meyve kabuk rengi kroma (C*) değerleri.....	25
4.1.1.10. Meyve kabuk rengi hue (h°) aç ı değerleri.....	25
4.1.1.11. Meyve eti rengi kroma (C*) değerleri	27
4.1.1.12. Meyve eti rengi hue (h°) aç ı değerleri.....	28
4.1.1.13. Tohum sayısı (adet).....	29
4.1.2. Tohum Çimlenmesine Yönelik Olarak Yürütülen Çalışmada İncelenen Kriterlere Ait Bulgular.....	30
4.1.2.1. Çimlenme oranı (%).....	30
4.1.2.2. Ortalama çimlenme süresi (gün)	31
4.1.2.3. Çimlenme enerjisi (%)	32
4.1.2.4. Çimlenme indeksi (hız).....	32
4.2. Tartışma.....	33
6. SONUÇLAR	38
7. KAYNAKLAR	39

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Pitaya (*Hylocereus* spp.)’da Yabancı Tozlanmanın Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi**” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

14/08/2020

Gizem DEMİRKAPLAN



İmzası

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca	: Kalsiyum
cm	: Santimetre
cm ²	: Santimetrekare
Fe	: Demir
g	: Gram
ha	: Hektar
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
l	: Litre
m	: Metre
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
N	: Azot
P	: Fosfor
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde

Kısaltmalar

BATEM:	Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü
d	: Testin başlangıcından itibaren sayılan günler
FAO	: Food and Agriculture Organization
GE	: Çimlenme enerjisi
GI	: Çimlenme indeksi
LSD	: Asgari önem derecesi
MGT	: Ortalama çimlenme süresi

N : Toplam çimlenen tohum sayısı
n : d gününde elde edilen normal fide sayısı
Ni : Gözlem yapıldığı gün çimlenen tohum sayısını belirtir
ph : Asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi. Power of hydrogen.
spp : Türler
SÇKM : Suda çözünebilir kuru madde miktarı
T : Tohum ekiminden çimlenme sonuna kadar geçen süre
Ti : Ekimden sonra kaçınıcı günde gözlem yapıldığını belirtir
TSS : Water-soluble solid content
Vd. : ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Hylocereus undatus</i> (a) ve <i>Hylocereus polyrhizus</i> (b) alt türlerine ait çiçeklerden genel görünüm	3
Şekil 2.2. ‘Bloody Mary’ çeşidine ait çiçeğin yapısı	7
Şekil 3.1. ‘Cosmic Charlie’ (a), ‘Red Jaina’ (b) ve ‘White Jaina’ (c) çeşitlerine ait meyvelerden genel görünüm	9
Şekil 3.2. Saksıda yetiştiricilikten genel görünüm	10
Şekil 3.3. Polenlerin toplanmasından genel görünüm	11
Şekil 3.4. ‘Bloody Mary’ çeşidine ait tomurcuk gelişim aşamasından görünüm	11
Şekil 3.5. Saat 24.00’da yapılan tozlamalardan genel görünüm	12
Şekil 3.6. ‘Cosmic Charlie’ (a), ‘Red Jaina’ (b) ve ‘White Jaina’ (c) çeşitlerine ait hasat edilen meyvelerin genel görünümü	12
Şekil 3.7. Meyve ağırlığı tartımından bir görünüm	13
Şekil 3.8. Meyve eni ölçümünün şekilsel olarak gösterimi	13
Şekil 3.9. Meyve boy ölçümünün şekilsel gösterimi	13
Şekil 3.10. SÇKM ölçümünden genel bir görünüm	14
Şekil 3.11. Meyve kabuk rengi ölçümünden bir görünüm	15
Şekil 3.12. Meyve eti rengi ölçümünden bir görüntü	15
Şekil 3.13. Tohumlarda kurutma aşamasından genel bir görünüm	16
Şekil 3.14. Tohum ekimi yapılan viyollerden genel bir görünüm	16
Şekil 4.1. Saat 21.00 (a), 24.00 (b), 06.00 (c) ve 11.00 (d) saatlerinde çiçeklerin genel görünümü	20
Şekil 4.2. ‘Red Jaina’ çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlama sonucu oluşan meyve gelişiminden görünüm	21
Şekil 4.3. ‘Cosmic Charlie’ (a) ve ‘Red Jaina’ (b) çeşitleri ile yapılan tozlamadan elde edilen meyvelerin genel görünümü	22
Şekil 4.4. Yabancı tozlama sonucu oluşan meyvelerden genel görünüm	27
Şekil 4.5. ‘White Jaina’ çeşidi (a), ‘Red Jaina’ çeşidi (b) ve ‘Cosmic Charlie’ (c) çeşitleri ile tozlamadan elde edilen meyvelerin et rengi görünümü	29

Şekil 4.6. ‘Cosmic Charlie’ (a), ‘White Jaina’ (a) ve ‘Red Jaina (b) çeşitlerine ait tohum kombinasyonlarının çimlenmesinden genel görünümür 31



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Farklı pitaya alt türlerine ait meyve kabuk ve meyve et renkleri (Gunasena vd. 2007).....	3
Çizelge 2.2. Farklı pitaya alt türlerinin besin içerikleri (100 g/meyve) (Crane ve Balerdi 2005; Gunasena vd., 2007).....	5
Çizelge 4.1. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve tutum oranları (%)	19
Çizelge 4.2. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve gelişme süresi (gün)	21
Çizelge 4.3. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve ağırlık değerleri (g)	22
Çizelge 4.4. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve eni değerleri (mm).....	23
Çizelge 4.5. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve boyu değerleri (mm).....	23
Çizelge 4.6. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan kabuk kalınlığı değerleri (mm)	24
Çizelge 4.7. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve eti sertlik değerleri (kg/cm ²).....	25
Çizelge 4.8. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan SÇKM değerleri (%).....	25
Çizelge 4.9. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve kabuk rengi C* değerleri.....	26
Çizelge 4.10. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve kabuk rengi h° değerleri	27
Çizelge 4.11. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve et rengi C* değerleri.....	28
Çizelge 4.12. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve eti rengi h° değerleri.....	29
Çizelge 4.13. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohum sayıları (adet).....	30

Çizelge 4.14. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan çimlenme oranı (%).....	30
Çizelge 4.15. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohumların ortalama çimlenme süreleri (gün)	32
Çizelge 4.16. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohumların çimlenme enerjileri (%).....	32
Çizelge 4.17. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohumların çimlenme indeksleri	33



1. GİRİŞ

Pitayanın (*Hylocereus spp.*) anavatanı Meksika ile Orta ve Güney Amerika'nın tropik ve subtropik bölgeleri olarak bilinmektedir. Doğal yetişme alanları ise Güney Meksika, Guatemala'nın Pasifik tarafı, Kosta Rika, El Salvador, Venezuela, Kolombiya, Ekvador, Nikaragua, Panama, Brezilya ve Uruguay olarak gösterilmektedir (Gunasena vd., 2007). Geniş bir yayılım alanı gösteren bu tür, anavatan bölgesi olan Amerika'nın tropik ve subtropik bölgelerinden Asya, Avustralya ve Orta Doğu'ya kadar yayılmıştır (Gunasena vd., 2007). Günümüzde en az 25 ülkede (Avustralya, Kamboçya, Çin, Kolombiya, Ekvator, Guatemala, Hawaii, Endonezya, İsrail, Japonya, Laos, Malezya, Meksika, Yeni Zelanda, Nikaragua, Peru, Filipinler, İspanya, Sri Lanka, Tayvan, Tayland, güney batı ABD, Vietnam, Yunanistan ve Türkiye) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Pitaya ile ilgili istatistiksel veriler henüz FAO listesinde yer almamaktadır. Bununla birlikte, Vietnam 30.000 ha üretim alanı ve 640.000 ton üretimi ile en yüksek üretim miktarına sahip ülke olup, bunu 1.191 ha alanda 27.654 ton üretim ile Tayvan izlemektedir (Yi-Lu vd. 2015). Vietnam, Tayvan, Amerika Birleşik Devletler, Karayipler, Hawaii, Avustralya, İsrail, Malezya ve İspanya (Kanarya Adaları) gibi ülkelerde üretim miktarı ve yapılan çalışmalar hızla artmaktadır. Avrupa'da ise özel ekolojilere sahip sınırlı mikroklima alanlarda pitaya yetiştiriciliği gerçekleştirilmektedir. İspanya'nın Kanarya Adaları, Portekiz'in Madeira adası ve Yunanistan'ın Girit adası yetiştiriciliğin yapıldığı mikroklima alanların başında geldiği bilinmektedir. Ülkemizde ise İzmir'den Hatay'a kadar Akdeniz sahil kesiminde bulunan mikroklima alanlarda açıkta ve örtüaltında yetiştiriciliği her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde de pitaya yetiştiriciliği bazı ülkelerde olduğu gibi çok yeni olmakla birlikte, yapılan adaptasyon çalışmaları son 8 yıla dayanmaktadır. Akdeniz Üniversitesi, Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü (BATEM) ve Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ile ortaklaşa yürütülen adaptasyon çalışmaları sonucundan olumlu sonuçlar alınmıştır (Gübbük vd., 2017). Bu konuda yürütülen çalışmalarda, "Bloody Mary" ve "Cosmic Charlie" çeşitleri kullanılmış ve her iki çeşit daha sonra BATEM tarafından tescil ettirilmiştir.

Pitaya; tırmanıcı kaktüs türlerinden biri olup, dünyaya ilk olarak süs bitkisi olarak yayılmış ve daha sonraki süreçlerde ise taze meyve olarak tüketilmeye başlanmıştır (Gunasena vd., 2007). Pitaya, *Caryophyllales* takımına ait olan *Cactaceae* familyası içerisinde yer alır. Pitaya birçok alt türe sahip olmakla birlikte bu alt türler arasında *Hylocereus polyrhizus* (*H. monacanthus*), *Hylocereus undatus*, ve *Selenicereus megalanthus* (*Hylocereus megalanthus*) dünyada yetiştiriciliği yapılan en yaygın alt türler arasında yer almaktadır (Mizrahi ve Nerd, 1999). Yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde, farklı çevresel koşullara hızlı bir şekilde uyum sağladığı bilinen *Cactaceae* familyasına ait bitkiler, yüksek ve düşük sıcaklık ile kuraklık ve olumsuz toprak yapısına da tolerans gösterebilmektedir. Bu familyaya ait bitkiler, mumsu yüzeye sahip olduğu için aldıkları suyu depo edebilmekte, yaprakların az olması veya yaprak bulunmamasının yanı sıra kök yapısı ve karbondioksit alımı yapmak için stomaların gece açılması zorlu koşullara olan adaptasyon yeteneğini arttırmıştır. Bu özelliklere

sahip bitkileri tanımlamak için kserofit ya da sukkulent bitkiler terimi kullanılmaktadır (Luders ve McMahon 2006, Mizrahi 2014, Perween vd. 2018).

Türkiye’de “Ejder Meyvesi” ya da “Pitaya” olarak adlandırılan bu meyve, dünyada dragon fruit, çilek armudu, pitahaya, tuna, nopal, pitajaya vb. birçok farklı isimle bilinmektedir. Bu farklılığa ülkelerdeki değeri, üretim miktarı, yaygınlığı ve meyvenin dış görünümü neden olarak gösterilebilir. Ayrıca çiçeklerin gece açması, hoş kokulu ve gösterişli olması nedeniyle ‘Gecenin Kraliçesi’de denilmektedir (Gunasena vd., 2007).

Taze tüketim yanında, pitayanın çok çeşitli kullanım alanları vardır. Gıda endüstrisinde, özellikle meyve suyu, dondurma, reçel, meyve cipsi ve pasta yapımında kullanılabilir. Pitaya meyvesi yüksek antioksidan içeriğine sahiptir. Kanser hastalıklarında, kolesterol kontrolünde ve yüksek tansiyonun düşürülmesinde etkili olduğu bilinmektedir (Gunasena vd., 2007). Bunlara ek olarak, boya sanayisinde süs bitkisi olarak, meyve kabuğunun ilgi çeken bir şekle sahip olması nedeniyle yemek sunumlarında tercih edilebilmektedir.

Pitaya, ülkemizde yetiştiriciliği son yıllarda yaygınlaşmaya başlayan tropik meyve türlerinden birisidir. Türün kurak koşullara dayanıklı olması, meyvesinin dış görünüşünün ilgi çekiciliği ile besin maddeleri ve antioksidanca zengin olması, bu meyve türünün yetiştiriciliğine olan ilgiyi her geçen gün daha da arttırmaktadır. Büyük ve orta ölçekli işletmecilerin yanı sıra, pitayanın ülkemizde fiyatının yüksek olması, ikinci yılda verime yatması ve beşinci yıldan itibaren tam verime ulaşması nedeniyle küçük ölçekli işletmeciler tarafından da tercih edilmektedir. Dünyada bu meyve türü ile ilgili çalışmalar yeni olup, son 20 yıla dayanmaktadır. Ülkemizde ise günümüze kadar adaptasyon çalışmaları ve çoğaltma dışında çok sınırlı sayıda çalışmalar yapılmıştır. Bu nedenle, bu tür ile ilgili dünyada ve ülkemizde yetiştiricilikten, ıslaha ve muhafazaya kadar çok farklı alanlarda araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüz modern meyve yetiştiriciliğinde, yüksek verim ve kaliteye ulaşabilmek için kültürel işlemlerin doğru yapılmasının yanı sıra, meyve tür ve çeşidin biyolojisi ile ilgili konuların bilinmesi ve bu konuda gerekli tedbirlerin alınması yetiştiricilik açısından son derece önemlidir. Pitayada kendi çiçek tozu ile tozlanan olduğu gibi kısır çeşitler de bulunmaktadır. Pitayada çiçekler akşam saat sekizde açmakta ve sabah erken saate kadar açık kalabilmektedir. Bu nedenle meyve tutumu (verimlilik) için kendine kısır ve kendine uyuşur çeşitlerde yabancı tozlama ve tozlamamanın hangi saatte yapılması gerektiği konusunda literatürde eksiklikler bulunmaktadır. Bu nedenle planlanan bu çalışmada, kendine kısır olan ‘Bloody Mary’ çeşidi için en uygun tozlayıcı çeşit/çeşitlerin seçimi ve tozlama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Tezde ayrıca farklı ve aynı alt türde yapılan tozlamalar sonucu oluşan meyvelerde, tohumların çimlenme durumları da ortaya konmuştur.

2. KAYNAK TARAMASI

Pitaya; tropikal bölgelerde yetişen birçok kaktüs cinsine ait meyveler için kullanılan yaygın bir isimdir. Dünyada, farklı ülkelerde ve ülkelerin içerisinde farklı yerel kültürlerde birçok isimle anılmaktadır. Fakat en yaygın kullanılan isimleri pitaya ve pitahayadır (Hernández ve Salazar 2012). Yenilebilir kaktüs türlerinin sınıflandırılmasında kök yapısı, meyve kabuk rengi ve meyve et rengi gibi kriterler kullanılmaktadır. *Cacteaceae* familyasında yer alan pitaya birçok tür ve alt türlere ayrılmaktadır. Ticari olarak yetiştirilen türlerde *Hylocereus* spp. ön plana çıkmaktadır (Luders ve McMahon 2006). Çizelge 2.1’de farklı pitaya alt türlerine ait meyve kabuk ve meyve et renkleri verilmiştir (Gunaseena vd. 2007). Dünyada en yaygın kullanılan alt türler *Hylocereus undatus* (Şekil 2.1 a), *Hylocereus polyrhizus* (Şekil 2.1 b) ve *Selenicereus megalanthus* olarak bildirilmiştir (Mizrahi ve Nerd, 1999; Gunaseena vd., 2007).

Çizelge 2.1. Farklı pitaya alt türlerine ait meyve kabuk ve meyve et renkleri (Gunaseena vd. 2007)

Alt Türler	Meyve Kabuk Rengi	Meyve Et Rengi
<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Kırmızı	Kırmızı
<i>Hylocereus undatus</i>	Kırmızı	Beyaz
	Kırmızı	Kırmızı
<i>Selenicereus megalanthus</i>	Sarı	Beyaz



a.



b.

Şekil 2.1. *Hylocereus undatus* (a) ve *Hylocereus polyrhizus* (b) alt türlerine ait çiçeklerden genel görünüm

Ekolojik koşullar açısından tropik her bölgeye uyum sağlayabilen pitaya, tropik iklim koşullarında açıkta yetiştirilmektedir. Bunun yanında subtropik koşullarda bazı mikroklima alanlarında net altında ya da örtüaltında yetiştiriciliği de gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin İsrail ve Kaliforniya gibi subtropik ülkelerde, bitkileri güneşin zararlı etkilerinden koruyabilmek için net altında yetiştiricilik yapıldığı bildirilmiştir (Mizrahi vd., 2002). Pitaya bitkisi don riskinin olmadığı tropik ve subtropik iklimlerde iyi gelişme göstermektedir. Yetiştiricilikte, sıcaklığın minimum 0°C'nin altına düşmemesi ve maksimum 38°C'yi geçmemesi tercih edilmekte ve sıcaklığın -2°C'ye kadar düşmesine kısa süreli dayanabilmektedir. Pitayada soğuk bölgelerde ticari amaçla bahçe tesisinden kaçınılmalıdır. Plantasyon -2°C'de zarar görmeye başlamakta ve -4°C'de ölümler meydana gelmektedir. Bitkinin ideal gelişimi için optimum sıcaklık değerlerinin 20-30 °C ve yıllık yağış isteğinin ise 500-2000 mm arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Gunasena vd., 2007). Yüksek rakıma sahip veya düşük nemli bazı bölgelerde güneş yanıklığından dolayı gövdede zararlanmalar oluşmaktadır. Sıcaklığın 45°C'ye çıkmasıyla birlikte, bitkilerde deformasyon ve çiçeklenmede azalmalar meydana gelmektedir (Merten, 2003). Pitaya, toprak bakımından çok seçici olmamakla birlikte, yetiştiricilikte kumlu-tınlı, drenajı iyi, pH'sı 5.5-6.5 arasında değişen topraklar tercih edilmektedir (Paul, 2014). Pitaya kaktüs ailesinden olmasına rağmen, su isteği tahmin edilenden daha yüksektir. Bazı ülkelerde yıllık su isteğinin 150 mm olduğu, bitki başına günde 4 l, sıcak mevsimlerde günlük 5 l ve serin zamanlarda 2 l su verilmesi gerektiği bildirilmiştir (Merten, 2003). Ancak bu miktarlar iklime ve toprak yapısına göre değişiklik gösterebilmektedir. Tür ve çeşide göre değişmekle beraber, tuza karşı orta ve yüksek toleranslı olarak dayanım gösterdiği kaydedilmiştir (Crane ve Balerdi, 2005). İsrail'de gübreleme ile ilgili yapılan çalışmada sulama suyu ile birlikte dengeli gübre ve azot verilmesi gerektiği bildirilmiştir (Mizrahi ve Nerd, 1999).

Pitayanın sürgünleri üç, dört ve beş köşeli yapıda bulunabilmektedir. Sürgünleri yeşil ve etli olup, ticari yetiştiricilikte tek gövdeli olarak büyütülmekte ve gövde 1.5-2 m'nin üzerine çıktığı zaman tepesi vurularak dallanması teşvik edilmektedir. Pitayanın sürgünleri, büyüdüğü veya tırmandığı yüzeyde hava kökleri oluşturarak gelişmektedir (Crane ve Balerdi., 2005).

Pitayada iki farklı çoğaltım yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler; tohumla ve vejetatif çoğaltım yöntemleridir (Gunasena vd., 2007). Tohumla çoğaltım yönteminde tohumlar meyve etinden ayrılıp yıkandıktan sonra kurutma kağıdına alınıp kurutularak ekime hazır hale getirilmektedir. Literatürde tohumların 3-4 gün içinde çimlenmeye başladığı, ekimden 4-5 hafta sonra saksıya aktarılabilceği ve 9-10 ay sonra toprağa şaşırtılabilecek boya ulaşabileceği kaydedilmiştir. Bu yöntem kolay olmasına rağmen, yabancı tozlamadan dolayı açılım göstermekte ve gençlik kısırlığının uzun olması (3-4 yıl) nedeniyle ticari yetiştiricilikte tercih edilmemektedir (Gunasena vd., 2007). Bir diğer yöntem olan vejetatif çoğaltımda çelikle ve aşılı ile çoğaltım kullanılmaktadır. Çelikle çoğaltım hem kolay ve ucuz bir yöntem olması hem kısa bir sürede meyveye yatması (1 yıl) nedeniyle en yaygın kullanılan yöntemdir (Gunasena vd., 2007). Çelikler doğrudan toprağa dikilebileceği gibi önce saksıda köklendirilip daha sonra toprağa aktarılabilir. Pitaya dikimden sonra ikinci yılda verime yatmakta ve beşinci

yıldan itibaren tam verime geçmektedir (Gunasena vd., 2007). İlk dikimden itibaren ise 20 yıl boyunca ekonomik verimini sürdürebilmektedir.

Pitaya meyvelerinin dış görünümü parlak renkli olup, pullu ve türlere göre değişmekle birlikte dikenli bir yapıya sahiptir. Meyve kabuk rengi kırmızı, pembe ya da sarı, meyve eti ise tür ve çeşitlere bağlı olarak beyaz, pembe, kırmızı ya da mor renklere sahip olabilmektedir. Tohumları meyve etinin içine gömülü olarak bulunmaktadır. Tohumlar irilik olarak küçük olup, bir meyvede çok sayıda siyah renge sahip tohum bulunmaktadır (Altınkaya vd., 2016). Meyve ağırlığı ve tohum sayısı arasında ilişkinin olduğu tespit edilmiş ve ağırlık arttıkça tohum sayısının da arttığı kaydedilmiştir (Mizrahi ve Nerd, 1999). Meyve ağırlığı, tür ve çeşitlere göre değişmekle birlikte ülkemiz şartlarında genelde 150 ile 600 g arasında değiştiği bilinmektedir (Gübbük vd., 2017). Meyve eti kırmızı olan türlerde meyve ağırlığı 900 g'a kadar çıkabildiği gibi pitayada ortalama meyve ağırlığının 350-450 g arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Ahmed, 2006). Mizrahi ve Nerd (1999), *Hylocereus* alt türünde ortalama meyve ağırlığını 800 g, *Selenicereus megalanthus* alt türünde ise 350 g olarak bildirmişlerdir.

Pitayada meyveler, yumurtalık ve yumurtalığı çevreleyen kabuktan meydana gelir (Mizrahi ve Nerd, 1999). Pitaya meyvesinin %70-80'ni meyve etinden oluşmaktadır. Meyve yüksek besin içeriğine sahip olması nedeniyle taze tüketimi daha çok tercih edilmektedir. C vitamini, fosfor bakımından zengin olduğu için diş sağlığı ve cilt yenilenmesi için önemli meyve türlerinden biridir. Çoğu ülkede "sağlık meyvesi" olarak adlandırılmaktadır (Gunasena vd., 2007). Çizelge 2.2' de önemli pitaya alt türlerinin meyve içerikleri verilmiştir (Crane ve Balerdi 2005; Gunasena vd., 2007).

Çizelge 2.2. Farklı pitaya alt türlerinin besin içerikleri (100 g/meyve) (Crane ve Balerdi 2005; Gunasena vd., 2007)

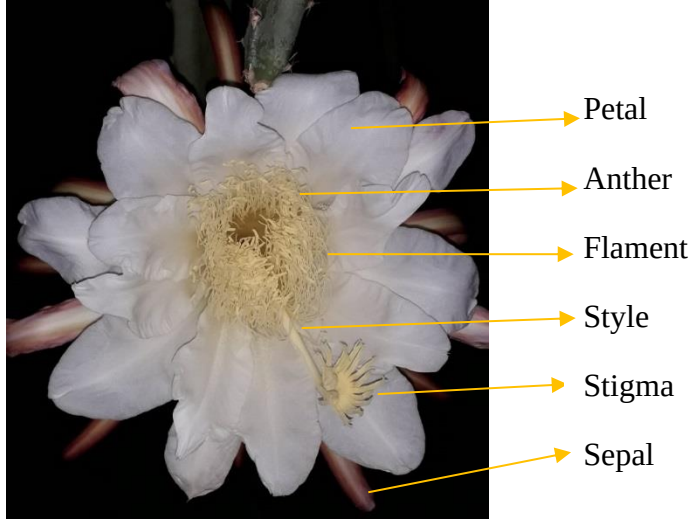
Meyvenin Bileşimi	Alt Türler		
	<i>Hylocereus undatus</i>	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	<i>Selenicereus megalanthus</i>
Su (g)	89.4	82.5-83	85.4
Protein (g)	0.5	0.159-0.229	0.4
Yağ (g)	0.1	0.21-0.61	0.1
Lif (g)	0.3	0.7-0.9	0.5
Kül (g)	0.5	0.28	0.4
Kalsiyum(Ca) (mg)	6	6.3-8.8	10

Çizelge 2.2.'nin Devamı

Fosfor (P) (mg)	19	30.2-36.1	16
Demir (Fe) (mg)	0.4	0.55-0.65	0.3
Karoten (mg)	-	0.005-0.012	-
Tiamin (mg)	-	0.028-0.043	-
Riboflavin (mg)	-	0.043-0.045	-
Niasin (mg)	0.2	1.297-1.3	0.2
Askorbik Asit (mg)	25	8-9	4
Brix değeri	11-19	-	-
pH değeri	4.7-5.1	-	-

Pitayada ticari anlamda yetiştiriciliği yapılan çok sayıda çeşit bulunmaktadır. Bu çeşitler ülkelere göre değişmektedir. Örneğin; Vietnam ve Tayland'da 'Vietnam White', 'Da-Hong', 'Mi-Long' çeşitleri ve sarı pitaya (*Selenicereus megalanthus*)'ya ait çeşitlerin yetiştiriciliği yapılmaktadır. İsrail'de sarı pitaya (*Selenicereus megalanthus*), ABD'de 'Dark Star', 'American Beauty' gibi çeşitler yetiştirilmektedir (Yi-Lu vd., 2015). Bununla birlikte, *Hylocereus undatus* ve *Hylocereus polyrhizus* alt türlerine ait farklı çeşitler ile melezleme çalışmaları yapılarak ticari olarak yeni çeşitler ıslah edilmektedir (Yi-Lu vd., 2015). Melezleme çalışmalarında ana çeşit seçiminin önemli olduğu bildirilmiştir (Gunasena vd., 2007). Ana çeşit seçiminde, bitkisinin güçlü bir taç gelişimi, hastalık ve zararlılara dayanıklı olması, meyve iriliğinin yüksek olması (450 g ve üzeri) ve düzenli ürün vermesi tercih edilmektedir (Gunasena vd., 2007).

Pitayanın çiçekleri hermafrodit yapıda olmasına rağmen, bazı tür ve çeşitleri kendine uyumsuzluk göstermektedir (Şekil 2.2). Çiçekleri gösterişli, hoş kokulu, yenilebilir özelliklere sahip ve rengi bazı türlerde beyaz, bazılarında ise pembe renklidir. Çiçekler akşam 8 civarında açılmaya başlayıp, sabah 10'a kadar açık kalabilmekte ve anavatan bölgelerinde sabah tozlanmada arılar ve diğer böcekler, gece ise yaras, güve ve bazı büyük kelebek türlerinin rol oynadığı bildirilmiştir (Paul, 2014). Sıcaklık ve ışık yoğunluğunun çiçeklerin açılmasını etkilediği bildirilmiş olup, sıcaklık ve ışığın yoğun olduğu zamanlarda çiçeklerin açma zamanı gecikmektedir (Gunasena vd., 2007). Raveh vd. (1993) tarafından yapılan çalışmada, çiçeklerin hava kararmadan iki saat önce açtığı ve güneş doğmaya başladıktan üç saat sonraya kadar bir gece açık kalabildiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, bazı türlere ait çiçeklerin birkaç gece açık kalabildiği bildirilmiştir.



Şekil 2.2. ‘Bloody Mary’ çeşidine ait çiçeğin yapısı

Ülkemizde bu türün çiçeklenme periyodu Mayıs ayı başından başlayarak Ekim ayı sonuna kadar devam etmektedir. Çiçeklerin açılmasından itibaren meyve hasadına kadar geçen süre yaklaşık 30-35 gün sürmektedir. Ülkemizde Haziran başından Kasım sonuna kadar taze meyve bulunabilmektedir. İsrail’de yapılan çalışmada da Haziran ayından Aralık ayına kadar meyve üretimine devam edildiği bildirilmiştir (Mizrahi ve Nerd, 1999). Kaliforniya’da ise çiçeklenmenin Mayıs ayından Kasım ayına kadar devam ettiği bildirilmiştir (Merten, 2003). Çok sınırlı bilgi ve çalışma mevcut olmasına rağmen, Tayvan’da yapılan bir çalışmada, sezon dışı yapay ışıklandırma ile çiçeklenmenin teşvik edilebildiği tespit edilmiştir ve bu sezon dışı üretimden alınan meyvelerin diğerlerine göre daha tatlı olduğu bildirilmiştir (Gunasena vd., 2007).

Tozlama pitaya meyve üretiminde mutlak zorunludur. Çiçekler gece açıldığında anavatan bölgelerinde yarasalar ve şahin güveleri ile tozlanabilmektedir. Yetiştiriciliğe yeni başlayan birçok ülkede, doğal tozlayıcılar olmadığı için bazı çeşitlerde tozlanması zayıf veya hiç tozlanma olmamakta ve bu nedenle pitayada meyve tutumunu arttırmak için elle tozlama önerilmektedir (Gunasena vd., 2007). *Hylocereus* cinsi içerisinde hem kendi kendine tozlanabilen hemde kendine kısır çeşitler bulunmaktadır (Raveh vd., 1993). Gunasena vd. (2007), *Hylocereus undatus* alt türünün kendi kendine tozlama yeteneğine sahip olmadığını bildirmişlerdir. Bu nedenle bu türe ait çeşitler uyusabilen farklı çeşitlerle tozlanmalıdır.

İsrail’de, *Selenicereus megalanthus* alt türüne ait bir çeşitte yapılan çalışmada, yabancı tozlama sonucu meyve ağırlığının, kendine tozlanmaya göre daha ağır olduğu ve oluşan meyvelerden alınan canlı tohum sayılarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Dag ve Mizrahi 2005). Ayrıca meyve bahçe tesisinde kendine uyusur çeşitlerde dahi yabancı tozlamanın meyve verim ve kalitesini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir

(Korkmaz vd., 2015). Yabancı tozlamada polen canlılığı da önemli olmakta ve bu nedenle çiçeklerden fırça yardımı ile toplanan polenlerin %5 ile %10 nem içeriğine kadar kurutulduktan sonra donma derecesinde muhafaza edilmesi gerektiğini ve bu şekli ile polenlerin en az 9 ay muhafaza edildiğini bildirmiştir (Merten, 2003).

Crane ve Balerdi (2005), pitayanın bütün tür ve çeşitlerinin birbiri ile tozlanabildiğini bildirmişlerdir. Bu hipotez, ülkemize adaptasyon sağlamış ve ticari anlamda en yaygın yetiştiriciliği yapılan *Hylocereus undatus* ve *Hylocereus polyrhizus* alt türlerinin birbiri ile tozlanabildiğini desteklemektedir. Dünyada bazı çeşitler için tozlanma saati ile ilgili çalışmalar yapılmış ve 22.30-00.30 saatleri arasında tozlanma için en uygun saatler olduğu bildirilmiştir (Gübbük vd., 2017).

Pitaya klimakterik bir meyve olmadığı için hasat zamanı doğru belirlenmelidir. Meyvelerin hasat edilebilmesi için çeşide ait meyve kabuk rengini alması, pulların yeşilden sarı renge dönmesi ve meyve kabuk zemininin damarlı yapısını kaybetmesi gereklidir. Gunasena vd. (2007), pitayada hasattan sonra yaklaşık sekizinci günün sonunda solunum hızının düşmesi ve kilo kaybının artması ile gözle görülür buruşma gösterdiğini bildirmişlerdir (Arevalo-Galarza ve Ortiuz-Hernandes, 2004). Yerel pazarlarda meyveler depolanmadan direkt olarak satılmakta, yurtdışı pazarları için yetiştirildiğinde ise uygun koşullarda depolama gereklidir. Meyveler hasattan sonra 10 gün kadar muhafaza edilebilmektedir (Mizrahi ve Nerd, 1999). Hasat zamanı tayininde suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) belirleyici bir faktördür. Pitayada suda çözünür madde miktarı ile ilgili yapılan çalışmalarda, Kaliforniya’da kırmızı pitayalarda en yüksek SÇKM değeri %20 saptanırken, %12-13 arasında değişen SÇKM kabul edilebilir seviyede bulunmuştur. Ortalama SÇKM değeri ise %13 ile %16 arası belirlenmiştir (Merten, 2003). Vietnam’da *Hylocereus undatus*’a ait kırmızı meyve etine sahip meyvelerde yapılan çalışmada SÇKM değerlerinin %17-%18 arasında olduğu bildirilmiştir (Yi-Lu vd., 2015).

Türkiye’de, ticari pitaya yetiştiriciliğine olan ilgi son yıllarda giderek artmaya başlamıştır. Bu artış ile birlikte, yetiştiricilikte bazı problemler kendini göstermektedir. Bu problemlerin en önemlileri arasında, bahçe tesisinde tozlayıcı çeşit seçimi önem taşımaktadır. Zira ülkemizde yetiştiriciliği yapılan ve tescil ettirilen çeşitlerden ‘Bloody Mary’ kendine kısır bir çeşittir. Bu nedenle planlanan bu araştırmada, ‘Bloody Mary’ çeşidi için en uygun tozlayıcı çeşit/çeşitlerin seçimi ve tozlama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ayrıca gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarına ışık tutması açısından, farklı alt türlere (*H. anadatus* ve *H. polyrhizus*) ait tozlayıcı çeşitlerden elde edilen meyvelerin tohumlarının çimlenme durumları da ortaya konmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2019 ve 2020 yılları arasında, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait kenarları polietilen ve üzeri plastik serada yürütülmüştür. Meyve fiziksel özelliklerine ait analizler yine aynı bölümün Derim Sonrası Fizyoloji laboratuvarında yapılmıştır.

3.1. Materyal

Araştırmada ana çeşit olarak *Hylocereus polyrhizus* alt türüne ait ‘Bloody Mary’ çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşidin, meyve kabuk rengi kırmızı olup, dış kısmı kırmızı yeşil pullarla kaplıdır. Meyve eti koyu kırmızıdır. Meyveleri genellikle 230-340 g ağırlığındadır (Anonymous. 2019).

Araştırmada kullanılan üç tozlayıcı çeşidin özelliklerine aşağıda yer verilmiştir.

1. Cosmic Charlie (*Hylocereus undatus*): Meyve kabuk rengi pembemsi, dış kısmı kırmızı ve yeşil pullarla kaplıdır. Meyve eti açık pembe. Kendine verimli bir çeşittir. Meyveler 340-560 g ağırlığındadır (Anonymous. 2019) (Şekil 3.1 a).

2. Red Jaina (*Hylocereus polyrhizus*): Meyve kabuk rengi kırmızı olup, dış kısmı kırmızı bordo pullarla kaplıdır. Meyve eti koyu kırmızıdır. Meyveleri genellikle 230-340 g ağırlığındadır (Anonymous. 2019) (Şekil 3.1 b).

3. White Jaina (*Hylocereus undatus*): Meyve kabuk rengi pembemsi, dış kısmı kırmızı ve yeşil pullarla kaplıdır. Meyve eti beyazdır. Kendine verimli bir çeşittir (Anonymous. 2019) (Şekil 3.1 c).



Şekil 3.1. ‘Cosmic Charlie’ (a), ‘Red Jaina’ (b) ve ‘White Jaina’ (c) çeşitlerine ait meyvelerden genel görünüm

3.2. Metot

Araştırmada kullanılan bitkiler, 1:1:1:2 oranında torf: perlit: pomza: toprak karışımı içeren 50 l'lik saksı içerisinde ve her saksıda 2 bitki olarak yetiştirilmiştir (Şekil 3.2). Sulama sistemi olarak spagetti sulama sistemi kullanılmış olup her saksıya 2 adet damlatıcı yerleştirilmiştir. Sulama rejimi hava sıcaklığı göz önüne alınarak yaz aylarında haftada 3, bahar aylarında haftada 2 ve kış aylarında ise haftada 1 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.2. Saksıda yetiştiricilikten genel görünüm

Bitkilerin gübrenmesi, çiçek tomurcuğu oluşum zamanında fosfor (P) ağırlıklı (%52), meyve gelişme süresince ise potasyum (K) ağırlıklı (%50) olarak yapılmıştır. Diğer zamanlarda ise standart dengeli gübre (N-P-K) (20-20-20) uygulanmıştır. Saksı başına yıllık gübre miktarı; fosfor ve potasyum ağırlıklı gübreler 240g/120 l su ve standart dengeli gübre ise 400g/200 l su olacak şekilde uygulanmıştır.

Araştırmada, tozlayıcı çeşitlere ait polenler üretici seralarından tozlama ile aynı gün alınmıştır. Polenler bir kaba elle çırpma yöntemi ile toplanmıştır (Şekil 3.3) Tez çalışmasında; gece 22.00, 24.00 ve sabah 06.00 olmak üzere 3 farklı tozlama zamanı seçilmiştir.



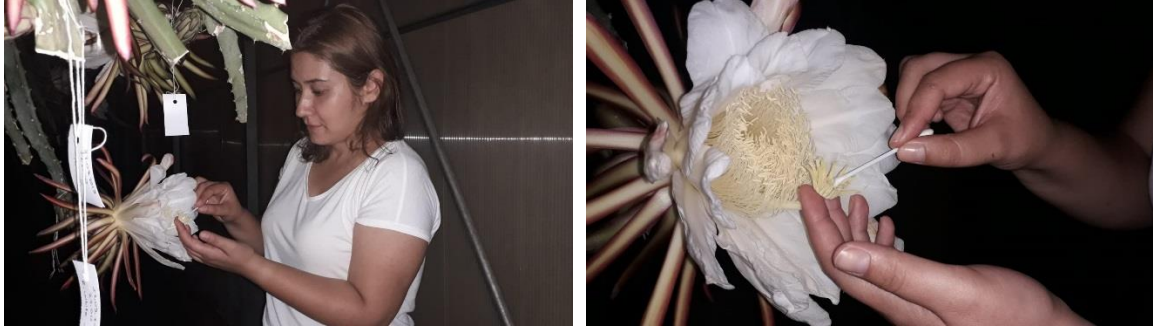
Şekil 3.3. Polenlerin toplanmasından genel görünüm

3.2.1. Meyve tutumu ve kalite özelliklerine ait kriterler

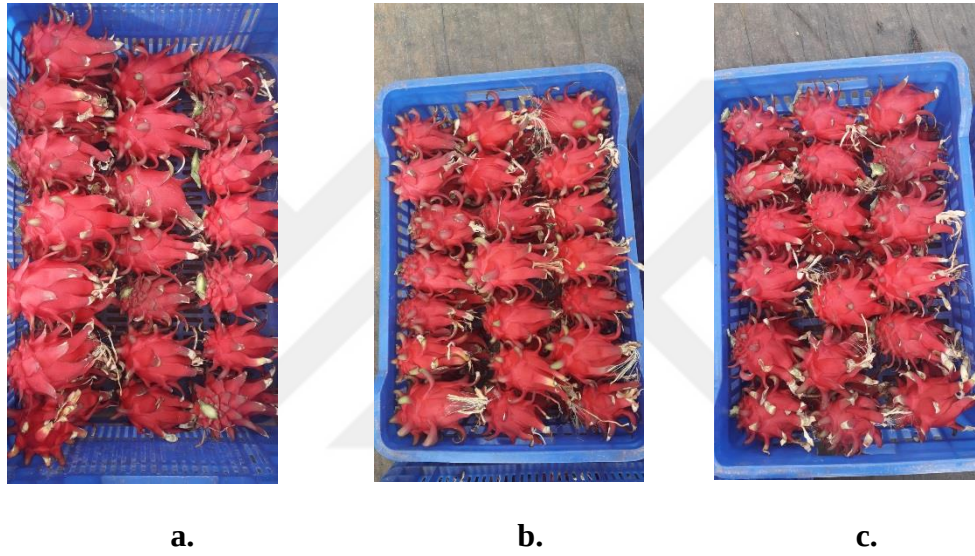
Denemede kullanılan ağaçlarda nisan sonu-mayıs başında tomurcuk oluşumu kademeli olarak başlamıştır (Şekil 3.4). Tozlama uygulaması 11 Haziran’da ilk olarak yapılmış ve ekim ortasına kadar üç dönemde tozlama devam etmiştir (Şekil 3.5). ‘Cosmic Charlie’ (Şekil 3.6 a), ‘Red Jaina’ (Şekil 3.6 b) ve ‘White Jaina’ (Şekil 3.6 c) çeşitlerine ait meyvelerin hasadı ise ilk olarak 11 Temmuz’da başlamıştır. Temmuzdan kasım ortasına kadar meyve sezonu devam etmiştir.



Şekil 3.4. ‘Bloody Mary’ çeşidine ait tomurcuk gelişim aşamasından görünüm



Şekil 3.5. Saat 24.00’da yapılan tozlamalardan genel görünüm



Şekil 3.6. ‘Cosmic Charlie’ (a), ‘Red Jaina’ (b) ve ‘White Jaina’ (c) çeşitlerine ait hasat edilen meyvelerin genel görünümü

3.2.1.1.Meyve tutumu (adet/bitki): Vejetasyon süresi boyunca, tozlamadan sonra döllenmiş meyveler, toplam tozlanan meyvelerin sayısına oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.1.2.Meyve Gelişme Süresi (gün): Tozlamadan, meyvelerin derimine kadar geçen süre baz alınarak belirlenmiştir.

3.2.1.3.Meyve ağırlığı (g): Meyveler, 0.001 g duyarlılıktaki hassas terazide tartılarak belirlenmiştir (Şekil 3.7).



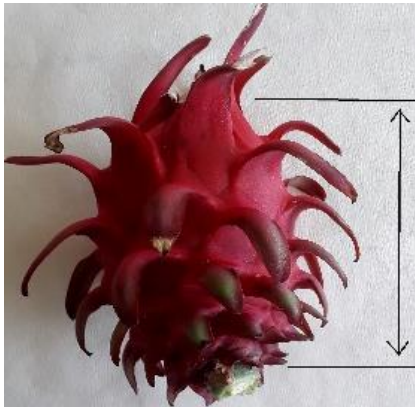
Şekil 3.7. Meyve ağırlığı tartımından bir görünüm

3.2.1.4.Meyve eni (mm): Meyvenin ekvator kısmından dijital kumpas yardımıyla, ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Meyve eni ölçümünün şekilsel gösterimi

3.2.1.5.Meyve boyu (mm): Meyvenin dala bağlanma noktası ile uç kısmı arasındaki uzunluk dijital kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Meyve boy ölçümünün şekilsel gösterimi

3.2.1.6.Meyve kabuk kalınlığı (mm): Meyve eti ve kabuk birbirinden ayrıldıktan sonra, kabuk kalınlığı kumpas yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.1.7.Meyve eti sertliği (kg/cm²): Meyvenin kabuğu soyularak üç farklı noktasından penetrometre (7.9 mm çapında uç kullanılarak) ile ölçülerek elde edilen değerler kg/cm² olarak belirlenmiştir.

3.2.1.8.Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%): Meyvelerin katı meyve sıkacağı ile parçalanması ile elde edilen meyve suyunda, dijital refraktometre ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. SÇKM ölçümünden genel bir görünüm

3.2.1.9. Meyve kabuk rengi: Hasattan sonra alınan meyve örneklerinde meyve kabuk rengindeki değişimler renk ölçüm cihazı (Minolta modeli) ile meyve kabuğunun 3 farklı noktasından ölçüm alınarak saptanmıştır (Şekil 3.11). Ölçümden elde edilen değerler L*, a* ve b* değerleri cinsinden belirlenmiş ve kroma (C*) ile hue (h°) açı değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (McGuire 1992) (3.1). Kroma (C*) değeri renk donukluğunu-canlılığını gösterirken, hue (h°) açı değeri renk tonunu ifade etmektedir (Doğan, 2014). Kroma değeri arttıkça rengin canlılığı artarken azaldıkça renk donuklaşmaktadır. Hue (h°) açı değerinde ise açı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda sarı; 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi rengi ifade etmektedir (Doğan, 2014).

$$C^* = \frac{100}{[(a^2 + b^2)]^{1/2}} \quad (3.1)$$

$$h^\circ = [\tan^{-1} (b/a)]$$



Şekil 3.11. Meyve kabuk rengi ölçümünden bir görünüm

3.2.1.10.Meyve eti rengi: Hasat edilen meyvelerin kabuğu soyulduktan sonra katı meyve sıkacağı yardımı ile meyve suyu çıkartılmıştır. Elde edilen meyve suyu daha sonra Minolta marka renk ölçüm cihazı ile L^* a^* ve b^* değerleri ölçülerek meyve kabuk renginde verilen formüle göre C^* değeri ile h° açısı değeri hesaplanmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Meyve eti rengi ölçümünden bir görüntü

3.2.1.11.Tohum sayısı (adet): Her bir tozlama kombinasyonundan elde edilen meyveler derimi yapıldıktan sonra tohumları sayılmış ve ortalama olarak verilmiştir.

3.2.2.Tohum çimlenmesine yönelik olarak yürütülen çalışmada incelenen kriterler

Denemede kullanılan her 3 kombinasyona ait meyvelerden çıkarılan tohumlar öncelikle musluk suyundan geçirilmiş ve daha sonra kurutma kağıdı üzerine serilerek su uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.13). Tohumlar daha sonra 45’lik viyollere (30 cm x 50 cm x 5,8 cm) 1:1 oranında torf ve perlit içeren ortama 21 Ekim 2020 tarihinde ekilmiştir. Viyoller, tohum çimlenme ve gelişme süresince, Akdeniz Üniversitesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait ısıtılmayan cam serada tutulmuşlardır (Şekil 3.14).



Şekil 3.13. Tohumlarda kurutma aşamasından genel bir görünüm



Şekil 3.14. Tohum ekimi yapılan viyollerden genel bir görünüm

Tohumlarda çimlenmeden sonra aşağıda bildirilen gözlemler yapılmıştır.

3.2.2.1.Çimlenme oranı (%): Tohumlarda çimlenme oranı aşağıda bildirilen formüle göre hesaplanmıştır (Jannati vd., 2019) (3.2).

$\frac{\text{Toplam çimlenen tohum sayısı}}{\text{Toplam ekilen tohum sayısı}} \times 100$ (3.2)

3.2.2.2.Ortalama çimlenme süresi (gün): Yapılan çimlendirme çalışmalarında çimlenme süresi 20 gün baz alınarak, ‘Ellis ve Roberts’ (1981) tarafından, bildirilen formüle göre hesaplanmıştır (3.3).

$T = \frac{\sum T_i N_i}{\sum N}$

MGT: Ortalama çimlenme süresi

T_i : Ekimden sonra kaçınıcı günde gözlem yapıldığını belirtir

N_i : Gözlem yapıldığı gün çimlenen tohum sayısını belirtir

N : Toplam çimlenen tohum sayısı

3.2.2.3.Çimlenme enerjisi (%): Tohum ekiminden çimlenme sonuna kadar geçen sürenin (toplam sürenin 20 gün olduğu kabul edilirse 10. gün sonuna kadar) yarısına kadar çimlenen tohumların, toplam çimlenen tohumlara oranı göz önüne alınarak, aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Karaguzel vd., 2002) (3.4).

$GE = \left[\frac{\sum (T/2) N_i}{\sum N_i} \right] \times 100$	(3.4)
--	-------

GE : Çimlenme enerjisi

N_i : Gözlem yapıldığı gün çimlenen tohum sayısını belirtir

T : Tohum ekiminden çimlenme sonuna kadar geçen süre

3.2.2.4.Çimlenme indeksi (Hız): Aşağıda bildirilen formüle göre hesaplanmıştır (Maguire, 1962) (3.5).

$GI = \sum n / d$	(3.5)
-------------------	-------

GI: Çimlenme indeksi

n: d gününde elde edilen normal fide sayısı

d: Testin başlangıcından itibaren sayılan günler

3.3.İstatistiksel Analizler

Deneme, 3 tekerrürlü olarak, Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Düzen adlı deneme desenine göre kurulmuştur. Tozlama ile ilgili çalışmada her tozlama saati ve tozlayıcı çeşit kombinasyonu için 10 adet çiçek kullanılmıştır. Meyve analizlerinde her bir tekerrürde 5 adet meyve kullanılmıştır. Tohum çimlendirme çalışmalarında ise 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 45 tohum olacak şekilde her kombinasyon için toplam 180 adet tohum kullanılmıştır. SAS paket programı kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması ise LSD testine göre yapılmıştır.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1.Bulgular

4.1.1.Meyve tutumu ve kalite özelliklerine ait bulgular

4.1.1.1.Meyve tutumu (%)

‘Bloody Mary’ (*Hylocereus polyrhizus*) ana çeşidinde farklı tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve tutum oranları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Meyve tutumu üzerine, tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşit ve tozlama saatinin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.1 interaksiyon açısından incelendiğinde, ‘Red Jaina’ (R. Jaina) ve ‘White Jaina’ (W. Jaina) çeşitleri ile tüm tozlama saatlerinde meyve tutum oranı %100 olarak belirlenmiştir. Buna karşın, ‘Cosmic Charlie’ (C. Charlie) çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlama meyve tutumu açısından en yüksek değer %85 olarak belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşit ortalamaları dikkate alındığında, ‘R. Jaina’ ve ‘W. Jaina’ çeşitlerinde meyve tutum oranı %100 ve ‘C. Charlie’ çeşidinde ise %42 olarak saptanmıştır. Tozlama saatlerinin meyve tutumu üzerine etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek meyve tutum oranının %95 ile saat 24.00’da ve en düşük ise %69.84 ile saat 22.00’da yapılan tozlama belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Farklı saatlerde ‘Bloody Mary’ ana çeşidine ait çiçeklerin görünümü Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve tutum oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	9.53 b	85.00 a	33.33 b	42.62 B
R. Jaina	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 A
W. Jaina	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 A
Tozlama Saati Ort.	69.84 B	95.00 A	77.78 AB	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 34.195, çeşit: 19.743, tozlama saati: 19.743				



a.



b.



c.



d.

Şekil 4.1. Saat 21.00 (a), 24.00 (b), 06.00 (c) ve 11.00 (d) saatlerinde çiçeklerin genel görünümü

4.1.1.2.Meyve Gelişme Süresi (gün)

Çizelge 4.2’de farklı tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve gelişme süreleri verilmiştir. Çizelgede verildiği üzere tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitlerin ve tozlama saatlerinin meyve gelişme süresine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2). Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile farklı tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatleri incelendiğinde meyve gelişme süresi 30 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlama sonucu elde edilen meyvenin tozlamadan derimine kadar geçen 30 gün içerisindeki gelişimi Şekil 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve gelişme süreleri (gün)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	30	30	30	30
R. Jaina	30	30	30	30
W. Jaina	30	30	30	30
Tozlama Saati Ort.	30	30	30	
LSD _{%5} çeşit x tozlama saati: Ö.D.*, çeşit: Ö.D.*, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil



Şekil 4.2. ‘Red Jaina’ çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlama sonucu oluşan meyve gelişim aşamalarından görünüm

4.1.1.3.Meyve Ağırlığı (g)

Tozlayıcı çeşit x tozlama saati ile tozlayıcı çeşitlerin meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli, buna karşın tozlama saatlerinin etkisi ise önemsiz olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3). Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu açısından en yüksek değer 601.71 g ile ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük meyve ağırlığı (405.42 g) ise ‘C. Charlie’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde, en yüksek ortalama meyve ağırlığının 517.73 g ile ‘R. Jaina’ çeşidi ile yapılan tozlamadan elde edildiği ve bunu 512.53 ile ‘W. Jaina’ çeşidinden alınan polenler ile yapılan tozlamanın izlediği Çizelge 4.3’den görülmektedir. Tozlama saatlerinin meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve meyve ağırlığı 482.60 g ile 513.28 g arasında değişiklik göstermiştir. En düşük meyve ağırlığına sahip ‘C. Charlie’ (Şekil 4.3 a) ve en yüksek meyve ağırlığına sahip ‘R. Jaina’ (Şekil 4.3 b) tozlayıcı çeşitleri ile yapılan tozlamadan elde edilen meyvelerin görünümü gösterilmiştir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.3. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve ağırlık değerleri (g)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	405.42 e	500.91 bc	469.56 cd	458.63 B
R. Jaina	601.71 a	520.57 bc	430.92 de	517.73 A
W. Jaina	471.90 cd	518.37 bc	547.31 ab	512.53 A
Tozlama Saati Ort.	493.01	513.28	482.60	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 60.221, çeşit: 34.768, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil



a.

b.

Şekil 4.3. ‘Cosmic Charlie’ (a) ve ‘Red Jaina’ (b) çeşitleri ile yapılan tozlamadan elde edilen meyvelerin genel görünümü

4.1.1.4.Meyve Eni (mm)

Meyve eni değerleri üzerine tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin etkileri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Bu çizelgeden, meyve eni üzerine tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu incelendiğinde en yüksek meyve eni değeri ‘R. Jaina’çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük meyve eni değeri ise 70.64 mm ile ‘C. Charlie’çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin ortalama meyve eni üzerine etkileri incelendiğinde, en yüksek değeri 82.57 mm ile ‘R. Jaina’ çeşidi, en düşük ise 75.50 mm

ile ‘C. Charlie’ çeşidi ile yapılan tozlamadan elde edilen meyvelerde saptanmıştır. Tozlama saatlerinin meyve eni üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve eni değerleri (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	70.64 c	78.40 bc	77.45 bc	75.50 B
R. Jaina	86.87 a	82.31 ab	78.53 bc	82.57 A
W. Jaina	76.98 bc	77.87 bc	82.32 ab	79.06 AB
Tozlama Saati Ort.	78.16	79.52	79.73	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 7.933, çeşit: 4.580, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil

4.1.1.5.Meyve Boyu (mm)

Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve boyu değerleri Çizelge 4.5’te verilmiştir. Bu çizelgeden, meyve boyu üzerine, tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. En yüksek meyve boyu değeri, 136.72 mm ile ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük meyve boyu değeri ise 113.89 mm ile ‘W. Jaina’ çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlama kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşit ve tozlama saatleri meyve boyunu istatistiksel olarak etkilememiştir. Tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak saptanan ortalama meyve boyu değerleri 123.68 mm ile 128.15 mm ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan ortalama meyve boyu değerleri ise 124.24 mm ile 127.36 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve boyu değerleri (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	115.21 d	132.18 ab	127.86 ab	125.08
R. Jaina	136.72 a	129.86 ab	117.86 cd	128.15
W. Jaina	130.14 ab	113.89 d	127.00 ab	123.68
Tozlama Saati Ort.	127.36	125.31	124.24	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 9.286, çeşit: Ö.D.*, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil

4.1.1.6.Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)

Çizelge 4.6’da tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak belirlenen meyve kabuk kalınlığı değerleri verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek kabuk kalınlığı 3.13 mm ile ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük kabuk kalınlığı değeri ise 2.08 mm ise ‘W. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamada tespit edilmiştir. Çizelge 4.6’dan da görüldüğü üzere, farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve kabuk kalınlığı üzerine istatistiksel olarak etkisi önemli bulunmuştur. Tozlayıcı çeşit ortalaması incelendiğinde en yüksek ortalama meyve kabuk kalınlığı ‘R. Jaina’ çeşidinin (2.98) tozlayıcı olarak kullanıldığı meyvelerden elde edilirken, en düşük meyve kabuk kalınlığı değeri ‘W. Jaina’ çeşidi (2.24) ile yapılan tozlamada elde edilmiştir. Tozlama saati uygulamalarının ortalama meyve kabuk kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan kabuk kalınlığı değerleri (mm)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	2.28 bc	2.71 abc	2.79 abc	2.59 AB
R. Jaina	2.83 abc	3.13 a	2.98 ab	2.98 A
W. Jaina	2.08 c	2.46 abc	2.27 bc	2.24 B
Tozlama Saati Ort.	2.40	2.77	2.68	
LSD ₅ çeşit x tozlama saati: 0.830, çeşit: 0.479, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil

4.1.1.7.Meyve Eti Sertliği (kg/cm²)

Farklı tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatine bağlı olarak saptanan meyve eti sertlik değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Meyve eti sertliği üzerine çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitlerin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşit x tozlama saati interaksyonu incelendiğinde, ‘C. Charlie’ çeşidi ile yapılan tüm tozlama saatlerinde meyve eti sertliği en yüksek değerlere sahipken, ‘W. Jaina’ çeşidinde 24.00 ve 06.00 ile ‘R. Jaina’ çeşidinde ise saat 06.00’da meyve eti sertliği değeri en düşük düzeyde kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşit ortalamaları dikkate alındığında, ‘W. Jaina’ ve ‘R. Jaina’ çeşitleri aynı grup içerisinde yer alırken ‘C. Charlie’çeşidi farklı grupta yer almıştır. En yüksek ortalama meyve eti sertliğine sahip tozlayıcı çeşit, 3.43 kg/cm² ile ‘C. Charlie’ çeşidi olarak kaydedilmiş ve en düşük ortalama meyve eti sertliğine sahip tozlayıcı çeşitler ise ‘R. Jaina’ ve ‘W. Jaina’ olarak saptanmıştır. Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere, tozlama saatinin meyve eti sertliği üzerine etkisi kabuk kalınlığında olduğu gibi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.7. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve eti sertlik değerleri (kg/cm²)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	3.43 a	3.45 a	3.41 a	3.43 A
R. Jaina	2.71 ab	2.76 ab	2.42 b	2.63 B
W. Jaina	2.80 ab	2.43 b	2.47 b	2.57 B
Tozlama Saati Ort.	2.98	2.88	2.77	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 0.901, çeşit: 0.520, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil

4.1.1.8. Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (%)

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerinin SÇKM değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu incelendiğinde, en yüksek SÇKM değeri %17.14 ile ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük SÇKM değeri ise ‘C. Charlie’ çeşidi ile saat 06.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşit ortalamaları dikkate alındığında, en yüksek SÇKM değerleri aynı istatistiksel grup içerisinde yer alan ‘R. Jaina’(15.76) ve ‘W. Jaina’ (15.09) çeşitlerinin kullanıldığı meyvelerden elde edilmiştir. Tozlama saatlerinin SÇKM üzerine etkisi değerlendirildiğinde, en yüksek SÇKM değeri (%15.39) saat 24.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiş, bunu saat 22.00 (%14.83) ve 06.00 (%14.47) tozlama saatleri izlemiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan SÇKM değerleri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	13.46 cd	15.36 b	12.73 d	13.85 B
R. Jaina	17.14 a	15.35 b	14.80 bc	15.76 A
W. Jaina	13.90 cd	15.48 b	15.90 ab	15.09 A
Tozlama Saati Ort.	14.83 AB	15.39 A	14.47 B	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 1.409, çeşit: 0.813, tozlama saati: 0.813				

4.1.1.9.Meyve Kabuk Rengi Kroma (C*) Değerleri

Çizelge 4.9’da çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak belirlenen meyve kabuk rengi C* değerleri verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve kabuk rengi C* değeri 46.41 ile ‘C. Charlie’çeşidi ile saat 06.00’da yapılan tozlamada saptanmıştır . En düşük meyve kabuk rengi C* değeri

ise ‘W. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilen meyvelerde kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşit ortalamaları dikkate alındığında, aynı istatistiksel grup içerisinde yer alan ‘C. Charlie’ (43.41) ve ‘R. Jaina’ (43.31) tozlayıcı çeşitleri ile oluşan meyvelerin kabuk rengi C^* değeri, ‘W. Jaina’ (40.78) çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Tozlama saatlerinin ve çeşitlerin meyve kabuk rengi C^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tozlama saati ortalamalarına göre saat 06.00’da yapılan tozlamada en yüksek meyve kabuk rengi C^* değeri sonuçları elde edilirken en düşük meyve kabuk rengi C^* değerleri 22.00 ve 24.00’da yapılan tozlamalardan elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve kabuk rengi C^* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	43.13 bc	40.70 cd	46.41 a	43.41 A
R. Jaina	42.72 bcd	42.87 bcd	44.34 ab	43.31 A
W. Jaina	40.22 d	40.60 cd	41.55 bcd	40.78 B
Tozlama Saati Ort.	42.02 B	41.38 B	44.09 A	
LSD _{5%} çeşit x tozlama saati: 2.823, çeşit: 1.63, tozlama saati: 1.630				

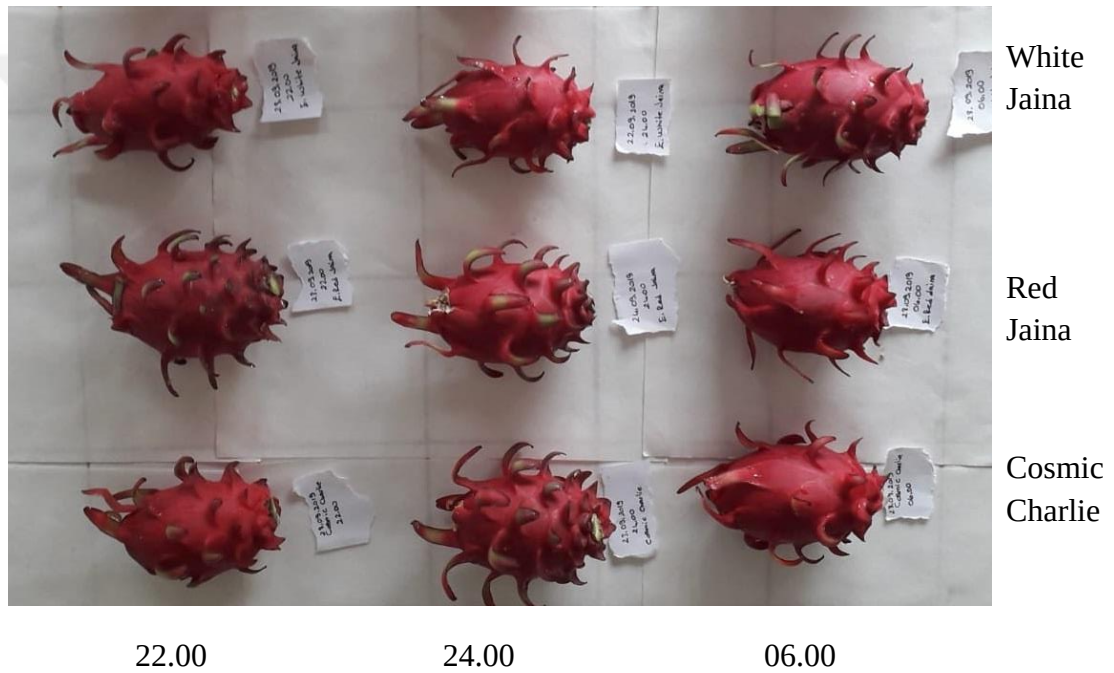
4.1.1.10. Meyve Kabuk Rengi Hue (h°) Açık Değerleri

Çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak meyve kabuk rengi h° değerleri Çizelge 4.10’da verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonu ve tozlama saatlerinin meyve kabuk rengi h° değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, tozlayıcı çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu incelendiğinde, en yüksek meyve kabuk rengi h° değerleri saat 22.00, 24.00 ve 06.00’da ‘W. Jaina’dan, saat 22.00 ve 24.00’da ‘C. Charlie’ ile ‘R. Jaina’ çeşitleri ile yapılan tozlamalarda saptanmıştır. En düşük meyve kabuk rengi h° değeri ise ‘C. Charlie’ çeşidi ile saat 06.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Çizelge 4.10’dan da görüldüğü üzere, tozlayıcı çeşitlerin oluşan meyvelerinin meyve kabuk rengi h° değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Meyve kabuk rengi h° değeri üzerine tozlama saati ortalamaları dikkate alındığında ise en koyu renk 24.00’da yapılan tozlamada elde edilen meyvelerde belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerine ait meyvelerin genel görünümü Şekil 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.10. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve kabuk rengi h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	14.96 a	15.19 a	11.59 b	13.91
R. Jaina	14.60 a	14.91 a	14.08 ab	14.53
W. Jaina	14.64 a	14.59 a	14.33 a	14.52
Tozlama Saati Ort.	14.73 AB	14.89 A	13.33 B	
LSD%5 çeşit x tozlama Saati: 2.603, çeşit: Ö.D.*, Tozlama Saati: 1.503				

*Ö.D.: Önemli Değil



Şekil 4.4 Yabancı tozlama sonucu oluşan meylerden genel görünüm

4.1.1.11.Meyve Et Rengi Kroma (C^*) Değerleri

Farklı tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak belirlenen meyve et rengi C^* değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksiyonunun meyve et rengi C^* değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek meyve et rengi C^* değeri 4.52 ile ‘C. Charlie’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük meyve et rengi C^* değeri ise ‘W. Jaina’ çeşidi ile

saat 06.00'da yapılan tozlamada saptanmıştır. Çizelge 4.11 den de görüldüğü üzere tozlayıcı çeşitlerin ve tozlama saatlerinin ortalama meyve et rengi C^* değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tozlayıcı çeşit ortalamasına göre en yüksek meyve et rengi C^* değeri 4.24 ile 'C. Charlie' çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı meyvelerden elde edilmiştir. En düşük meyve et rengi C^* değeri ise 'W. Jaina' çeşidinin (3.79) tozlayıcı olarak kullanıldığı meyvelerde kaydedilmiştir. Tozlama saati ortalamaları incelendiğinde, saat 22.00 ve 24.00 aynı istatistiksel grup içerisinde yer almış ve saat 06.00 farklı bir istatistiksel grup oluşturmuştur. Saat 22.00 ve 24.00'da yapılan tozlamalarda meyve et rengi C^* değerleri en yüksek ve 06.00'da yapılan tozlamada ise en düşük meyve et rengi C^* değeri kaydedilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve et rengi C^* değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	4.52 a	4.35 b	3.85 d	4.24 A
R. Jaina	3.70 e	3.85 d	4.17 c	3.90 B
W. Jaina	3.88 d	3.94 d	3.56 f	3.79 C
Tozlama Saati Ort.	4.03 A	4.04 A	3.86 B	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 0.137, çeşit: 0.079, tozlama saati: 0.079				

4.1.1.12.Meyve Et Rengi Hue (h°) Aç ı Değ erleri

Meyve et rengi h° değerleri üzerine tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin etkileri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonu ve tozlayıcı çeşitlerin meyve et rengi h° değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken, tozlayıcı saatlerin etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu incelendiğinde, en yüksek meyve et rengi h° değerleri ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da, 24.00’da ve ‘W. Jaina’ çeşidi ile 22.00’da yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. En düşük meyve et rengi h° değerleri ise ‘C. Charlie’den çeşidi ile saat 22.00’da ve 24.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Çizelge 4.12’de belirtildiği üzere, tozlayıcı çeşitlerin meyve et rengi h° değerleri üzerine etkileri değerlendirildiğinde, ‘R. Jaina’ ve ‘W. Jaina’ çeşitleri aynı istatistiksel grup içerisinde yer alırken ‘C. Charlie’ çeşidi farklı bir grup oluşturmıştır. Tozlayıcı çeşit ortalaması incelendiğinde, en koyu meyve et rengi ‘C. Charlie’ ve daha sonra ‘R. Jaina’ ve ‘W. Jaina’ çeşitlerinden alınan çiçek tozlarının kullanıldığı meyvelerden elde edilmiştir. Tozlama saatine bağlı olarak saptanan değerlerin meyve eti h° değerlerini etkilemediği ve 9.20 ile 9.40 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.12). Şekil 4.5’de farklı tozlayıcı çeşitler ile tozlamadan elde edilen meyvelerin et rengi görünimleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan meyve eti rengi h° değerleri

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	3.10 d	5.17 d	10.79 ab	6.35 B
R. Jaina	12.27 a	12.22 a	7.77 c	10.75 A
W. Jaina	12.23 a	10.82 ab	9.44 bc	10.83 A
Tozlama Saati Ort.	9.20	9.40	9.33	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 2.236, çeşit: 1.291, tozlama saati: Ö.D.*				

*Ö.D.: Önemli Değil



a.



b.



c.

Şekil 4.5. ‘W. Jaina’ çeşidi (a), ‘R. Jaina’ çeşidi (b) ve ‘C. Charlie’ (c) çeşitleri ile tozlamadan elde edilen meyvelerin et rengi görünüşleri

4.1.1.13. Tohum Sayısı (adet)

Meyve tohum sayıları üzerine, çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerinin etkileri Çizelge 4.13’te verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonunun tohum sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, en

yüksek tohum sayısı ‘C. Charlie’ ve ‘R. Jaina’ çeşitleri ile saat 24.00 ve 06.00’da yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonu dikkate alındığında, tohum sayılarının 310 ile 485 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin tohum sayısı üzerine etkileri de önemli bulunmuştur. Tozlayıcı çeşitlerin ortalamaları incelendiğinde en yüksek tohum sayısı ‘C. Charlie’ ve ‘R. Jaina’ çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.13). Tozlama saati değerlendirildiğinde, tohum sayısında en yüksek değer saat 24.00’da ve en düşük değer 22.00’da yapılan tozlama saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohum sayıları (adet)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	390.00 b	485.00 a	473.00 a	449.33 A
R. Jaina	385.00 bc	482.00 a	468.00 a	445.00 A
W. Jaina	310.00 d	369.00 c	324.00 d	334.33 B
Tozlama Saati Ort.	361.67 C	445.33 A	421.67 B	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 17,154, çeşit: 9.904, tozlama saati: 9.904				

4.1.2. Tohum Çimlenmesine Yönelik Olarak Yürütülen Çalışmada İncelenen Kriterlere Ait Bulgular

4.1.2.1. Çimlenme Oranı (%)

Çizelge 4.14’de farklı tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan çimlenme oranları verilmiştir. Çizelgede verildiği üzere tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşitlerin ve tozlama saatlerinin çimlenme oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14). Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile farklı tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatleri incelendiğinde çimlenme oranı %100 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Tozlayıcı çeşitlere ait tohumlardan elde edilen kombinasyonların çimlenme durumları Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan çimlenme oranları (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	100	100	100	100
R. Jaina	100	100	100	100
W. Jaina	100	100	100	100
Tozlama Saati Ort.	100	100	100	100
LSD%5 çeşit x tozlama saati: Ö.D.*, çeşit: Ö.D.*, tozlama saati: Ö.D.*				

Ö.D.: Önemli Değil



a.

b.

c.

Şekil 4.6. ‘C. Charlie’ (a), ‘W. Jaina’ (b) ve ‘R. Jaina’ (c) çeşitlerine ait tohumların çimlenme durumlarından görünüm

4.1.2.2. Ortalama Çimlenme Süresi (gün)

Ortalama çimlenme süresi üzerine tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin etkileri Çizelge 4.15’de verilmiştir. Çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin ortalama çimlenme süresi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşit x tozlama saati interaksyonu değerlendirildiğinde, en uzun ortalama çimlenme süresi ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da ve 24.00’da yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. En kısa ortalama çimlenme süresi ise ‘C. Charlie’ çeşidi ile saat 22.00’da ve 24.00’da yapılan tozlamada elde edilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin ortalama çimlenme süresi üzerine etkilerini incelediğimizde, 24 gün ile ‘R.Jaina’ en uzun ortalama çimlenme süresine sahiptir. ‘C. Charlie’ çeşidi tohumlarının ortalama çimlenme süresi 10 gün olarak kaydedilmiştir ve en kısa ortalama çimlenme süresine sahiptir (Çizelge 4.15). Tozlama saati ortalamaları dikkate alındığında, saat 22.00 ve 06.00’da yapılan tozlamada en uzun, saat 24.00’da yapılan tozlamada ise en kısa çimlenme süresine sahip tohumlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.15. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohumların ortalama çimlenme süreleri (gün)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	9.85 e	8.96 e	12.52 d	10.44 C
R. Jaina	26.52 a	25.90 a	21.08 c	24.50 A
W. Jaina	20.39 c	11.62 d	23.11 b	18.37 B
Tozlama saati Ort.	18.92 A	15.49 B	18.90 A	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 1.369, çeşit: 0.790, tozlama saati: 0.790				

4.1.2.3. Çimlenme enerjisi (%)

Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu ile tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin tohumların çimlenme enerjileri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16). Çeşit x tozlama saati interaksyonu değerlendirildiğinde, en yüksek çimlenme enerjisi ‘C. Charlie’ çeşidi ile saat 24.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En düşük çimlenme enerjisi ise ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da ve 24.00’da yapılan tozlama sonucu kaydedilmiştir. Çizelge 4.16’da verilen tozlayıcı çeşit ortalamaları incelendiğinde, en yüksek çimlenme enerjisi değeri ‘C. Charlie’ çeşidinde (%0.76), en düşük çimlenme enerjisi değeri ise ‘R. Jaina’ (%0.45) çeşidinde tespit edilmiştir. Tozlama saati ortalamalarına göre, saat 24.00’da yapılan tozlamada en yüksek çimlenme enerjisine sahip tohumlar, saat 06.00’da yapılan tozlamada ise en düşük çimlenme enerjisine sahip tohumlar elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohumların çimlenme enerjileri (%)

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	0.81 b	0.93 a	0.56 cd	0.76 A
R. Jaina	0.40 e	0.41 e	0.54 cd	0.45 C
W. Jaina	0.60 c	0.94 a	0.51 d	0.68 B
Tozlama Saati Ort.	0.60 B	0.76 A	0.54 C	
LSD%5 çeşit x tozlama saati: 0.061, çeşit: 0.035, tozlama saati: 0.035				

4.1.2.4. Çimlenme İndeksi (hız)

Çizelge 4.17’de tozlayıcı çeşitlere ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan çimlenme indeksi değerleri verilmiştir. Çimlenme indeksi üzerine çeşit x tozlayıcı saat interaksyonu ile tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tozlayıcı çeşit x tozlama saati interaksyonu incelendiğinde, en yüksek çimlenme indeksi ‘C. Charlie’ çeşidi (7.39) ile saat 24.00’da yapılan tozlamadan elde

edilirken, en düşük çimlenme indeksi ise ‘R. Jaina’ çeşidi (3.23) ile saat 22.00’da yapılan tozlamada kaydedilmiştir. Tozlayıcı çeşit ortalamaları bakımından, en yüksek çimlenme indeksi ‘C. Charlie’ çeşidi (6.63) ile yapılan tozlamadan elde edilmiştir. ‘C. Charlie’ çeşidini sırasıyla ‘W. Jaina’ ve ‘R. Jaina’ çeşitleri izlemiştir. Tozlama saati ortalamaları değerlendirildiğinde ise en yüksek çimlenme indeksi saat 24.00’da yapılan tozlamada saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Tozlayıcı çeşitler ve tozlama saatlerine bağlı olarak saptanan tohumların çimlenme indeksleri

Tozlayıcı Çeşitler	Tozlama Saatleri			Tozlayıcı Çeşit Ort.
	22.00	24.00	06.00	
C. Charlie	6.75 b	7.39 a	5.76 c	6.63 A
R. Jaina	3.23 f	3.54 ef	4.61 d	3.79 C
W. Jaina	4.09 de	6.27 b	3.80 e	4.83 B
Tozlama Saati Ort.	4.69 B	5.85 A	4.72 B	
LSD _{%5} çeşit x tozlama saati: 0.554, çeşit: 0.319, tozlama saati: 0.319				

4.2. Tartışma

Bu araştırmada, kendine kısır bir çeşit olan ‘Bloody Mary’ (‘B. Mary’) çeşidinde, kapama bahçe tesisi edilmesi durumunda en uygun tozlayıcı çeşitlerin ve tozlama saatlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada ayrıca farklı tozlama kombinasyonlarından elde edilen meyvelerin tohumları ekilerek çimlenme durumları araştırılmış ve seçilen tozlayıcı çeşitlerin alt türlerinin farklı olması nedeniyle, ileride yapılacak ıslah çalışmalarına bir alt yapı oluşturmuştur. Verim açısından en önemli kriter tozlamadan sonra meyve tutumunun gerçekleşmesidir. Meyve tutumunun tozlayıcı çeşitlerden etkilenmesi beklenen bir gerçektir. Zira bulgularımız sonucunda da pitayada meyve tutumunun, tozlayıcı çeşitlere göre değiştiği saptanmıştır. ‘W. Jaina’ ve ‘R. Jaina’ çeşitleri ile yapılan tozlamalarda, meyve tutum oranı %100 olarak gerçekleşmiş ve ‘C. Charlie’ çeşidinde ise daha düşük kaydedilmiştir. Bu durum, ‘Bloody Mary’ çeşidinde en uygun tozlayıcıların ‘R. Jaina’ ve W. Jaina’ olduğunu göstermiştir. ‘B. Mary’ çeşidinde tozlayıcı çeşit seçimine yönelik bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bununla birlikte, Korkmaz vd., (2015) tarafından, verim ve meyve kalitesinin artırılması için kendine uyuşur çeşitlerde bile yabancı tozlamamanın olumlu yönde etki ettiği bildirilmiştir. Dag ve Mizrahi (2005), *Selenicereus megalanthus* alt türünde elle tozlama ve yabancı tozlamamanın meyve verimini %25 arttırdığını bildirmiştir. Gunasena vd., (2007) *Hylocereus spp.*’da yabancı tozlamamanın meyve verimini arttırdığını, bu nedenle bahçe tesisinde kendine verimli çeşitlerde dahi farklı çeşitlerle dikim yapılması gerektiğini belirtmiştir. Altınkaya vd., (2016) ticari bahçe tesisinde iki veya üç farklı türle bahçe kurmanın meyve verim ve irliliğini arttırdığını bildirmiştir. Bulgularımız, meyve tutumu üzerine tozlama zamanının da etkili olduğunu göstermiştir. Meyve tutumu açısından en uygun tozlama zamanı saat 24.00 olarak kaydedilmiştir. Tozlama zamanı açısından, saat 22.00’da yapılan tozlama sırasında, stigmanın tamamının açık olmadığı ve sabah 06.00’da ise dişik tepesinin reseptif olma durumunu kaybettiği gözlenmiştir. Ülkemizde ‘B. Mary’ ve ‘C. Charlie’ çeşitlerinde

tozlanma saati ile ilgili çalışmalar yapılmış ve 22.30-00.30 saatleri arasında tozlanma için en uygun saatler olduğu bildirilmiştir (Gübbük vd., 2017).

Meyve gelişme süresi üzerine tozlayıcı çeşit ve tozlama saati uygulamalarının bir fark yaratmadığı, yapılan uygulamaların tamamında meyve gelişme süresi yaz döneminde 30 gün, sonbahar döneminde ise 32 gün olarak kaydedilmiştir. Meyve gelişme süresi üzerine, tozlamadan sonra meyve gelişme süresinde kaydedilen günlük ortalama sıcaklık değerlerinin etkili olduğu gözlenmiştir. Zira ekim ayı sonundan sonra açan çiçeklerde, meyve gelişme süresinin daha uzun olduğu ve buna karşın bulgularımızda haziran-eylül aylarında açan çiçeklerde, tozlamadan sonra meyve gelişiminin yaklaşık 30 günde tamamlandığı kaydedilmiştir. Bulgularımız Gunasena vd. (2007)'nin bulguları ile benzer bulunmuştur. Zira bu araştırmacılar, meyve gelişim süresinin 30-35 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Pitayada meyve tutumu kadar, oluşan meyvelerin iriliği de önemlidir. Pazarlamada, meyve ağırlığının 300 g'ın üzerinde olması tercih edilir (Yi-Lu vd. 2015). Meyve iriliği, meyve eni ve boyundan etkilenmektedir. Meyve en ve boy değeri arttıkça, meyve ağırlığı da orantılı olarak artmıştır. Araştırma bulgularımız sonucunda, meyve ağırlığı bakımından en yüksek değerin 601.71 g ile 'R. Jaina' çeşidi ile saat 22.00'da yapılan tozlamadan elde edildiğini ve en düşük değerin ise 405.42 g meyve ağırlığı ile 'C. Charlie' çeşidi ile saat 22.00'da yapılan tozlama kaydedilmiştir. Bulgularımız sonucu ortalama meyve ağırlığı 405-601 g arasında saptanmıştır. Ayrıca meyve ağırlığının tozlama saatinden ziyade, tozlayıcı çeşitlerden etkilendiği kaydedilmiştir. Meyve ağırlığına etki eden meyve eni değerleri tozlama saatinden etkilenmezken, meyve boyu değerlerinin hem tozlayıcı çeşit hem de tozlama saatinden etkilenmediği belirlenmiştir. Meyve eni değerlerinde ana çeşitten ziyade kullanılan tozlayıcı çeşitlerin etki ettiği saptanmıştır. Tozlayıcı çeşitler içerisinde 'W. Jaina' çeşidi en uzun meyve boyuna sahipken, 'C. Charlie' çeşidinin en kısa boy uzunluğuna sahip olduğu bilinmektedir. Bu hipotezden yola çıkarak, meyve boy uzunluğu üzerine tozlayıcı çeşitlerin etki etmediği, ana çeşidin etki ettiği düşünülmektedir. Crane ve Belerdi (2005), ticari amaçla kurulan pitaya bahçelerinde meyve üretimini ve verimini arttırmak için, iki ya da üç farklı türden çeşitlerle ya da aynı tür içerisinde en az iki çeşitle bahçe kurulması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle, meyve tutumunu ve iriliğini arttırmak için bahçe tesisinde, farklı alt türlere ait çeşitlerle bahçenin kurulması gerekmektedir.

Meyve kabuk kalınlığı ve meyve meyve eti sertliği değerlerini incelediğimizde, ana çeşitten ziyade tozlayıcı çeşitlerin etkili olduğu, buna karşılık tozlama saatinin fark yaratmadığı belirlenmiştir. En ince kabuk kalınlığına sahip meyve 'W. Jaina' çeşidi ile yapılan tozlamadan elde edilmiştir. En kalın kabuk kalınlığı ise 'R. Jaina ile yapılan tozlama sonucu elde edilen meyvelerde saptanmıştır. Kullanım alanına göre istenilen kabuk kalınlığı değerinin değişeceği düşünülmektedir. Taze tüketim olarak kullanıldığında ince kabuk kalınlığına sahip meyveler tercih edilirken, meyve kabuğu görsel sunum amaçlı kullanılacağı zaman meyve kabuk kalınlığının yüksek olması istenir. Meyve eti sertliği değerleri en yüksek 'C. Charlie' çeşidinde kaydedilmiş olup, 'R. Jaina' ve 'W. Jaina' çeşitlerinde değişiklik göstermemiştir. Meyve eti sertliği raf

ömrünü etkileyen kriterlerden birisidir. Muhafaza süresinin meyve eti sertliğine göre değiştiği bilinmekte olup, yüksek meyve eti sertliği muhafaza süresini arttırmakta, düşük meyve eti sertliği ise muhafaza süresini kısaltmaktadır. Gunasena vd. (2007), meyve eti sertliği azaldıkça meyve raf ömrünün kısaldığı bildirilmiştir.

Suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) değeri meyvelerin pazar değeri açısından oldukça önemlidir. Pitayada SÇKM değerinin yüksek olması tercih edilen bir durumdur. Bu nedenle SÇKM değeri yüksek meyveler üretmek amacıyla çalışmalar yapılmalıdır. Araştırma bulgularımız sonucunda, tozlayıcı çeşitlerin ve tozlama saatlerinin SÇKM üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Tozlayıcı çeşitler incelendiğinde, ‘R. Jaina’ (%15,76) ve ‘W. Jaina’ (15.09) çeşitleri ile yapılan tozlamada en yüksek SÇKM değerlerine sahip meyveler elde edilmiştir. Tozlama saati etkilerini değerlendirdiğimizde, en yüksek SÇKM değerinden en düşük SÇKM değerine doğru tozlama saati sıralaması; 24.00, 22.00 ve 06.00 şeklinde olup, değerler %15.39 ile %14.47 arasında değişim göstermiştir. *Hylocereus polyrhizus* alt türüne ait olan ‘Bloody Mary’ çeşidinde SÇKM üzerine çalışma yapılmadığı görülmüştür. *Selenicereus megalanthus* alt türünde elle tozlama ve yabancı tozlama çalışmaları yapılmış olup, SÇKM değerleri %15.3-%15.8 arasında saptanmıştır. Pitayada suda çözünür madde miktarı ile ilgili yapılan çalışmalarda, Kaliforniya’da kırmızı meyve etine sahip pitayalarda en yüksek SÇKM değeri %20 saptanırken, %12-13 arasında değişen SÇKM kabul edilebilir seviyede bulunmuştur. Ortalama SÇKM değeri ise %13 ile %16 arası belirlenmiştir (Merten, 2003). Yi-Lu vd. (2015), çeşit belirtmemekle birlikte *Hylocereus undatus* alt türü içinde yer alan kırmızı meyve etine sahip çeşitlerle ilgili Vietnam’da yapılan bir çalışmada SÇKM değerini %17-%18 olarak belirtmiştir. Bu sonuçlar, bulgularımız ile benzer değerler göstermektedir. Tez çalışmasında SÇKM değerlerinin %12.73-%17.14 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Pitaya ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllara dayanıldığı için hala bir çok alanda çalışmalarda eksiklikler bulunmaktadır. Örneğin, meyve kabuk rengi ve et rengi ile ilgili çalışmalar henüz gözlem boyutunda incelenmiştir. Araştırmada, , meyve kabuk rengi kroma (C^*) ve hue (h°) açı değeri ile meyve eti rengi C^* ve h° değerleri incelenmiştir. Çalışmada yapılan gözlemlerde, meyve kabuk rengi ve meyve eti renginin kırmızı olduğu belirlenmiş, fakat kırmızı rengin tonunda farklılıklar saptanmıştır. ‘C. Charlie’ ve ‘R.Jaina’ tozlayıcı çeşitleri en yüksek meyve kabuk rengi canlılığı ile fark yaratmıştır. Bunun yanında, en yüksek meyve kabuk rengi canlılığı saat 06.00’da yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. Meyve kabuk rengi h° verileri değerlendirildiğinde, tozlayıcı çeşitlerin renk tonu üzerine bir etkisi olmadığı fakat tozlama saatlerinin renk tonunda farklılıklar yarattığı belirlenmiştir. Saat 06.00’da yapılan tozlamada en koyu renge sahip meyveler elde edilirken, bunu saat 22.00 takip etmiştir. Meyve eti rengi C^* değeri incelendiğinde, tozlayıcı çeşitlerden ‘C. Charlie’ en yüksek meyve eti rengi canlılığına sahip olduğu ve en donuk meyve eti rengi ise ‘W.Jaina’ tozlayıcı çeşidi ile yapılan tozlamada saptanmıştır. En yüksek meyve eti rengi canlılığı saat 22.00 ve 24.00’da yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. Meyve eti rengi h° değerleri, meyve kabuk renginin aksine tozlayıcı çeşitten etkilenmiş fakat tozlama saati farklılığından etkilenmemiştir. Tozlayıcı çeşitlerden ‘C. Charlie’ ile yapılan tozlamada en koyu meyve eti rengi, ‘R. Jaina’ ve ‘W.Jaina’ çeşidi ile yapılan

tozlamadan ise daha açık renkli meyveler elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, meyve kabuk renginin tozlayıcı çeşitlerden değil ana çeşit olan ‘Bloody Mary’den etkilendiği, meyve eti renginin ise tozlayıcı çeşit tarafından belirlendiği düşünülmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve kabuk renginden ziyade meyve et renginde belirleyici olduğu saptanmıştır. Pitayada renk değerlerinin ölçümü ile ilgili çalışmalara rastlanmamış olup gözleme dayalı renk bilgisi verilmiştir. *Hylocereus undatus*’a ait çeşitlerin meyve kabuk renginin kırmızı, meyve eti renginin kırmızı veya beyaz, *Hylocereus polyrhizus*’a ait çeşitlerin meyve kabuk ve et renginin kırmızı, *Selenicereus megalanthus*’a ait çeşitlerin ise meyve kabuk renginin sarı ve meyve eti renginin beyaz olduğu belirtilmiştir (Gunasena vd., 2007).

Pitayada tohum ile çoğaltım gençlik kısırlığının uzun olmasından dolayı tercih edilen bir yöntem olmasada, ıslah materyali olması açısından oldukça önemlidir. Bunun dışında pazara yönelik olarak tohumuz veya az tohumlu meyve üretimi gerçekleştirilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenlerle meyve tohum sayısı önem arz etmektedir. Bulgularımız neticesinde, tohum sayısının tozlayıcı çeşitlerden etkilendiği ancak tozlama saatinden etkilenmediği belirlenmiştir. En yüksek tohum sayısına sahip ‘R. Jaina ve ‘W. Jaina’ çeşitleridir. Mizrahi ve Nerd, (1999), meyve ağırlığı ve tohum sayısı arasında ilişkinin olduğunu, tohum sayısı arttıkça meyve ağırlığının arttığını bildirmişlerdir. Tez çalışmamızda, en iri meyveler ‘R. Jaina’ çeşidinden elde edilmiştir ayrıca bu çeşit en yüksek tohum sayısına sahip çeşitlerden birisi olarak saptanmıştır. Mizrahi ve Nerd’in 1999 yılında yaptıkları çalışmada meyve ağırlığı ve tohum sayısı arasında ilişkinin olduğu tespit edilmiş ve ağırlık arttıkça tohum sayısının arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışma ‘R. Jaina’ çeşidi ile yapılan tozlama sonucu elde edilen değerler ile uyum sağlamaktadır. Buna karşılık ‘C. Charlie’ çeşidi ile yapılan tozlama sonuçlarını desteklememektedir. ‘C. Charlie’ tozlayıcı çeşidi ile yapılan tozlama, meyve ağırlığı düşük saptanmakla birlikte, tohum sayısı da yüksek saptanmıştır. ‘C. Charlie’ çeşidindeki durum, daha önceki bulgular ile bir tezatlık oluşturmaktadır. Bu durum, tohum sayısı üzerine sadece meyve ağırlığının etkili olmayacağını göstermiştir.

Tozlayıcı çeşitler ve tozlama zamanları çimlenme oranı üzerinde herhangi bir farklılık yaratmamış, bütün uygulamalarda %100 çimlenme oranına ulaşılmıştır. Tozlayıcı çeşitlerin alt tür farklılığının çimlenme oranını etkilemediği anlaşılmıştır. Bu durum bize ilerde yapılacak ıslah çalışmalarında, ‘Bloody Mary’ çeşidinin farklı alt türler ile melezlenebileceğini göstermiştir. Yapılan araştırmada, çimlendirme çalışmalarının her bir kombinasyonunda tohum ekiminden 4 gün sonra çimlenmenin başladığı ve ortalama çimlenme sürelerinin 8 ile 26 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu farkın, tozlayıcı çeşit farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırma bulgularında, en kısa çimlenme süresine sahip çeşit ‘C. Charlie’, olarak tespit edilmiştir. Tozlama saati açısından değerlendirildiğinde, saat 24.00’da yapılan tozlamalarda en kısa çimlenme süresi kaydedilmiştir. Gunasena vd. (2007) tohumların çimlenme başlangıcını tohum ekiminden itibaren 3-5 gün arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımız, bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Dag ve Mizrahi (2005) yaptıkları çalışmada yabancı tozlama sonucu oluşan meyvelerden alınan canlı tohum sayılarının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçlar bulgularımız ile

benzer bulunmuş olup, zira tohum çimlenme oranı tüm kombinasyonlarda %100 olarak saptanmıştır. Dag ve Mizrahi (2005)'nin bildirdiği sonuç, yapılan tez çalışmamızı desteklemektedir. Islah çalışmalarında önem arz eden tohum çimlenme kriterlerinden çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi değerleri de tez çalışmasında belirlenmiştir. Çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi üzerine tozlayıcı çeşitlerin ve tozlama saatlerinin etki ettiği görülmüştür. Çimlenme enerjisi tozlayıcı çeşit açısından değerlendirildiğinde, 'C. Charlie' çeşidi en yüksek çimlenme enerjisine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. 'R. Jaina' çeşidinin ise çimlenme enerjisi en düşük olarak tespit edilmiştir. Tozlama saati açısından incelendiğinde, en yüksekten en düşüğe doğru çimlenme enerjileri sırasıyla 24.00, 22.00 ve 06.00 saatleri olarak belirlenmiştir. Çimlenme enerjisinin çimlenme süresi ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Çimlenme indeksi üzerine tozlayıcı çeşitlerin etkili, olduğu saptanmıştır. Tozlayıcı çeşitlerden 'C. Charlie' en yüksek çimlenme indeksine sahipken, 'R. Jaina' en düşük çimlenme indeksine sahip çeşit olarak belirlenmiştir. Tozlama saatlerine göre veriler incelendiğinde en yüksek çimlenme indeksi 24.00'da yapılan tozlamada elde edilmiştir. Alt türler arası tozlamamanın türüçi tozlamaya oranla çimlenme kriterlerinde fark yarattığı görülmüştür. Çimlenme açısından alt türler arası tozlamadan daha verimli sonuçlar elde edilmiştir. 'Bloody Mary' çeşidinde çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksi üzerine araştırmaya rastlanılmamıştır. Çimlenme kriterlerinden; çimlenme süresi, çimlenme enerjisi ve çimlenme indeksinin tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinden etkilendiği, ancak çimlenme oranının etkilenmediği tespit edilmiştir.

6. SONUÇLAR

Kendine kısır olan ‘B. Mary’ pitaya çeşidinde, farklı tozlayıcı çeşit ve tozlama saatlerinin meyve tutumu ve kalitesi ile tohum çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadan aşağıda bildirilen sonuçlar alınmıştır.

1. Tozlayıcı çeşit seçimi ve tozlama saati meyve tutumunu etkilemiştir. Saat 24.00’da ‘R. Jaina’ ve ‘W. Jaina’ çeşitleri ile yapılan tozlama en verimli tozlama uygulamaları olarak tavsiye edilmiştir.
2. Tozlayıcı çeşit ve tozlama saati meyve gelişim süresini etkilememiş ve ortalama meyve gelişme süresi 30 gün olarak saptanmıştır.
3. Tozlayıcı çeşitler meyve ağırlığını etkilerken, tozlama saati meyve ağırlığı üzerinde fark yaratmamıştır. En yüksek meyve ağırlığı için ‘R. Jaina’ çeşidi kullanılarak saat 22.00’da yapılan tozlama önerilmiştir.
4. Tozlayıcı çeşitler meyve fiziksel özelliklerini etkilemiş, buna karşın tozlama saati farklılığı etkilememiştir.
5. Meyvelerde en yüksek en ve boy değerleri ‘R. Jaina’ çeşidi ile saat 22.00’da yapılan tozlamadan elde edilmiştir.
6. Tozlayıcı çeşitler meyve kabuk kalınlığını etkilemiştir.
7. En yüksek meyve eti sertliği ‘C. Charlie’ çeşidi ile yapılan tozlamada elde edilmiş ve bunu ‘R. Jaina’ ve ‘W. Jaina’ çeşitleri izlemiştir.
8. SÇKM değerlerini tozlayıcı çeşit ve tozlama saatleri etkilemiştir. SÇKM değerinin yüksek olması için tozlayıcı çeşit olarak ‘R. Jaina’ çeşidi ve tozlama saati olarak 24.00 tavsiye edilmiştir.
9. Meyve eti rengi nin kırmızı olduğu belirlenmiş olup renk tonu farklılığı olduğu tespit edilmiştir.
10. Meyve kabuk ve et rengi C^* değerlerini tozlayıcı çeşit ve tozlama saatleri etkilemiştir. Meyve kabuk rengi h° değerleri incelendiğinde tozlayıcı çeşitlerin değil tozlama saatlerinin etki ettiği saptanmıştır. Meyve eti rengi h° değerlerinde ise kabuk renginin tersi olarak tozlayıcı çeşitlerden etkilenirken tozlama saatlerinin etkisi olmamıştır.
11. Meyve kabuk rengi üzerine tozlayıcı çeşit etkili olmazken, ana çeşit olan ‘Bloody Mary’ etkili olmuştur.
12. Meyve eti rengi ana çeşit olan ‘Bloody Mary’den değil, tozlayıcı çeşitlerden etkilenmiştir.
13. Tohum sayısı üzerine tozlayıcı çeşit ve tozlama saatleri ekili olmuştur.

Meyvelerden elde edilen tohumlara ait kriterler;

1. Tüm tozlayıcı çeşitlerde tohum çimlenme oranı %100 olarak saptanmıştır.
2. Çimlenme süresini, tozlayıcı çeşit ve tozlama saatleri etkilemiştir.
3. En yüksek çimlenme enerjisi ‘C. Charlie’ ve ‘W. Jaina’ çeşitleri ile saat 24.00 da gerçekleştirilen tozlamadan elde edilmiştir.
4. Çimlenme indeksi en yüksek tozlayıcı çeşit ‘C. Charlie’, tozlama saati ise 24.00’ olarak belirlenmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Ahmed, A.E. 2006. Mass propagation of pitaya (Dragon fruit). *Fruits*, 61(5):313-319.
- Altinkaya, L., Balkıç, R., Gübbük, H. 2016. Ejderin sönmeyen ateşi: Pitaya. *Agrotime*, 19(4): 92-93.
- Anonymous. 2020. <http://www.tropicalfruitnursery.com/dragon/> (Erişim tarihi: 25.06.2020)
- Arevalo-Galarza, M. De L., and Ortiuz-Hernandez, Y.D. 2004. Postharvest behaviour of pitaya fruit (*Hylocereus undatus*). *Cactaceas-Succulentas-Mexicanas*, 49 (3): 85-90.
- Crane, J. H., Balerdi, C. F. 2005. Pitaya growing in the Florida home landscape. *Institute of Food and Agricultural Sciences*. 1068: 1-9.
- Dag, A., and Mizrahi, Y. 2005. Effect of pollination method on fruit set and fruit characteristics in the vine cactus *Selenicereus megalanthus* ('yellow pitaya'). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 80(5), 618-622.
- Doğan, A., 2014. Kalıntısız ve geleneksel olarak serada yetiştirilen kapyra tipi 'Urartu' biber çeşidinin meyve kalitesi ve muhafazası bakımından karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 31 s.
- Ellis, R. H., Roberts, E. H. 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9, 373-409.
- Gunaseena, H. P. M., Pushpakumara, D. K. N. G., & Kariyawasam, M. (2007). Dragon fruit *Hylocereus undatus* (Haw.) Britton and Rose. *Underutilized fruit trees in Sri Lanka*, 1, 110-141.
- Gübbük, H., Biner, Ş.B., Dal, B., Yıldırım, I., Taşgın, D., Buhur, L., 2017. Değişik tropik meyve türlerinin Antalya koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Proje sonuç raporu, 74 s.
- Hernández, Y. D. O., and Salazar, J. A. C. (2012). Pitahaya (*Hylocereus* spp.): A short review. *Comunicata Scientiae*, 3(4), 220-237.
- Jannati, G., Haliloğlu, K., & Pour, A. H. (2019). Farklı memeli cinsiyet hormonlarının kanola (*brassica napus* l.) bitkisinin çimlenmesi üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(3), 248-254.
- Karaguzel, O., I. Baktir, S. Cakmakci, V. Ortacesme, B. Aydınoglu and M. Atik. 2002. Effects of scarification methods, temperature and sowing date on some germination characteristics of *Lupinus varius* L. 2nd National Congress on Ornamental Plants, October 22-24, Citrus and Greenhouse Research Institute, Antalya, Turkey: 40-47s.
- Keskin, M., Setlek, P., & Demir, S. 2017. Renk ölçüm sistemlerinin gıda bilimleri ve tarımda kullanım alanları. In *International Advanced Researches & Engineering Congress* (pp. 16-18).
- Korkmaz, Ş., Bekir, A. K., Sakar, E., Turanoğlu, İ., & Söylemez, S. 2015. Meyve ağaçlarında uyumsuzluk ve mekanizması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri*

- Dergisi, 19(3), 180-186.
- Luders, L., McMahon, G. 2006. The pitaya or Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*). Agnote, 778p. No:D42. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines, Northern Territory Government, Australia.
- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, 2, 176-177.
- McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience, 27(12), 1254-1255.
- Merten, S. 2003. A review of Hylocereus production in the United States. J PACD, 5, 98-105.
- Mizrahi, Y., Nerd, A. 1999. Climbing and columnar cacti: new arid land fruit crops. Perspectives on new crops and new uses, 358-366.
- Mizrahi, Y., Nerd, Avinoam., Sitrit, Y. 2002. New fruits for arid climates. Trends in new crops and new uses, 5:378-384.
- Mizrahi, Y. 2014. Vine-cacti pitayas - the new crops of the world. Revista. Brasileira de Fruticultura, 36(1): 124-138
- Paul, E.R. 2014. Dragon fruit: postharvest quality-maintenance guidelines. Fruit, Nut and Beverage Crops, 28:1-3.
- Perween, T., Mandal, K.K., Hasan, M.A. 2018. Dragon fruit: An exotic super future fruit of India. J. Pharmacog. Phytochem., 7(2): 1022-1026.
- Raveh, E., Weiss, J., Nerd, A., & Mizrahi, Y. 1993. Pitayas (genus *Hylocereus*): A new fruit crop for the Negev Desert of Israel. New crops, 491-495.
- Yi-Lu, J., Pi-Chuan. L., Pao-Hsuan, H.F. 2015. Improving pitaya production and marketing. International Workshop Proceedings, 7-9 September 2015, Fengshan, Kaohsiung, Taiwan, 219p.

ÖZGEÇMİŞ

GİZEM DEMİRKAPLAN

gizem-demirkaplan@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2015-2017	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, Antalya
Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2018-2020	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, Antalya