

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA FİDAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

Ahmet SOYDAL

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA FİDAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

Ahmet SOYDAL

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2018

ANTALYA

T.C.0
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA FİDAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

Ahmet SOYDAL
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez çalışması Akdeniz Üniversitesi tarafından FYL-2017-2509 proje koduyla
BAP projesi olarak yürütülmüştür.

TEMMUZ 2018

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA FİDAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

Ahmet SOYDAL
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez/...../20.... tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK (Danışman)

Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

Dr. Öğr. Üyesi İlhami TOZLU

ÖZET

PİTAYA (*Hylocereus* spp.)’DA FİDAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ahmet SOYDAL

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Temmuz 2018, 39 sayfa

Türkiye’de tropik meyve türlerinin yetiştiriciliğine olan ilgi son yıllarda artmaya başlamıştır. Farklı tropik meyve türleri ile yapılan adaptasyon çalışmalarında, pitaya üretici ve tüketici açısından yetiştiricilikte en dikkat çekici türler arasında gösterilmiştir. Bu türün yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını sınırlandıran en büyük faktörler arasında ise yetersiz ve adına doğru üretim materyalinin henüz ülkemizde istenen düzeyde olmaması gösterilebilir. Bu nedenlerle planlanan bu çalışmada, ülkemize adaptasyonu başarı ile sağlanmış Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin çelikle çoğaltılması ve fidan yetiştiriciliği konularına açıklık getirilmesi planlanmıştır. Araştırma çeliklerin köklendirilmesi ve fidan yetiştiriciliği olmak üzere 2 aşamadan oluşmaktadır. Çelikle köklendirmede, farklı uygulamaların (kontrol, 3000 IBA, 5000, 10000 ve 15000 ppm bakteri) ve fidan yetiştiriciliğinde ise farklı gübre uygulamalarının (kontrol, kimyasal, deniz yosunu, hayvansal aminoasit ve solucan gübresi) iki pitaya çeşidinde fidan yetiştiriciliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Köklendirmede 15-25 cm boyunda çelikler kullanılmış ve köklenmeden sonra çeliklerdeki canlılık oranı, köklenme oranı, primer kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kalınlığı üzerine uygulamaların etkileri incelenmiştir. Köklenmeden sonra çelikler 1-1-1-2 oranında torf-perlit-pomza-toprak karışımı içeren 10 litrelik saksılara transfer edilmiştir. Fidan yetiştiriciliğinde ise kimyasal, deniz yosunu, hayvansal aminoasit ve solucan gübresi uygulamalarının fidan kalitesi parametreleri (sürgün sayısı, sürgünlerin çelik boyuna gelme süresi, sürgün çıkış tarihleri) üzerine etkileri incelenmiştir. Canlılık oranı ve köklenme oranı üzerine 3.000 ppm IBA uygulaması ön plana çıkarken, kök kalite parametrelerinde 15000 ppm bakteri uygulaması daha iyi sonuç vermiştir. Ayrıca bakteri dozu arttıkça kök parametrelerinin pozitif yönde etkilendiği tespit edilmiştir. Fidan yetiştiriciliği ile ilgili çalışmada ise sürgün sayıları, sürgünlerin çelik boyuna gelme süresi, sürgün çıkış tarihleri üzerine kimyasal gübre ve hayvansal aminoasit uygulamalarının daha etkili olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda, her iki pitaya çeşidinde çelikle köklendirmede 3000 ppm IBA ve 15000 ppm bakteri uygulamaları, fidan yetiştiriciliğinde ise hayvansal aminoasit ve kimyasal gübre uygulamaları tavsiye edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Bakteri, Çoğaltma, *Hylocereus polyrhizus*, *Hylocereus undatus*, Köklendirme, Organik gübre, Sürgün kalitesi.

JÜRİ: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

Dr. Öğr. Üyesi İlhami TOZLU



ABSTRACT

RESEARCH ON NURSERY PLANT CULTIVATION IN PITAYA (*Hylocereus* spp.)

Ahmet SOYDAL

M.Sc.Thesis in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

July 2018, 39 pages

In recent years, the interest in the cultivation of tropical fruit species has increased in Turkey. In the adaptation studies with different tropical fruit species, pitaya has been shown as the most remarkable species in terms of producer and consumer. The most important limiting factor that can restrict the distribution of this fruit is the lack of true to type nursery plant. For these reasons, this study has been planned to clarify nursery production and production through cutting for successfully adapted varieties, Bloody Mary and Cosmic Charlie. The research consists of two steps; rooting the cuttings and growing the nursery plants. The effects of different treatments (control, 3000 IBA, 5000, 10000 and 15000 ppm bacteria) on rooting of cutting and different fertilizer applications (control, chemical, seaweed, amino acids from animals and earth worm fertilizer) on nursery plant development were searched on two pitaya varieties. Cuttings 15-25 cm in length were used and after rooting, the effects of applications on survival rate, rooting rate, number of primary roots, root length and root thickness were investigated. Rooted cuttings were transferred into a 10 liter pot containing peat-perlite-pomza-earth catalyst in a ratio of 1-1-1-2. The effects of chemical, seaweed, animal amino acid and earthworm fertilizers on seedling quality parameters (number of shoots, duration of shoot length to the length of the cutting, flush dates) were investigated on nursery plant developments. While the application of 3000 ppm IBA was better for vitality and rooting rate, application of 15000 ppm bacteria was performed better on root quality parameters. In addition, it was found that root parameters were positively affected to increasing dose of bacterial treatment. It was determined for nursery plant development study that chemical fertilizers and animal amino acid applications were more effective on the number of shoots, duration of shoot length to the length of the cutting and flushing dates. The research suggested that 3000 ppm IBA and 15000 ppm bacteria applications were recommended for rooting of cutting and animal amino acids and chemical fertilizer applications were recommended for nursery plant development.

KEYWORDS: Bacterium, Exile Quality, *Hylocereus polyrhizus*, *Hylocereus undatus*, Organic fertilizer, Propagation, Rooting

COMMITTEE: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

Assoc. Prof. Dr. Zeynel DALKILIÇ

Assist. Prof. Dr. Üyesi İlhami TOZLU



ÖNSÖZ

Ülkemizde son zamanlarda, marketlerde ve yerel pazarlarda tropik meyvelerden hindistan cevizi, papaya, ananas ve mango türlerine yaygın olarak rastlanmaktadır. Son zamanlarda az miktarda da olsa pitayaya (ülkemizde ejder meyvesi olarak da adlandırılmaktadır) rastlamak mümkündür. Pitaya renk ve görünüş açısından cezbedici olması ve satış fiyatının da yüksek olması (10-15 TL/adet), üreticilerin bu türe olan ilgisini daha da arttırmıştır. Artan bu ilgi ise adına doğru fidan ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Günümüz koşullarında bu türün, yaygınlaşmasını sınırlandıran en önemli faktör ise adına doğru üretim materyalini üreten bir kamu ya da özel kuruluşun olmamasıdır. Ayrıca piyasada, yurt dışından resmi yollarla getirilmiş ve adaptasyon çalışmaları tamamlanmış sınırlı sayıda çeşit bulunmaktadır. Türün yaygınlaştırılması için doğru metotlarla fidan üretimi yapmak gerekmektedir. Ülkemizde pitayaya ait adaptasyon çalışmasından başka herhangi bir çalışma yapılmamış ve bu türün yetiştiriciliğine ait bilgilerde eksiklikler bulunmaktadır. Bu nedenlerden dolayı '**Pitaya (Hylocereus spp.)'da Fidan Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar**' adlı çalışma tez konusu olarak seçilmiştir.

Bu tez için beni yönlendiren, çalışma imkânı sağlayan ve çalışmanın her aşamasında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, her koşulda destek olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ders dönemimde aldığım derslerde ve tez aşamasında yardımlarını görmezden gelemeyeceğim değerli hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi İlhami TOZLU'ya sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarda gerekli olan bilgi birikimini kazanmamı sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'ndaki bütün hocalarıma tek tek teşekkür ederim.

Tez çalışmamın başından sonuna kadar geçen sürede bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, her koşulda yanımda olan sayın Öğr. Gör. Recep BALKIÇ ve değerli eşi Fatma Nur BALKIÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda olan ve yardımlarını hiç esirgemeyen sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Lokman ALTINKAYA ve Öğr. Gör. Esra OKUDUR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince arazide uzun saatler sıkılmadan, yorulmadan, çalışan değerli arkadaşlarım sayın Ziraat Mühendisi; Mustafa Yasin KANDEMİR, Rüveyda BASIM, Gizem DEMİRKAPLAN, Dudu Berna ÇİÇEK, Valijon KASIMOV'a ve yardımlarını esirgemeyen tüm bahçe bitkileri bölümü öğrencilerine teşekkür ederim.

Eğitimim süresince benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, hiçbir zaman haklarını ödeyemeyeceğim babam Osman SOYDAL'a, annem Şadiye SOYDAL'a ve tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmaya maddi destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje no: FYL-2017-2509) de teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
AKADEMİK BEYAN	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
3. MATERYAL VE METOD	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metod.....	16
3.2.1. Köklenmeden sonra yapılan ölçümler	16
3.2.1.1. Canlılık oranı (%).....	16
3.2.1.2. Köklenme oranı (%).....	16
3.2.1.3. Primer kök sayısı (adet)	16
3.2.1.4. Ortalama kök uzunluğu (cm)	16
3.2.1.5. En Uzun kök uzunluğu (cm)	17
3.2.1.6. Ortalama kök kalınlığı (mm).....	17
3.2.2. Fidan yetiştiriciliği aşamasında yapılan gözlem ve ölçümler	17
3.2.2.1. Primer sürgünlerin ilk çıkış tarihi	17
3.2.2.2. Primer sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi (gün).....	17
3.2.2.3. Sekonder sürgünlerin ilk çıkış tarihi	17
3.2.2.4. Primer sürgün sayısı (adet)	17
3.2.2.5. Sekonder sürgün sayısı (adet)	17
3.2.2.6. Toplam sürgün sayısı (adet)	17
3.2.3. İstatistiksel Analizler	18
4.1.1. Canlılık oranı (%).....	20
4.1.2. Köklenme oranı (%)	20
4.1.3. Primer kök sayısı (adet).....	21
4.1.4. Ortalama kök uzunluğu (cm).....	22

4.1.5. En uzun kök uzunluğu (cm)	23
4.1.6. Kök kalınlığı (mm)	24
4.2.1. Primer sürgünlerin çıkış tarihi (gün)	26
4.2.2. Primer sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süreleri (gün)	26
4.2.3. Sekonder sürgünlerin çıkış tarihi (gün)	28
4.2.4. Primer sürgün sayısı (adet)	29
4.2.5. Sekonder sürgün sayısı (adet)	31
4.2.6. Toplam sürgün sayısı (adet)	31
5. TARTIŞMA	33
6. SONUÇLAR	35
7. KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Pitaya (*Hylocereus* spp.)’da fidan yetiştiriciliği üzerine araştırmalar’’adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

...../...../.....

Ahmet SOYDAL



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

B Bor

Ca Kalsiyum

CO₂ Karbondioksit

cm Santimetre

Cu Bakır

dm Desimetre

Fe Demir

G Gram

Ha Hektar

K Potasyum

K₂O Potasyum oksit

kg Kilogram

l Litre

Mg Magnezyum

mg Miligram

Mn Mangan

ml Mililitre

mm Milimetre

N Azot

P Fosfor

P₂O₅ Difosforpentaoksit

S Kükürt

Zn Çinko

°C Santigrat derece

Kısaltmalar

BAP	Benzilamino pürin
IBA	İndol bütirik asit
LSD	Asgari önem derecesi
MS	Murashige ve Skoog
Spp	Species çoğul (türler)
2,4-D	2,4-Dikloro fenoksi asetik asit



ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Meyve üretim amaçlı taçlandırılmış bitki (a) ve donör bitkiden (b) genel görünüm	3
Şekil 2.1. Saksıda pitaya yetiştiriciliğinden genel görünüm	4
Şekil 2.2. Pitayanın hava köklerinden görünüm	5
Şekil 2.3. Pitaya çiçeğinden genel görünüm	5
Şekil 2.4. Bloody Mary çeşidinin çiçeğinin tozlanmasından genel görünüm	6
Şekil 3.1. Sisleme serasından genel görünüm	13
Şekil 3.2. Bloody Mary (a) ve Cosmic Charlie (b) çeşitlerinde bitki ve meyvelerden görünüm	14
Şekil 3.3. Blody Mary (a) ve Chosmic Charlie (b) çeliklerinden genel görünüm	15
Şekil 3.4. Çelikler ve köklendirme uygulamalarından genel bir görünüm	15
Şekil 3.5. Saksılara transfer edilen bitkilerden genel görünüm	16
Şekil 3.6. Primer (a) ve sekonder sürgün (b) çıkışları ile çelik boyuna ulaşan çeliklerden (c) genel görünüm	18
Şekil 4.1. Sisleme serasına ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri	19
Şekil 4.2. Sisleme serasına ait minimum, maksimum ve ortalama nem değerleri	19
Şekil 4.3. 3000 ppm IBA uygulamasında çeliklerin köklenmesinden bir görünüm	21
Şekil 4.4. Primer köklerden bir görünüm	22
Şekil 4.5. Bakteri uygulaması yapılan çelikten kök uzunluğu ile ilgili görünüm	24
Şekil 4.6. Bakteri uygulaması yapılan çelikten kök kalınlığı ile ilgili görünüm	25
Şekil 4.7. Farklı gübre uygulamalarının primer sürgün çıkış tarihi üzerine etkisi	26
Şekil 4.8. Hayvansal aminoasit uygulaması yapılan fidandan bir görünüm	27
Şekil 4.9. Farklı gübre uygulamalarının sekonder sürgün çıkış tarihi üzerine etkisi	28
Şekil 4.10. Sekonder sürgünlerin çıkışından görünüm	29
Şekil 4.11. Hayvansal aminoasit uygulanan fidandan görünüm	30
Şekil 4.12. Uygulama yapılan Bloody Mary (a) ve Cosmic Charlie (b) fidanlarından genel görünüm	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Bazı pitaya alt türlerinde 100 g meyvenin besin içerikleri (Crane ve Balerdi 2005).....	1
Çizelge 2.1. Bazı pitaya alt türlerinin meyve kabuk ve et renkleri (Crane ve Balerdi 2005).	7
Çizelge 4.1. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinde canlılık oranı üzerine etkisi (%)	20
Çizelge 4.2. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinde Köklenme oranı üzerine etkisi (%)	21
Çizelge 4.3. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin primer kök sayısı üzerine etkisi (adet)	22
Çizelge 4.4. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin ortalama kök uzunluğu üzerine etkisi	23
Çizelge 4.5. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin En uzun kök uzunluğu üzerine etkisi (cm)	23
Çizelge 4.6. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin kök kalınlığı üzerine etkisi (mm)	25
Çizelge 4.7. Farklı gübre uygulamalarının sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi üzerine etkisi (gün).....	27
Çizelge 4.8. Farklı gübre uygulamalarının primer sürgün sayısı üzerine etkisi (adet)	30
Çizelge 4.9. Farklı gübre uygulamalarının sekonder sürgün sayısı üzerine etkisi (adet)	31
Çizelge 4.10. Farklı gübre uygulamalarının toplam sürgün sayısı üzerine etkisi (adet).	32

1. GİRİŞ

Pitaya, *Caryophyllales* takımının, *Cactaceae* familyasının, *Hylocereus* cinsinin içerisinde yer almaktadır. *Cactaceae* familyasındaki türler, Kuzey, Orta ve Güney Amerika kökenlidir. Kıyı bölgelerinde, dağların yüksek alanlarında ve tropikal yağmur ormanlarında yaygın olarak dağılım göstermektedirler. *Cactaceae* familyasının adaptasyon yeteneği çok yüksektir ve yeni bir ekolojiye çok çabuk adapte olabilmektedirler. Bu familyadaki bitkiler kuraklık, yüksek ve düşük sıcaklık ile olumsuz toprak koşulları gibi durumlara tolerans gösterebilmektedirler. Bu tür bitkiler, kserofit veya sukkulent (etli yapraklı) bitkiler olarak adlandırılmaktadır (Luders ve McMahon 2006, Mizrahi 2014, Perween vd. 2018).

Pitaya, ülkelere göre değişmekle birlikte Dragon fruit, Strawberry pear, Pitahaya, Tuna, Nopal, Pitajaya, Pitaya Roque, Cardo-ananas, ThanLong gibi adlar ile de anılmaktadır. Ülkemizde ise ‘Pitaya’ ya da ‘Ejder Meyvesi’ olarak adlandırılmaktadır.

Tropik iklim meyveleri arasında yer alan pitaya (*Hylocereus* spp.)’nın anavatanı, Tropikal Amerika, Güney Meksika, Kosta Rika, El Salvador, Venezuela, Kolombiya, Ekvador, Panama, Brezilya ve Uruguay’dır. Pitayanın yetiştiriciliği yaygın olarak, Tropikal ve Subtropikal Amerika, Florida’nın güneyi, Karayipler, Havai, Avusturalya, Tayvan, Vietnam, Malezya ve İsrail’de yapılmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de bu türün yetiştiriciliğine başlanmıştır. Pitaya üretim değerleri FAO istatistiklerinde yer almamakla beraber üretim yapan ülkeler kendi resmi sitelerinde bu değerlere yer vermektedirler. Anavatan bölgesi olmamasına karşın, en yüksek üretim 30.000 ha alanda 640.000 ton ile Vietnam da yapılmaktadır. Bir başka üretim değerini paylaşan ülke olan Tayvan ise 1.191 ha alanda 27.654 ton üretim gerçekleştirmektedir (Yi-Lu vd. 2015).

Pitaya meyvesi sofralık olarak tüketilebildiği gibi dondurma, yoğurt, jöle, koruyucu, marmelat, meyve suyu, şeker ve pasta yapımında da kullanılabilir. Pitaya C vitamini (askorbik asit), demir ve bazı flavonoidler açısından oldukça zengindir. Bununla birlikte düşük yağ oranı, yüksek su içeriği ve iyi bir lif kaynağı olması açısından diyet meyvesi olarak da tüketilebilir. Ayrıca pitaya meyvelerinin diyabet hastalığında kan şekerini düşürmeye yardımcı bir ürün olarak tüketildiği bilinmektedir. Bazı pitaya alt türlerine ait besin içerikleri Çizelge 1.2’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Bazı pitaya alt türlerinde 100 g meyvenin besin içerikleri (Crane ve Balerdi 2005).

İÇERİK	ALT TÜRLER		
	<i>Hylocereus guatemalensis</i>	<i>Hylocereus undatus</i>	<i>Hylocereus megalanthus</i>
Su	%83	%89	%85
Protein	0.16-0.23 g	0.5 g	0.4 g
Yağ	0.21-0.61 g	0.1 g	0.1 g
Lif	0.7-0.9 g	0.3 g	0.5 g

Çizelge 1.1'in devamı

Kül	0.54-0.68 g	0.5 g	0.4 g
Kalsiyum	6.3-8.8 mg	6.0 mg	10.0 mg
Fosfor	30.2-36.1 mg	19.0 mg	16.0 mg
Demir	0.55-0.65 mg	0.4 mg	0.3 mg
Karoten	0.005 - 0.012 mg	-	-
Tiamin	0.28 - 0.43 mg	-	-
Riboflavin	0.28-0.45 mg	-	-
Niasin	0.297-0.430 mg	0.2 mg	0.2 mg
Askorbik Asit	8-9 mg	25 mg	4 mg

Avrupa'da, sınırlı ülkelerde tropik meyvelerin yetiştirilmesine olanak sağlayan özel mikro ekolojiler bulunmaktadır (İspanya'nın Kanarya Adaları, Portekiz'in Madeira adası ve Yunanistan'ın Girit adası vb.). Ülkemizde ise benzer ekolojilere, Akdeniz bölgesinin sahil kesimlerinde rastlanmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nden özellikle Antalya ve Mersin illerinin mikro klima özellik gösteren bazı ilçelerinde meraklı üreticiler tarafından yeni tropik meyve türlerinin yetiştiriciliği küçük çapta da olsa başlamıştır.

Ülkemizde son zamanlarda, marketlerde ve yerel pazarlarda tropik meyvelerden hindistan cevizi, papaya, ananas ve mango türlerine yaygın olarak rastlanmaktadır. Bu durum, ülkemizde tüketicilerin de tropik meyve türlerine olan ilgisinin hızla artmaya başladığını göstermektedir. Artan bu ilgi karşısında, Antalya İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (AİGTHM), Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi (AKDZF) iş birliği ile altı farklı tropik meyve türünde (passiflora, guava, mango, pitaya, litchi ve longan) Antalya'nın Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde 2012 yılında adaptasyon çalışmaları başlatılmıştır. Adaptasyon çalışmaları sonucunda pitaya, guava ve passiflora, yetiştiricilikte en ön plana çıkan türler olarak saptanmıştır (Gübbük vd. 2017). Bu türlerden pitaya renk ve görünüş açısından cezbedici olması, besin değerinin ön plana çıkması ve hasattan sonra dayanma süresinin uzunluğu ile en ön plana çıkan tür olarak saptanmıştır. Ayrıca satış fiyatının da yüksek olması (10-15 TL/adet), üreticilerin bu türe olan ilgisini daha da arttırmıştır. Artan bu ilgi ise adına doğru fidan ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Günümüz koşullarında bu türün, yaygınlaşmasını sınırlandıran en önemli faktör ise adına doğru üretim materyalini üreten bir kamu ya da özel kuruluşun bulunmamasıdır. Yurt dışından tohum veya çelik getirtilerek adına doğru olmayan fidanlarla bahçeler kurulmaktadır. Bu durum homojen meyve üretimi ve kalite açısından tehlike arz etmektedir. Ayrıca piyasada, yurt dışından resmi yollarla getirilmiş ve adaptasyon çalışmaları tamamlanmış sınırlı sayıda çeşit bulunmaktadır.

Ticari amaçlı kurulan bahçelerde bitki tek gövde olarak destek noktasına ulaştırılmakta ve çıkan diğer sürgünler erken aşamada alınmaktadır. Bitki tek gövdeli olarak destek noktasına ulaştığı zaman tepe noktası kesilerek o bölgeden yeni sürgünlerin çıkması teşvik edilmekte ve bitkinin meyve vermesi için gerekli form oluşturulmaktadır (Şekil 1.1a). Bu şekilde ekonomik anlamda yetiştiricilik yapılan bahçelerden çoğaltma amacı ile çelik almak bitkide deformasyona ve verimin

düşmesine neden olmaktadır. Bu nedenle fidan üretimi için alınacak olan çeliklerin meyve üretim amaçlı parsellerde ziyade, anaçlık kurulan parsellerden veya donör olarak bırakılan bitkilerden alınması gerekmektedir (Şekil 1.1b). Meyve üretim parsellerden sürgün alınması, meyve üretim miktarını etkilemesi yanında, sürgün verimi ve fidan sayısı ve kalitesini de doğrudan etkilemektedir. Ayrıca bahçe tesisi için kullanılacak fidanların iyi bir kök yapısına sahip olması gerekmektedir. Şüphesiz ki doğru köklendirme uygulamaları ve kaliteli bir kök yapısı, fidan kalitesiyle doğrudan ilişkilidir.



a



b

Şekil 1.1. Meyve üretim amaçlı taçlandırılmış bitki (a) ve donör bitkiden (b) genel görünüm

Bu nedenlerle planlanan bu çalışmada, adaptasyon çalışmalarında olumlu sonuç vermiş iki farklı pitaya çeşidinde, çelikle köklendirme üzerine indol bütirik asit (IBA) ile bakteriyel gübre doz/dozlarının etkilerinin incelenmesi ve köklenen çeliklerde fidan yetiştiriciliği üzerine farklı gübre tiplerinin (kimyasal gübre, deniz yosunu, hayvansal aminoasit, solucan gübresi) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Pitaya, birkaç kaktüs cinsine verilen genel bir isimdir. Bunlara *Cereus* spp., *Opuntia* spp. ve *Hylocereus* spp. türleri örnek gösterilebilir. *Hylocereus* spp. türlerinin meyveleri ticari amaçlı yetiştirilmektedir. En fazla yetiştiriciliği yapılan alt türler arasında *H. polyrhizus*, *H. megalanthus* ve *H. undatus* bulunmaktadır. (Luders ve McMahon 2006).

Pitayanın kökleri toprağın ilk 15-30 cm'lik kısmında bulunur ve toprağın tamamen kurumasını beklemeden sulama yapılması gerekmektedir. Malç kullanımı toprakta bulunan suyun buharlaşmasını engelleyerek toprağın nemli kalmasını sağlamaktadır (Luders ve McMahon 2006). Aktif kök derinliğinin toprağın ilk 15-30 cm'lik kısmında bulunması bu türü saksıda yetiştirme imkanı sağlamaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Saksıda pitaya yetiştiriciliğinden genel görünüm

Pitaya kaktüs ailesine ait bir tür olup, sürgünleri üç, dört ve beş köşeli olabilmektedir. Sürgünleri yeşil ve etli olup, ticari yetiştiricilikte tek gövdeli olarak büyütülmekte ve gövde 1.5-2.0 m'nin üzerine çıktığı zaman tepesi vurularak dallanması sağlanmaktadır. Pitayanın sürgünleri, büyüdüğü ya da tırmandığı yüzey üzerinde hava kökleri oluşturmaktadır (Crane ve Balerdi 2005).

Pitaya, gövdesine destek sağlamak için kayalara ve ağaçlara gövde üzerinden çıkan hava köklerini kullanarak tutunmaktadır. Hava kökleri ana köklerden beslenmez bunun tersine çevredeki su ve besin maddelerini toplayarak bitkiyi besler ve bitkinin hayatta kalmasını sağlamaktadır (Şekil 2.2). Bu özellik ayrıca bitkilerin hava kökü oluşturduğu bölgeden kesilerek başarılı bir şekilde üretim materyali olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Luders ve McMahon 2006).



Şekil 2.2. Pitayanın hava köklerinden görünüm

Pitaya çiçekleri hermafrodit yapıda olup bazı tür ve çeşitleri kendine uyumsuzluk gösterir. Çiçekleri oldukça gösterişli, hoş kokulu ve yenilebilir olmasının yanı sıra, rengi bazı türlerde beyaz, bazılarında ise pembe renklidir. Çiçekler akşam 8 civarında açılıp, sabah 10'a kadar açık kalabilmektedir. Sabah tozlanmada arılar ve diğer böcekler, gece ise yarasa ve bazı büyük kelebek türleri rol oynamaktadır (Paull 2014). Çiçeğin uzunluğu 36 cm, genişliği 23 cm ye kadar ulaşabilmektedir. Erkek ve dişi organ krem renklidir (Crane ve Balerdi 2005). Büyük, kokulu ve gece çiçek açan bu türün çiçekleri süs bitkisi olarak dünya çapında tanınmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Pitaya çiçeğinden genel görünüm

Pitaya çeşitlerinin birçoğunda kendine uyumsuzluk görülmektedir. Bu nedenle, ticari amaçla kurulan bahçelerde meyve üretimini arttırmak için, 2 ya da 3 farklı alt tür veya çeşitle dikim yapılmalıdır. Ticari anlamda en yaygın yetiştiriciliği yapılan türler yukarıda da bildirildiği gibi *H. undatus*, *H. polyrhizus* ve *H. megalantus* tür. Dikimde farklı türlere ait çeşitlerle bahçe kurulması, meyve tutumunu ve iriliğini arttırmaktadır. Çiçekler, gece arı aktivitesinin olmadığı zaman aktif hale geçmektedir. Bu nedenle anavatan bölgelerinde güve ve yarasalar polen taşınımında rol oynayarak tozlanmaya katkı sağlamaktadırlar. Bütün türler ve çeşitler birbiriyle tozlanabilmektedir (Crane ve Balerdi 2005).

Kendine uyumsuz çeşitlere *H. polyrhizus* 'un 'Bloody Mary' çeşidi, kendine verimli çeşitlere *H. undatus*'un 'Cosmic Charlie' çeşidi örnek olarak gösterilebilir (Anonymous 2017). 'Bloody Mary' çeşidi yabancı tozlamaya ihtiyaç duymaktadır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Bloody Mary çeşidinin çiçeğinin tozlanmasından genel görünüm

Çiçek tomurcuğu oluşumundan hasada kadar geçen süre yaklaşık olarak iki aydır. Tomurcuk oluşumundan çiçek açana kadar geçen süre 25-30 gün, meyve tutumundan hasada kadar geçen süre ise 35 ile 40 gün arasında değişim göstermektedir. Pitaya'nın meyveleri parlak renkli ve eşsiz bir görünüme sahiptir. Meyveler yuvarlak veya eliptik şekilde olmakta ve boyu 20 cm uzunluğuna kadar ulaşabilmektedirler. Meyvelerin ağırlığı 150 ile 900 g arasında değişmektedir. *H. undatus* ve *H. polyrhizus* 'un meyveleri yaz aylarında olgunlaşmaktadır. Ortalama verimleri dekara 2.5-3.5 ton arasında değişmektedir. *H. megalantus*'un meyveleri kış ayında olgunlaşmakta olup dekara verimleri 1.5 ton civarındadır. Meyve kabuk rengi kırmızı ya da sarı, meyve eti rengi ise tür ve çeşitlere bağlı olarak beyaz, kırmızı ya da eflatun renklerde olabilmektedir.

Tohumları çok küçük, fazla sayıda, siyah ve meyve etinin içinde gömülü olarak bulunmaktadır (Altinkaya vd. 2016). Kaliteli meyve üretimi için çiçekler seyreltilmeli ve dal başına 1-2 meyve bırakılmalıdır (Luders ve McMahon 2006). Kırmızı pitaya alt türlerinde meyve ağırlığı 900 grama kadar çıkabilmektedir. Ortalama meyve ağırlıkları 350-450 g arasında değişim göstermektedir. Çizelge 2.1’de bazı pitaya alt türlerinin meyve kabuk ve et renkleri bildirilmiştir.

Çizelge 2.1. Bazı pitaya alt türlerinin meyve kabuk ve et renkleri (Crane ve Balerdi 2005).

Alt Türler	Renk	
	Meyve Kabuğu	Meyve Eti
<i>Hylocereus undatus</i>	Kırmızı	Beyaz
<i>Hylocereus triangularis</i>	Sarı	Beyaz
<i>Hylocereus costaricens</i>	Kırmızı	Kırmızı
<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Kırmızı	Kırmızı
<i>Hylocereus ocamponis</i>	Kırmızı	Kırmızı
<i>Hylocereus megalanthus</i>	Sarı	Beyaz
<i>Cereustri angularis</i>	Sarı	Beyaz
<i>Acanthocereus pitajaya</i>	Sarı	Beyaz
<i>Cereus ocamponis</i>	Kırmızı	Kırmızı

Meyve tutumu sağlandıktan sonra büyüme çok hızlı olmaktadır. İklim koşullarına göre değişmekle birlikte çiçek kapandıktan yaklaşık 28 gün sonra meyveler hasat edilebilmektedir. Hasat edilecek meyve kabuğunun %85’i pembe renkli olmalıdır. Meyveler, 10 ile 15 gün arasında dalda bekletilebilir fakat kuş zararına karşı dikkat edilmelidir. Pitaya meyveleri 7-10°C %90-98 nispi nemde 2 ile 3 ay arasında saklanabilmektedir. Sarı pitaya meyveleri %60-70 nispi nemde 10°C’de 4 hafta, 20°C’de bir hafta muhafaza edilebilmektedir (Luders ve McMahon 2006).

Pitaya kumlu-tınlı, iyi drenajlı, 5.5-6.5 arasında değişen pH’ya sahip topraklarda yetiştirilebilir. Genellikle don riskinin olmadığı tropik ve subtropik iklimlerde iyi gelişme göstermektedir. Yetiştiricilikte, sıcaklığın 0°C’nin altına düşmemesi ve 38°C’yi geçmemesi gerekmektedir. Ticari amaçla kurulan bahçelerde soğuk bölgelerden kaçınılmalıdır. Plantasyon -2°C’de zarar görmeye başlar ve -4°C’de ölümler gerçekleşmektedir. Sıcaklığın 45°C’ye çıkması bitkilerde deformasyona ve çiçeklenmede azalmalara neden olmaktadır (Sven 2002). Bitki gelişimi için optimum sıcaklık değerleri ise 20-30°C ve yıllık yağış isteği ise 500-2000 mm arasında değişim göstermektedir. Yüksek rakımlı veya düşük nemli bazı bölgelerde güneş yanığından dolayı ciddi gövde hasarlarının meydana gelebilmektedir. *H.undatus*, İsrail’deki yoğun güneş ışığını tolere edememektedir. Avrupa’daki yerel ve ihracat pazarlarına meyve sağlamak için üretimi gölgeleme yaparak sağlamaktadırlar (Luders ve McMahon 2006). Fakat aşırı gölge, düşük verim ve kalitesiz meyve meydana getirebilir. Tür ve çeşide göre değişmekle beraber tuza karşı orta ve yüksek toleranslı olarak dayanım göstermektedirler (Crane ve Balerdi 2005).

Pitaya, ekolojik koşullar açısından tropik ve semitropik her bölgeye uyum sağlayabilmektedir. Tropik iklim koşullarında pitaya bitkileri açıkta yetiştirilmektedir. Bununla birlikte subtropik koşullarda bazı mikroklimalarda net altında ya da örtüaltında yetiştiriciliği de mümkündür. Örneğin İsrail ve Kaliforniya gibi subtropik ülkelerde, bitkileri güneşin zararlı etkilerinden koruyabilmek için net altında yetiştiricilik yapılmaktadır (Mizrahi vd. 2002).

Pitaya; kaktüs ailesinin bir üyesi olmasına rağmen, tipik bir kaktüstən daha yüksek suya ihtiyaç duymaktadır. Soğuk dönemde bitki başına haftada 2 litre, sıcak dönemde ise 5 litre su verilmesi önerilmektedir (Lichtenzveig vd. 2000). Sulamanın az miktarda ve sık aralıklarla yapılmasının daha etkili olduğu bildirilmiştir. Çiçeklenme döneminde aşırı sulamadan kaçınılmalı özellikle meyve tutumundan sonra sulama rejimine dikkat edilmelidir (Altınkaya vd. 2016).

Pitaya tohumla üretilir ancak genetik açılım göstermesi ve gençlik kısırlığının uzun sürmesinden (7 yıl) dolayı ticari olarak kurulan bahçelerde tercih edilmemektedir. Yetiştiricilikte çoğunlukla çelikle üretim tercih edilmektedir. Bahçe tesisinde 12-38 cm uzunluğundaki çelikler kullanılmaktadır. Ana bitkiden alınan çelikler 7-8 gün arası kuru bir ortamda muhafaza edilerek sertleşmesi sağlanmaktadır. Köklendirme için dikilen çelikler 4-6 ay içinde dikime hazır hale gelmektedir. Dikime hazır hale gelen fidanlar 6-9 ay arasında meyveye yatmaktadır.

Pitaya yetiştiriciliğinde bitki terbiye sistemine ihtiyaç duymaktadır. 1.5-2.0 m yüksekliğinde direkler kullanılarak bitkiler bu direkler üzerine çekilen demir, tahta vb. materyaller üzerinden taçlandırılmaktadır. Bu sistem, bitkilerin ağırlıklarının desteklenmesine ve meyvelerin daha kolay hasat edilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Bitki tepe noktasına ulaşınca kadar yan dallar alınmalıdır ve tek bir gövde bırakılmalıdır. Gövde tepe noktasına ulaşınca tepe tomurcuğu baskınlığı kırmak için kesilip yan dallanmalar arttırılarak çiçeklenme için uygun iskelet oluşturulmalıdır (Luders ve McMahon 2006).

Pitaya; doku kültürü, tohumla ve çelikle çoğaltılabilmektedir. Islah çalışmalarında doku kültürü ve tohumla çoğaltma kullanılırken, ticari amaçla fidan yetiştiriciliği için çelikle çoğaltma tercih edilmektedir. Pitaya'nın doku kültürü ve tohumla çoğaltma ile ilgili yapılan bazı çalışmalar aşağıda bildirilmiştir.

Sheng vd. (2016), pitayada, *in vitro* koşullarda bitki büyüme düzenleyicilerinin tohum çimlenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada tohumların çimlenmesi üzerine MS ortamında 1 ppm BAP ile kombine edilmiş 3 doz IBA (0.0-0.5-0.8 ppm)'nın etkilerini araştırmışlardır. Çimlenme oranının en yüksek olduğu uygulamanın 1 ppm BAP ile 0 doz IBA kombinasyonunun olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın ikinci aşamasında çimlenen tohumlardan alınan kotiledonların kallus oluşumları üzerine 3 farklı doz BAP (0.0-0.9-1.8) ve 6 farklı doz 2,4-D (0.45-0.9-1.8-2.7-3.6-4.5) kombinasyonlarının etkisi incelenmiştir. Kallus oluşumu için 3.6 ppm 2,4-D ile 1.8 ppm BAP dozlarının en iyi kombinasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Ahmed (2006), pitaya tohumlarında 4 farklı sıcaklık derecesi (16, 20, 24, 28°C) ve 4 farklı beyaz ışık yoğunluğunun (0, 500, 1000, 2000 lüks) çimlenme üzerine etkisini

incelemiştir. Araştırmacı, tohumların çimlenme oranlarının %71 ile %83 arasında değiştiğini kaydetmiştir. Karanlık ve 500 lüks ışık uygulamasının istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığını ve çimlenme açısından en iyi sonucu verdiğini saptamıştır. Sıcaklık dereceleri arasında ise 20 ve 24°C tohumların çimlenme yüzdesi açısından en iyi sonucu verdiğini bildirmiştir.

Alves vd. (2011), pitaya tohumlarının çimlenmesi üzerine; çimlenme ortamı ve sıcaklığın etkisini incelemiştir. 25°C sabit sıcaklıkta, filtre kağıdı kullanımının çimlenme oranını arttırdığını saptamışlardır.

Lone vd. (2014), beş farklı pitaya çeşidine (*H. undatus*, *H. polyrhizus*, *H. megalantus*, *H. undatus* x *H. costaricensis*, *H. costaricensis* x *H. undatus*) ait tohumlarda farklı ışık renkleri ve dalga boyunun, çimlenme üzerine etkilerini incelemiştir. Işık yoğunluğu, çimlenme hızı ve ortalama çimlenme süresi için olumlu etki yaptığını bildirmiştir. *H. undatus*, *H. polyrhizus* ve *H. undatus* x *H. costaricensis*’in tohumlarının çimlenmesi için en uygun ışık yoğunluğunun 10.1 ve 17.9 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, *H. megalantus* için 17.9 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ olduğunu bildirmiştir.

Ortiz vd. (2014), pitaya tohumlarının doğal stres koşullarında çimlenme ve hayatta kalma yeteneklerini incelemiştir. 3 farklı pitaya çeşidine ait tohumların, 6 farklı tuz dozu (0.0-0.2-0.4-0.6-0.8) ve 4 farklı tuz kaynağının (PEG 6000, KCl, NaCl, MgCl_2) çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve ortalama çimlenme süresi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Tuz dozlarının, tuz kaynaklarına oranla çimlenme üzerine etkisinin daha fazla olduğunu saptamışlardır. 0.2 dozda 6000 PEG uygulamasının tohum canlılığına olumsuz etki yaptığını saptamışlardır. Stres koşullarına karşı en dayanıklı çeşidin pitaya melez 1 (*H. undatus* x *H. costaricensis*)’in tohumlarının olduğunu, çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızında daha iyi sonuçlar verdiğini saptamışlardır.

Ortiz vd. (2015), fungusit uygulaması ve pH’nın pitaya tohumlarının çimlenme yüzdesi, çimlenme hızı ve ortalama çimlenme süresi üzerin etkilerini araştırmışlardır. Fungisit uygulamasının çimlenme yüzdesi, hızı ve süresine herhangi bir etki yapmadığını belirtmişlerdir. pH dercesinin 6.0 ve 6.5 pH arasında olmasının tohumlarının ortalama çimlenme süresini azalttığını, çimlenme hızını ise arttırdığını bildirmiştir.

Pitayanın vejetatif olarak çoğaltılmasında çelikle çoğaltmaya ilişkin bazı çalışmalara rastlanmıştır. Çelikle çoğaltmaya ilişkin köklendirmede hormon kullanımı, çelik tipi, çelik boyu ve çeliklerin dikim derinliğine yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda çeliklerin köklenmesi üzerine çoğunlukla IBA hormonu kullanılmış olup bakteri kullanımı üzerine herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Pitayanın çelikle çoğaltılmasına ilişkin bazı çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Pitayada ticari çoğaltma çelikle yapılmaktadır. Bu amaçla çelikler olgun sürgünlerden 15-20 cm uzunluğunda alınmaktadır. Çelikler ya direkt olarak dikilmekte ya da köklendirildikten sonra esas yerlerine aktarılmaktadır. Köklendirmede drenajı iyi olan yetiştirme ortamı (kum, perlit, vermikulit vb.) tercih edilmelidir (Zee vd. 2004).

Bastos vd. (2006), 15-25 cm boyundaki çeliklerin 3000 ppm IBA konsantrasyonunda 20 saniye süre ile muamelesinin, köklenme oranını arttırdığını bildirmişlerdir.

Cavalcante ve Martins (2008), bitkilerin üst, orta, alt ve yeni sürgünlerinden alınan çeliklerde, çelik alınan bölgenin köklenme üzerinde etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, çelik alınan bölgenin köklenme üzerine etkili olduğu ve yeni sürgünlerden alınan çeliklerin, diğer bölgelerden alınan çeliklere oranla köklenme oranı açısından daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Marques vd. (2011), pitaya fidanı üretiminde çelik boylarının etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 5 farklı (5, 10, 15, 20 ve 25 cm) çelik boyunu kullanmışlardır. Araştırma sonucunda en uygun çelik boyunu 15 ve 25 cm olarak saptamışlardır.

Marques vd. (2012), pitayada köklenme ile dikim derinliğinin etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, 20 cm'lik çeliklerde üç farklı dikim derinliğini (1, 5 ve 10 cm) denemişlerdir. Araştırma sonucunda, dikim derinliği arttıkça kök kuru ağırlığında düşüşler olduğunu saptamışlardır. Dikimden 90 gün sonra yaptıkları gözlemlerde, fidan üretimi için en uygun dikim derinliğinin 1 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Santos vd. (2012), pitayada köklenme üzerine borik asidin etkisini incelemişlerdir. Dikimden 60 gün sonra yapılan ölçümlerde, borik asidin köklenme yüzdesini arttırdığını bildirmişlerdir.

Pontes vd. (2014), Brezilya'da yürüttükleri çalışmada pitayada köklenme üzerine; indol bütirik asit (IBA) uygulamasının ve çelik boylarının etkisini araştırmışlardır. Deneme sera koşullarında yürütülmüş ve araştırmada, IBA'nın 4 dozu (0, 1500, 3000 ve 4500 ppm) ve iki farklı çelik boyunun (5-14 cm / 17-26 cm) köklenme üzerine etkisi incelenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda, IBA uygulamaları ve çelik boylarının pitayanın köklenmesi üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Araştırma bulguları sonucunda, en uygun çelik boyunun 17-26 cm ve IBA konsantrasyonunun ise 3000 ppm olduğu saptanmıştır.

Seran ve Thiresh (2015), farklı IBA konsantrasyonlarının 10 cm boyundaki pitaya çeliklerinin köklenmesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada kontrol dışında IBA'nın 2000, 4000, 6000 ve 8000 ppm'lik konsantrasyonları kullanılmıştır. Dikimden 60 gün sonra sökülen çeliklerde yapılan ölçümlerde, 8000 ppm IBA'nın kök uzunluğu, 6000 ppm IBA ise sürgün uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık bakımından en iyi sonucu verdiği saptanmıştır. Araştırma sonucunda, çeliklerinin köklenmesi üzerine en uygun IBA dozunun 6000 ppm olduğu bildirilmiştir.

Pitayada tezin ikinci aşaması olan köklendirme sonrası fidan yetiştiriciliğine yönelik gübreleme ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla birlikte, yetiştiricilikte yapılan bazı gübreleme çalışmalarına aşağıda yer verilmiştir.

Crane ve Balerdi (2005), gübreleme için dikimden sonra bir ay beklemek gerektiğini ve ilk yılda yapılacak olan gübrelemede bitki başına 118 g gübrenin ayda bir veya iki ayda bir uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Magnezyum

içeriği %2-3 olan 6-6-6, 8-3-9, 8-4-12 formülasyonundaki gübrelerin kullanımını önermiştir. Bitkinin dikildiği ilk yıl bitkinin etrafına 1.2 kg iyi yanmış hayvan gübresi veya organik madde ilave yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. 2. ve 3. yıllarda gübreleme miktarının belirtilen formülasyonlara uygun olarak bitki başına 136-182 g olacak şekilde kademeli olarak artırılması gerektiğini belirtmişlerdir. 4. yıl ve sonrasında bitki başına 227-341 g gübre uygulamasının bitkinin ihtiyacını karşılayacağını bildirmişlerdir.

Pitayanın meyve büyütme aşamasında dengeli bir NPK gübresi, organik gübre ve yaprak gübresi kullanılmaktadır. Vejetatif gelişim döneminde azot gübrelemesi gereklidir ancak çiçeklenme döneminde azot gübrelemesi azaltılmalıdır. Dengeli NPK gübresi yıl içinde 3 farklı zamanda (Nisan-Ağustos-Aralık) bitki başına 100g olacak şekilde uygulanması gerekmektedir (Crane ve Balerdi 2006).

Moreira vd. (2011), organik gübreleme ve deniz yosunu uygulamasının pitayanın gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 8 farklı gübreyi (kontrol, sığır gübresi, tavuk gübresi, deniz yosunu, sığır gübresi + tavuk gübresi, sığır gübresi + deniz yosunu, tavuk gübresi + deniz yosunu, sığır gübresi + tavuk gübresi + deniz yosunu) her üç ayda bir kere olmak üzere uygulamışlardır. Uygulamaların lider olarak bırakılan dalların uzunluğu üzerine bir etkisinin olmadığını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar, sığır gübresi + tavuk gübresi + deniz yosunu kombinasyonunun pitayanın gelişimine katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Muchajib ve Muchajib (2012), pitayanın killi topraklarda nasıl gübrelenmesi gerektiği konusunu araştırmışlardır. Çalışmanın yapıldığı toprağın kil oranı %53 (yüksek), organik madde %1.43 (düşük), 10 ppm fosfor (orta) ve 190 ppm potasyum (yüksek) olarak belirlemişlerdir. Denemede kontrol dışında, organik gübre ve 46-0-0, 0-46-0, 24-24-0, 16-16-16 ve 12-24-12 NPK gübreleri kullanılmıştır. Çalışmada 46-0-0, 24-24-0 ve 16-16-16 gübre uygulamalarının sürgün, çiçek ve meyve sayısını arttırmasının yanı sıra meyvelerde SÇKM oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca öne çıkan uygulamalarda sırası ile hektara verim 22.17, 21.44 ve 20.68 ton olarak kaydedilmiştir. En düşük hektara verim 8.85 ton ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir. İncelenen tüm parametrelerde en düşük değerler kontrol ve organik gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Mirzahi (2014), pitaya ortalama yıllık verimin 20-45 ton/ha arasında olduğunu ve verimin düşmemesi için gübrelemeye ihtiyaç olduğunu bildirmiştir. Ayrıca karbondioksit uygulaması çiçeklenmeyi ve meyve üretim miktarını arttırdığını bildirmiştir. Araştırmacı pitaya yetiştiriciliğinde, hektara 70 ppm saf azot uygulaması ve 23/7/23 oranında NPK uygulaması tavsiye etmiştir.

Almeida vd. (2014), Brezilya'da yaptıkları çalışmada 5 farklı azot (N) (0, 150, 300, 450 ve 600 mg/dm³) ve potasyum (K) dozlarının (0, 75, 150, 225 ve 300 mg/dm³) pitayada kök ve sürgün gelişimi üzerine etkisini incelemişlerdir. En etkili dozların N için 300-450 mg/dm³ ve K için 150-225 mg/dm³ olduğunu saptamışlardır.

Correa vd. (2014), yine Brezilya'da yürüttükleri çalışmada 5 farklı fosfor (P) (0, 75, 150, 225, 300 mg/dm³) ve 5 farklı çinko (Zn) dozlarının (0, 2, 4, 6, 8 mg/dm³) kök

ve sürgün gelişimi üzerini etkisini araştırmışlardır. Çalışmada optimum dozlar 150-225 mg/dm⁻³ P ve 4-6 mg/dm⁻³ Zn olarak tespit edilmiştir.

Cajazeira vd. (2018), Brezilya’da yaptıkları çalışmada, *H. undatus* için bazı kimyasal gübrelerin ve dozlarının bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada 4 farklı K dozu (0, 53, 106, 159 mg/dm⁻³) ve 4 farklı kalsiyum (Ca) dozunun (0, 125, 250, 375 mg/dm⁻³) *H. undatus*’ta bitki gelişimi ve fotosentez üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bitki gelişimi için en etkili besin kombinasyonunun olarak 159 mg/dm⁻³ potasyum ve 250 mg/dm⁻³ kalsiyum uygulamasının olduğunu saptamışlardır. En yüksek fotosentez oranı ise 125 mg/dm⁻³ potasyum, 0 mg/dm⁻³ kalsiyum kombinasyonundan elde edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

Araştırma, 2017-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Köklendirme ile ilgili çalışma, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkiler Bölümüne ait sisleme serasında (Şekil 3.1) ve köklendirme sonrası fidan yetiştiriciliği ile ilgili çalışma ise yine aynı bölüme ait kenarları polietilen ve üzeri plastik serada yürütülmüştür. Her iki serada herhangi bir ısıtma sistemi bulunmamaktadır. Planlanan bu projede çeşit olarak ‘Bloody Mary’ ve ‘Cosmic Charlie’ çeşitleri kullanılmıştır. Bu çeşitler, Florida’da faaliyet gösteren özel bir fidancılık firmasından temin edilmiştir.

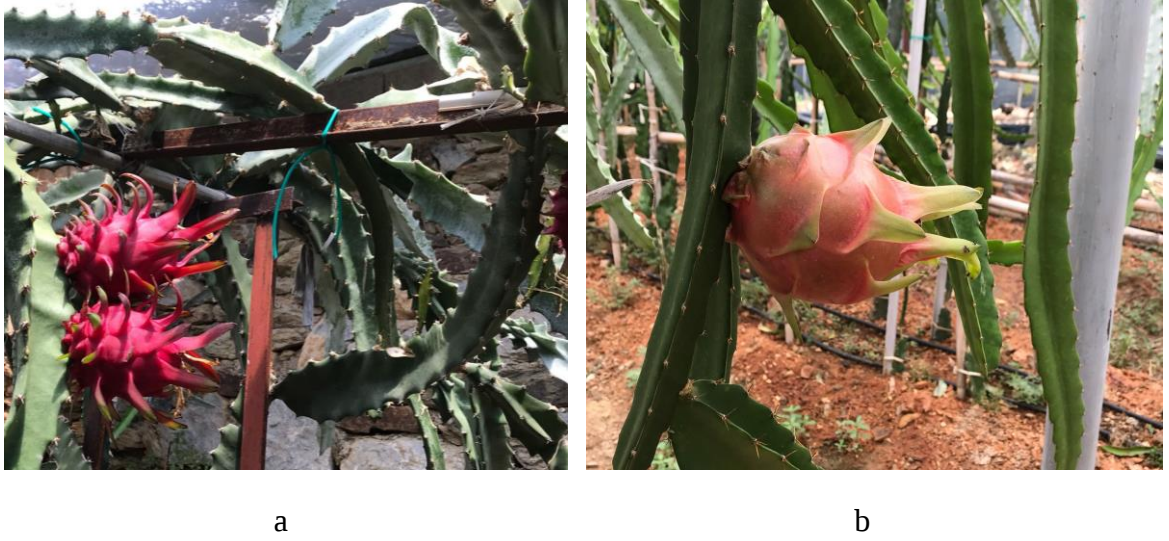


Şekil 3.1. Sisleme serasından genel görünüm

3.1. Materyal

Bloody Mary: Meyve kabuk rengi kırmızı olup, dış kısmı kırmızı yeşil pullarla kaplıdır. Meyve eti koyu kırmızıdır (Şekil 3.2a). Kendine uyumsuz bir çeşittir. Yabancı tozlanmaya ihtiyaç duymaktadır. Meyve ağırlığı, 230-340 g arasında değişim göstermektedir (Anonymous 2017).

Cosmic Charlie: Meyve kabuğu rengi pembe, dış kısmı kırmızı yeşil pullarla kaplıdır (Şekil 3.2b). Kendine verimli bir çeşit olup, meyve ağırlığı, ortalama 340-560 g arasında değişim göstermektedir (Anonymous 2017).



Şekil 3.2. Bloody Mary (a) ve Cosmic Charlie (b) çeşitlerinde bitki ve meyvelerden görünüm

Köklendirme ile ilgili çalışmada IBA ve BM-Megaflu ticari isimli bakteriyel gübre kullanılmıştır. Bu gübrenin kimyasal içeriği ve hazırlama şekli aşağıda bildirilmiştir.

BM-Megaflu: *Bacillus megaterium*, *Pantoea agglomerans* ve *Pseudomonas fluorescens* canlı mikroorganizmalarını içeren mikrobiyal bir gübredir.

Bakteriyel gübrenin hazırlığı: 100 litre suya 1 litre ticari gübre ilave edilecek ve bakteri kolonisini arttırmak amacıyla bu karışıma 500 g toz şeker ilave edilmiştir.

Fidan yetiştiriciliği ile ilgili çalışmada; Maxicrop, Letamin ve Humistar ticari isimli organik gübreler ve kimyasal gübre olarak dengeli gübre (20-20-20) ve yüksek fosforlu kompoze gübrenin (10-52-10) 2:1 oranında karışımı kullanılmıştır. Organik gübrelerin kimyasal içerikleri aşağıda bildirilmiştir.

Maxicrop: *Ascomyllum nodosum* yosunu içeren organik bir gübredir.

Letafet: Toplam organik madde: %50, organik karbon: %24, organik azot: %8, serbest amino asit: %8, toplam amino asit: %50 ve pH'sı: 5,2–7,2 içeriğine sahip hayvansal içerikli aminoasit ve protein içeren organik bir gübredir.

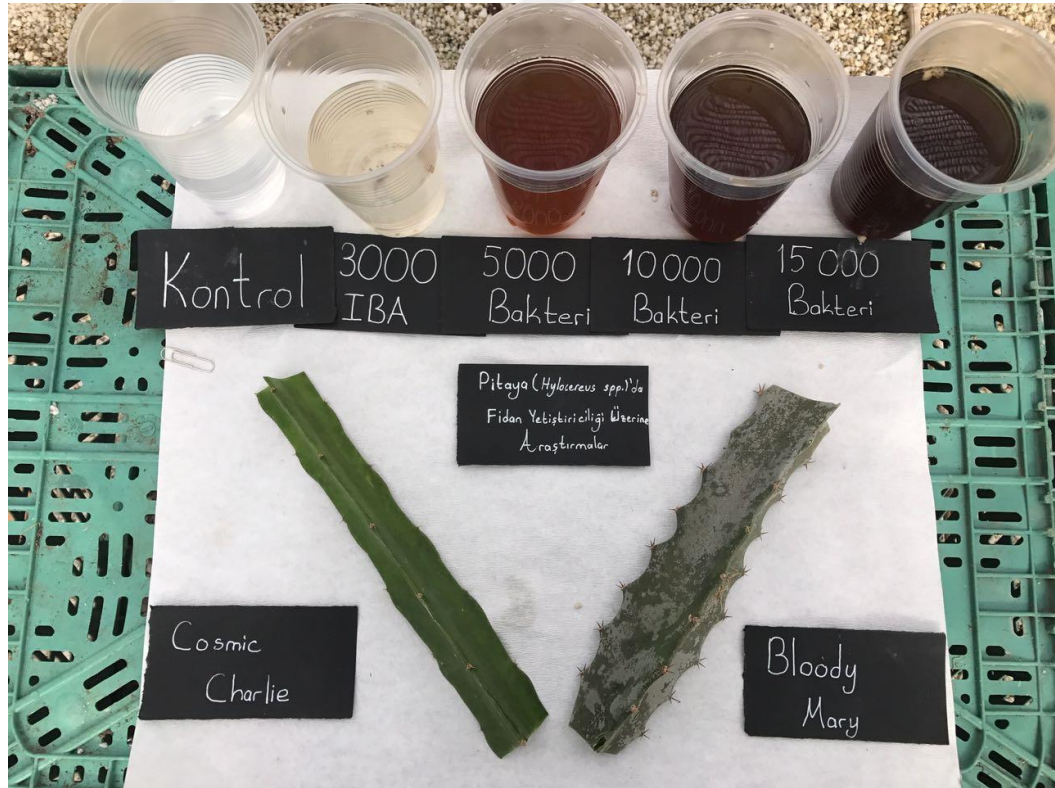
Humistar: Toplam organik madde: %40, hümik fülvik asit: %4, toplam azot: %0,2, toplam fosfor (P_2O_5): %1, suda çözünabilir potasyum oksit (K_2O) %1 ve pH'sı 6,5–8,5 içeriğine sahip organik sıvı solucan gübresidir.

Köklendirmede kullanılacak pitaya çelikleri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Arazisinde donör olarak dikilen bitkilerden 15-25 cm boyunda temmuz ayında alınmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Blody Mary (a) ve Chosmic Charlie (b) çeliklerinden genel görünüm

Kontrol ve 3000 ppm IBA uygulaması dışındaki çeliklere, 3 farklı dozda BM-Megaflu (5000, 10000 ve 15000 ppm) uygulanmıştır (Şekil 3.4) Çelikler IBA'da 20 saniye (Bastos vd. 2006) ve BM-Megaflu'da ise 60 saniye tutulmuştur. Uygulamalardan sonra çelikler sisleme ortamına dikilmiştir ve sisleme sırasında, sisleme aralığı 10 dakikada 10 saniye olacak şekilde ayarlanmıştır. Köklenme süresince ortalama sıcaklık ve oransal nem kaydedilmiştir. Çelikler, köklenme ortamında dikimden 90 gün sonra sökülüş ve gerekli ölçümler yapılmıştır.



Şekil 3.4. Çelikler ve köklendirme uygulamalarından genel bir görünüm

Köklenen çelikler 1-1-1-2 oranında torf-perlit-pomza-toprak karışımı içeren 10 l'lik saksılara ekim ayında transfer edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Saksılara transfer edilen bitkilerden genel görünüm

Saksılara transfer edilen bitkilerden kontrol grubuna uygulamalarla eş zamanlı olarak sadece 500 ml su verilmiş olup herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır. Kontrol dışındaki 4 gruba sırası ile; kimyasal gübrenin %0,2, deniz, yosununun %3,0'lük, hayvansal amino asitin %0,05'lik ve solucan gübresinin %3,0'lük konsantrasyonu olacak şekilde uygulanmıştır. Bu kapsamda ki bütün uygulamalar topraktan yapılmış olup bitki başına 500 ml olacak şekilde haftada bir kez olmak üzere 6 ay boyunca devam edilmiştir.

3.2. Metod

3.2.1. Köklenmeden sonra yapılan ölçümler

3.2.1.1. Canlılık oranı (%)

Yaşayan çelik sayısı x 100 / toplam çelik sayısı göz önüne alınarak belirlenmiştir.

3.2.1.2. Köklenme oranı (%)

Köklenen çelik sayısı x 100 / toplam çelik sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

3.2.1.3. Primer kök sayısı (adet)

Köklenen çeliklerde primer kök sayısı sayılarak belirlenmiştir.

3.2.1.4. Ortalama kök uzunluğu (cm)

Köklenen çeliklerden tesadüfi olarak seçilen köklerin uzunluğu, cetvel ile ölçülerek ortalaması alınmıştır.

3.2.1.5. En Uzun kök uzunluğu (cm)

Köklenen çeliklerde, en uzun kökün uzunluğu cetvel yardımı ile ölçülerek kaydedilmiştir.

3.2.1.6. Ortalama kök kalınlığı (mm)

Köklenen çeliklerden tesadüfi seçilen köklerin kalınlığı dijital kumpas yardımı ile ölçülerek ortalaması alınmıştır.

3.2.2. Fidan yetiştiriciliği aşamasında yapılan gözlem ve ölçümler

3.2.2.1. Primer sürgünlerin ilk çıkış tarihi

İlk sürgün çıkış tarihi baz alınarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Primer sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi (gün)

Sürgün çıkışından, sürgünün 20 cm olana kadar geçen süre baz alınarak hesaplanmıştır (Şekil 3.6c)

3.2.2.3. Sekonder sürgünlerin ilk çıkış tarihi

Primer sürgünler üzerinden çıkan ikincil sürgünlerin çıkış tarihi baz alınarak kaydedilmiştir.

3.2.2.4. Primer sürgün sayısı (adet)

Bitki üzerinden çıkan primer sürgünlerin sayıları baz alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.6a)

3.2.2.5. Sekonder sürgün sayısı (adet)

Primer sürgünler 20 cm'den kesildikten sonra, yeni çıkan sürgünlerin sayıları göz önüne alınarak belirlenmiştir (Şekil 3.6b)

3.2.2.6. Toplam sürgün sayısı (adet)

Bitkiden vejetasyon süresince gelişen sürgünleri toplam sayısı dikkate alınarak belirlenmiştir.



a



b



c

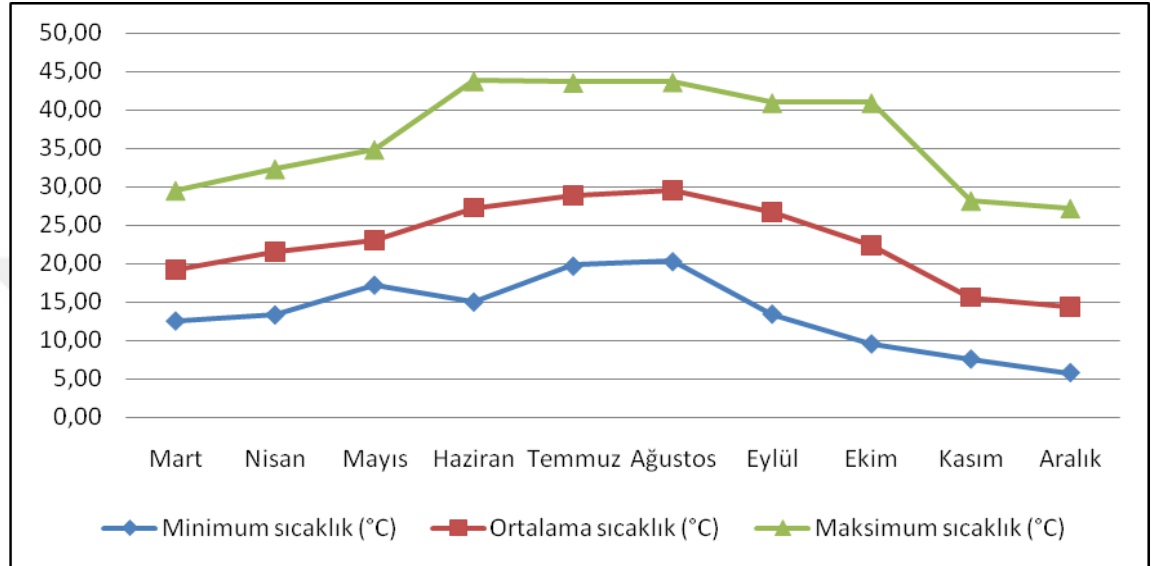
Şekil 3.6. Primer (a) ve sekonder sürgün (b) çıkışları ile çelik boyuna ulaşan çeliklerden (c) genel görünüm

3.2 3. İstatistiksel Analizler

Çeliklerin köklendirilmesi ile ilgili çalışmada 5 uygulama (Kontrol / IBA konsantrasyonu / 3 doz BM-Megaflu konsantrasyonu) X 2 çeşit X 3 tekerrür X her tekerrürde 10 adet çelik = 300 adet çelik kullanılmıştır. Fidan yetiştiriciliği ile ilgili yapılan çalışmada ise 5 uygulama (kontrol / kimyasal gübre / solucan gübresi / amino asit / deniz yosunu) X 2 çeşit X 3 tekerrür X her tekerrürde 8 fidan = 240 Fidan kullanılmıştır. Her iki çalışma 3 tekerrürlü olarak “Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Düzen” adlı deneme desenine göre planlanmıştır. Uygulamaların karşılaştırılmasında ise LSD testi kullanılmıştır.

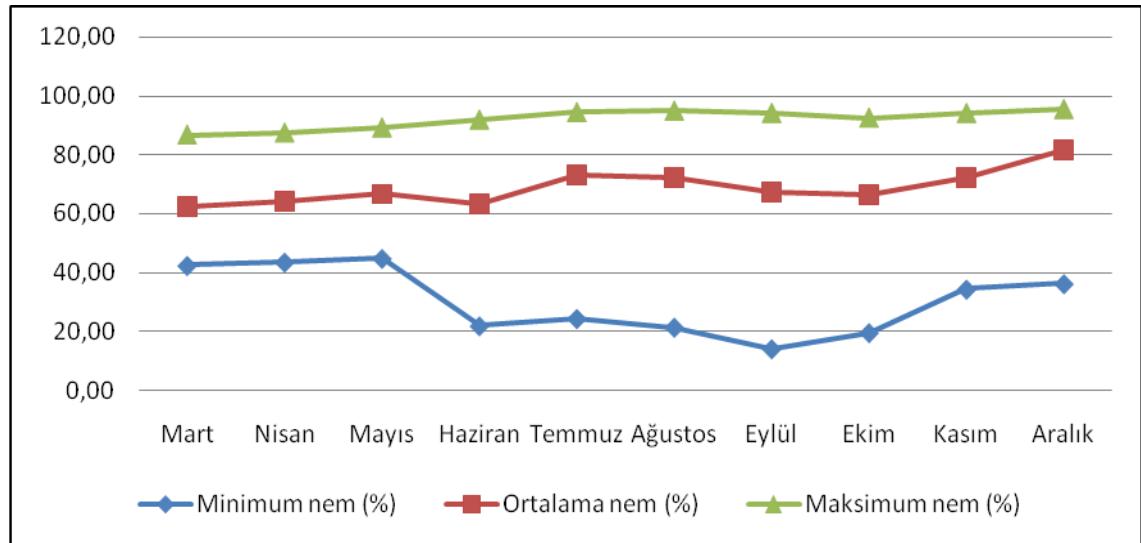
4. BULGULAR

Köklenme kriterleri ile ilgili bulguların yorumlarına geçmeden önce, köklendirme çalışmasının yürütüldüğü sisleme serasında kaydedilen aylık ortalama sıcaklık ve nem değerlerine ait veriler grafiksel olarak Şekil 4.1 ve 4.2’de gösterilmiştir. Çelikler temmuz ayında sislendirme serasına dikilmiş ve 90 gün sonunda köklenme ölçümleri yapılmıştır. Şekil 4.1’de de görüldüğü gibi temmuz, ağustos ve eylül aylarının ortalama sıcaklığı 28.32°C olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.1. Sisleme serasına ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri

Sisleme serasına ait minimum, ortalama ve maksimum nem değerleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Temmuz, ağustos ve eylül aylarının ortalama nem miktarı %70 olarak kaydedilmiştir.



Şekil 4.2. Sisleme serasına ait minimum, maksimum ve ortalama nem değerleri

4.1. Çeliklerin Köklendirilmesine İlişkin Bulgular

4.1.1. Canlılık oranı (%)

Uygulamaların, iki farklı çeşidin canlılık oranı üzerine etkisi Çizelge 4.1’de verilmiştir. Bu çizelgeden, çeşit x uygulama interaksyonu, çeşit ve uygulamaların canlılık oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Uygulama x çeşit interaksyonunun yaşama oranı üzerine etkisi incelendiğinde, en düşük yaşama oranı %70.00 ile Cosmic Charlie çeşidinin kontrol uygulamasında gözlenirken, en yüksek yaşama oranı %100.00 ile Bloody Mary çeşidinin 3000 ppm IBA uygulamasında belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek yaşama oranı %93.33 ile Bloody Mary çeşidinde kaydedilmiştir. Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere uygulamalar arasında canlılık oranı bakımından uygulamalar arasında istatistiksel fark bulunmuştur. En yüksek yaşama oranı %95.00 ile 3000 ppm IBA uygulamasında saptanmış olup, bu uygulamayı 15000 ppm bakteri uygulaması takip etmiştir. En düşük yaşama oranı ise %83.33 kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinde canlılık oranı üzerine etkisi (%)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	96.67 ab	70.00 f	83.33 BC
3000 IBA	100.00 a	90.00 cd	95.00 A
5000 Bakteri	90.00 cd	80.00 e	85.00 BC
10000 Bakteri	86.67 d	76.67 e	81.67 C
15000 Bakteri	93.33 bc	80.00 e	86.67 B
Çeşit Ortalaması	93.33 A	79.33 B	
LSD ₅	Uygulama x Çeşit:6.219; Çeşit:2.781; Uygulama:4.398		

4.1.2. Köklenme oranı (%)

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere, uygulamaların iki farklı çeşidin köklenme oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Köklenme oranları, canlılık oranlarında olduğu gibi %70.00 ile %100.00 arasında değişim göstermiştir. Uygulama x çeşit interaksyonu incelendiğinde en düşük köklenme oranı %70.00 ile Cosmic Charlie çeşidinin kontrol uygulamasında kaydedilirken, en yüksek köklenme oranının %100.00 ile Bloody Mary çeşidinin 3000 ppm IBA uygulamasında saptanmıştır. Çeşitler arasında ki köklenme oranları incelendiği zaman %93.33 ile Bloody Mary çeşidinin Cosmic Charlie çeşidinden daha yüksek bir orana sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında fark incelendiğinde ise en yüksek değer %95.00 köklenme oranı ile 3000 ppm IBA uygulamasında kaydedilmiştir (Şekil 4.3).

Çizelge 4.2. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinde Köklenme oranı üzerine etkisi (%)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	96.67 ab	70.00 f	83.33 BC
3000 IBA	100.00 a	90.00 cd	95.00 A
5000 Bakteri	90.00 cd	80.00 e	85.00 BC
10000 Bakteri	86.67 d	76.67 e	81.67 C
15000 Bakteri	93.33 bc	80.00 e	86.67 B
Çeşit Ortalaması	93.33 A	79.33 B	
LSD%5	Uygulama x Çeşit:6.219; Çeşit:2.781; Uygulama:4.398		



Şekil 4.3. 3000 ppm IBA uygulamasında çeliklerin köklenmesinden bir görünüm

4.1.3. Primer kök sayısı (adet)

Uygulamaların iki çeşidin primer kök sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.3'te bildirilmiştir. Uygulama x çeşit interaksyonu incelendiği zaman primer kök sayılarının 2.00 ile 3.07 adet arasında değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir. En düşük değer 2.00 adet primer kök sayısı ile Cosmic Charlie çeşidinin 15000 ppm bakteri uygulamasında belirlenmiştir. Bloody Mary çeşidinde 15000 ppm bakteri uygulaması (3.27 adet) ve

kontrol uygulaması (3.07 adet) istatistiksel açıdan aynı grup içerisinde yer almış ve en yüksek değerler bu iki uygulamada kaydedilmiştir. Çeşitlerin primer kök sayısı üzerine etkileri incelendiğinde, 2.87 adet ile Bloody Mary çeşidinin ön plana çıktığı saptanmıştır. Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere uygulamalar arasındaki fark ise istatistiksel olarak önemli bulunmamış olup en yüksek primer kök sayısı 2.80 adet ile 3.000 ppm IBA uygulamasında kaydedilmiştir (Şekil 4.4).

Çizelge 4.3. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin primer kök sayısı üzerine etkisi (adet)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	3.07 a	2.23 ab	2.65
3000 IBA	2.77 ab	2.83 ab	2.80
5000 Bakteri	2.90 ab	2.63 ab	2.76
10000 Bakteri	2.37 ab	2.23 ab	2.30
15000 Bakteri	3.27 a	2.00 b	2.63
Çeşit Ortalaması	2.87 A	2.39 B	
LSD ₅ Uygulama x Çeşit: 1.056; Çeşit: 0.472; Uygulama: Ö.D.*			

*Ö.D.: Önemli Değil



Şekil 4.4. Primer köklerden bir görünüm

4.1.4. Ortalama kök uzunluğu (cm)

Uygulamaların, çeşitlerin ortalama kök uzunluğu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). Ortalama kök uzunluklarının 16.61 ile 25.41

cm arasında değiştiği gözlenmiştir. Uygulama x çeşit interaksyonu değerlerine bakıldığı zaman en düşük ortalama kök uzunluğu 16.61 cm ile Cosmic Charlie çeşidinin kontrol uygulamasında ve en yüksek ortalama kök uzunluğunun ise 25.41 cm ile Bloody Mary çeşidinin 15000 ppm bakteri uygulamasında saptanmıştır. Çeşitlerin etkisi incelendiğinde, Bloody Mary çeşidinin Cosmic Charlie çeşidine göre daha uzun kökler oluşturduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin ortalama kök uzunluğu üzerine etkisi

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	24.40 ab	16.61 c	20.51
3000 IBA	22.37 abc	20.07 abc	21.22
5000 Bakteri	22.41 abc	17.51 bc	19.96
10000 Bakteri	22.37 abc	16.68 bc	19.53
15000 Bakteri	25.41 a	17.07 bc	21.24
Çeşit Ortalaması	23.39 A	17.59 B	
LSD _{%5} Uygulama x Çeşit:7.777; Çeşit:3.478; Uygulama: Ö.D:*			

*Ö.D.: Önemli Değer

4.1.5. En uzun kök uzunluğu (cm)

Farklı uygulamaların en uzun kök uzunluğuna etkisi Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çizelge 4.5'te de görüldüğu üzere uygulama x çeşit interaksyonunun en uzun kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun kök uzunluğu 36.40 cm ile Bloody Mary çeşidinin 15000 ppm bakteri uygulamasında kaydedilmiştir. Çeşitler arasındaki en uzun kök uzunluğu verileri değerlendirildiğinde, Bloody Mary çeşidinin 33.07 cm ile ön plana çıktığı belirlenmiştir. Uygulamalar arasında, 15.000 ppm bakteri uygulamasının diğer uygulamalara oranla daha başarılı olduğu ve bu uygulamayı sırası ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 3.000 ppm IBA uygulaması ve kontrol uygulamasının takip ettiği görülmektedir (şekil 4.5). Ayrıca bakteri dozunun kök uzunluğuna olumlu bir etkisinin olduğu ve bakteri dozunun arttıka kök uzunluğunun da arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin En uzun kök uzunluğu üzerine etkisi (cm)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	35.95 a	21.47 f	28.71 AB
3000 IBA	30.26 c	27.35 d	28.81 AB
5000 Bakteri	30.31 c	21.20 f	25.76 C
10000 Bakteri	32.46 b	23.52 e	27.98 B
15000 Bakteri	36.40 a	22.25 ef	29.33 A
Çeşit Ortalaması	33.07 A	23.16 B	
LSD _{%5} Uygulama x Çeşit:1.517;Çeşit:0.678;Uygulama:1.072			



Şekil 4.5. Bakteri uygulaması yapılan çelikten kök uzunluğu ile ilgili görünüm

4.1.6. Kök kalınlığı (mm)

İncelenen kriterlerden kök kalınlıkları uygulamalara göre farklılık göstermekle beraber 1.40 mm ile 1.88 mm arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.6). Uygulama x çeşit interaksyonunun kök kalınlığı üzerine etkisi incelendiğinde, Bloody Mary çeşidinde 3000 ppm IBA uygulaması (1.88 mm) ve 15000 ppm bakteri uygulaması (1.86 mm) istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ve bu iki uygulama kök kalınlığı bakımından en iyi sonucu vermiştir. Kök kalınlığı bakımından en düşük değer ise, 1.40 mm ile Cosmic Charlie çeşidinin kontrol uygulamasında saptanmıştır. Çeşitler arasındaki kök kalınlıkları incelendiğinde 1.78 mm ile Bloody Mary çeşidinin Cosmic Charlie'ye oranla daha iyi sonuç verdiği Çizelge 4.6.'da görülmektedir. Uygulamalar bakımından IBA, kontrol ve bakteri uygulamasına göre kök kalınlığı bakımından daha iyi sonuç vermiştir. Ayrıca bakteri dozu arttıkça, kök kalınlığında artış saptanmıştır (Şekil 4.6).

Çizelge 4.6. Farklı uygulamaların Bloody Mary ve Cosmic Charlie çeşitlerinin kök kalınlığı üzerine etkisi (mm)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	1.67 b	1.40 d	1.53 C
3000 IBA	1.88 a	1.73 b	1.80 A
5000 Bakteri	1.73 b	1.47 cd	1.60 C
10000 Bakteri	1.78 ab	1.47 cd	1.61 C
15000 Bakteri	1.86 a	1.54 c	1.70 B
Çeşit Ortalaması	1.78 A	1.52 B	
LSD%5	Uygulama x Çeşit:0.122; Çeşit:0.547; Uygulama:0.087		

5000 bakteri uygulamasında 1.60 mm, 10.000 bakteri uygulamasında 1.61 mm ve 15000 bakteri uygulamasında 1.70 mm kök kalınlığı değerleri kaydedilmiştir. Çizelge 4.6'da da görüldüğü üzere bakteri dozu arttıkça kök kalınlığının da arttığı gözlemlenmiştir.

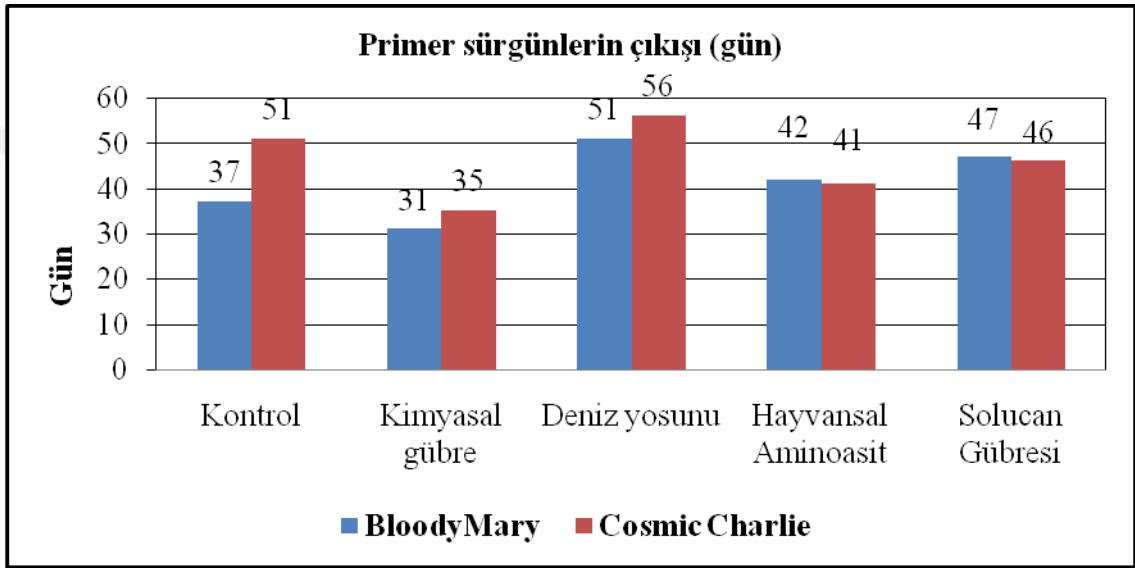


Şekil 4.6. Bakteri uygulaması yapılan çelikten kök kalınlığı ile ilgili görünüm

4.2. Fidan Yetiştiriciliğine İlişkin Bulgular

4.2.1. Primer sürgünlerin çıkış tarihi (gün)

Dikim tarihinden 31 ile 56. günler arasında primer sürgünlerin çıkışı başlamıştır. En erken sürgün çıkışları Bloody Mary çeşidinin kimyasal gübre uygulamasında 31. gün ve Cosmic Charlie çeşidinin kimyasal gübre uygulamasında 35. gün başladığı kaydedilmiştir. En geç sürgün çıkış tarihleri her iki çeşit içinde deniz yosunu uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Farklı gübre uygulamalarının primer sürgün çıkış tarihi üzerine etkisi

4.2.2. Primer Sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süreleri (gün)

Uygulamaların iki farklı çeşidin sürgünlerinin çelik boyuna ulaşma süresi üzerine etkileri çizelge 4.7.'de bildirilmiştir. Sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süreleri 23.75 ile 28.75 gün arasında değişiklik göstermiştir. Uygulama x çeşit interaksyonu göz önüne alındığı zaman en uzun sürede çelik boyuna ulaşan sürgünler Bloody Mary çeşidinin deniz yosunu uygulamasında belirlenmiştir. İstatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer alan Bloody Mary çeşidinin kimyasal gübre ve hayvansal amino asit uygulamasında (Şekil 4.8) ise sürgünlerin en hızlı sürede (23.75 gün) çelik boyuna ulaştığı saptanmıştır. Çeşitler bazında çelik boyuna ulaşma süresi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7). Uygulamaların çelik boyuna ulaşma süresi incelendiğinde ise hayvansal amino asit (24.38 gün) ve kimyasal gübre (24.50 gün) uygulamalarının ön plana çıktığı saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı gübre uygulamalarının sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi üzerine etkisi (gün)

	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	26.75 b	26.50 b	26.63 b
Kimyasal Gübre	23.75 d	25.25 c	24.50 c
Deniz Yosunu	28.75 a	26.75 b	27.75 a
Hayvansal Aminoasit	23.75 d	25.00 c	24.38 c
Solucan Gübresi	27.00 b	27.00 b	27.00 b
Çeşit Ortalaması	26.00	26.10	
LSD ₅ Uygulama x Çeşit:0.883; Çeşit:Ö.D.; Uygulama:0.624			

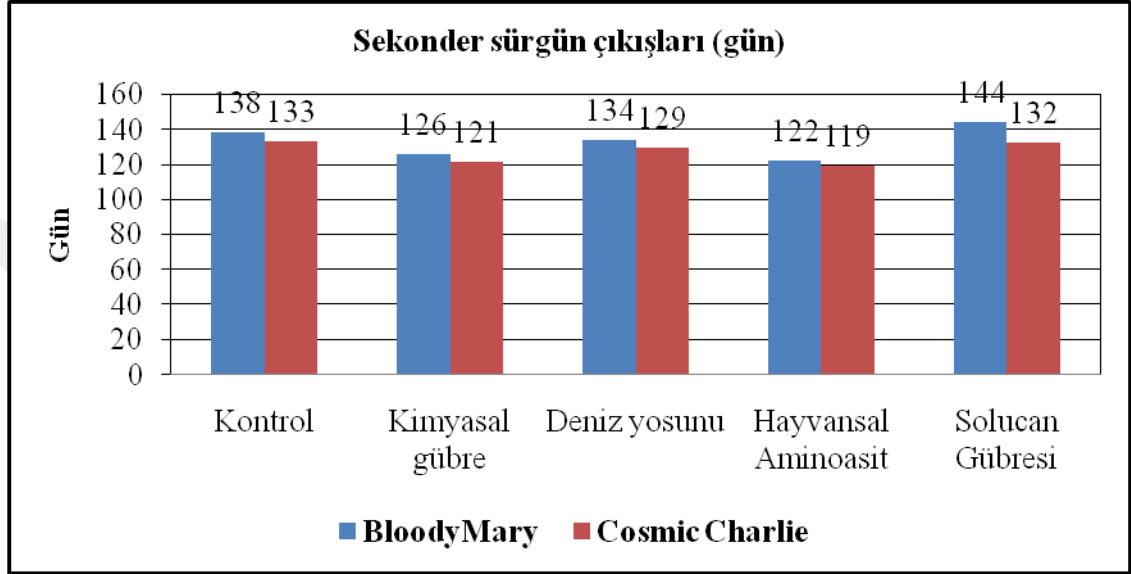
*Ö.D.: Önemli Değil



Şekil 4.8. Hayvansal aminoasit uygulaması yapılan fidandan bir görünüm

4.2.3. Sekonder sürgünlerin çıkış tarihi (gün)

Dikim tarihinden 119 ile 144. günler arasında sekonder sürgünlerin çıkışı kaydedilmeye başlanmıştır (Şekil 4.9). Her iki çeşit içinde en erken sekonder sürgün çıkışları hayvansal aminoasit uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.10). En geç sekonder sürgün çıkış tarihleri Bloody Mary çeşidinde Solucan gübresi uygulamasında (144. gün), Cosmic Charlie çeşidinde ise kontrol uygulanmasında (133. gün) kaydedilmiştir.



Şekil 4.9. Farklı gübre uygulamalarının sekonder sürgün çıkış tarihi üzerine etkisi



Şekil 4.10. Sekonder sürgünlerin çıkışından görünüm

4.2.4. Primer sürgün sayısı (adet)

İki çeşit üzerine farklı gübre uygulamalarının primer sürgün sayısı üzerine etkileri çizelge 4.8’de bildirilmiştir. Uygulama x çeşit interaksyonu göz önüne alındığı zaman Bloody Mary çeşidinin kontrol uygulamasında 16.00 adet ile en düşük primer sürgün sayısı kaydedilmiştir. Aynı çeşide ait hayvansal aminoasit uygulamasında ise 29.00 adet ile en yüksek primer sürgün sayısı saptanmıştır. Hayvansal aminoasit uygulamasını, Bloody Mary çeşidinin kimyasal gübre uygulaması takip etmiştir. Çeşitlerin primer sürgün sayıları incelendiğinde Bloody Mary çeşidinin (23.00 adet) Cosmic Charlie çeşidine (20.33 adet) göre ön plana çıktığı belirlenmiştir. Uygulamaların primer sürgün

sayısı üzerine etkisi, toplam sürgün sayısında da olduğu gibi hayvansal aminoasit uygulamasından (26.17 adet) elde edilmiştir (Şekil 4.11).

Çizelge 4.8.Farklı gübre uygulamalarının primer sürgün sayısı üzerine etkisi (adet)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	16.00 g	18.00 f	17.00 D
Kimyasal Gübre	25.00 b	23.33 c	24.17 B
Deniz Yosunu	21.67 d	19.33 e	20.50 C
Hayvansal Aminoasit	29.00 a	23.33 c	26.17 A
Solucan Gübresi	23.33 c	17.67 f	20.50 C
Çeşit Ortalaması	23.00 A	20.33 B	
LSD _{%5}	Uygulama x Çeşit:1.319; Çeşit:0.590; Uygulama:0.933		



Şekil 4.11. Hayvansal aminoasit uygulanan fidandan görünüm

4.2.5. Sekonder sürgün sayısı (adet)

Uygulama x çeşit interaksiyonunun iki farklı çeşidin sekonder sürgün sayısı üzerine etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Sekonder sürgün sayıları 2.67 ile 7.33 adet arasında değişiklik göstermiştir. En düşük sekonder sürgün sayısı Bloody Mary çeşidinin kimyasal gübre uygulamasından elde edilmiştir. İstatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer alan Cosmic Charlie çeşidinin, kontrol ve kimyasal gübre uygulamasından 7.33 adet ile en fazla sekonder sürgün sayısı saptanmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde primer sürgün sayısının arttıkça, sekonder sürgün sayısının azaldığı gözlemlenmiştir. Çeşitlerin sekonder sürgün sayıları üzerine uygulamaların etkisi incelendiğinde ise toplam sürgün sayısında ve primer sürgün sayısında geri planda kalan Cosmic Charlie çeşidinin ön plana çıktığı belirlenmiştir. Uygulamaların sekonder sürgün sayıları üzerine etkisi incelendiğinde ise gübre uygulamalarının sekonder sürgün sayısı üzerinde kontrol uygulamasının gerisinde kaldığı kaydedilmiştir.

Çizelge 4.9. Farklı gübre uygulamalarının sekonder sürgün sayısı üzerine etkisi (adet)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	4.00 cd	7.33 a	5.67 A
Kimyasal Gübre	2.67 e	7.33 a	5.00 AB
Deniz Yosunu	4.00 cd	3.33 ed	3.68 C
Hayvansal Aminoasit	5.33 b	5.33 b	5.33 AB
Solucan Gübresi	4.00 cd	5.00 bc	4.50 BC
Çeşit Ortalaması	4.00 B	5.67 A	
LSD _{%5}	Uygulama x Çeşit:1.204; Çeşit:0.539; Uygulama:0.852		

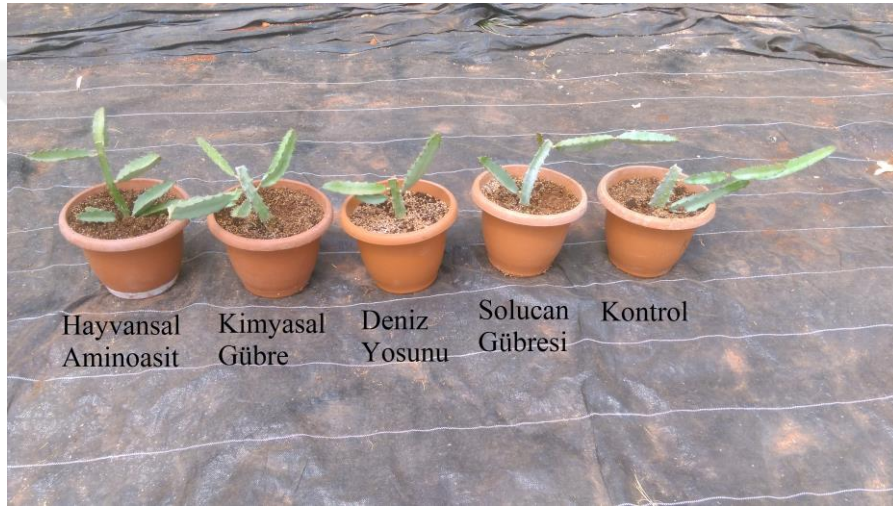
4.2.6. Toplam sürgün sayısı (adet)

Gübre uygulamalarının iki farklı çeşidin toplam sürgün sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Uygulama x çeşit interaksiyonunun toplam sürgün sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En düşük toplam sürgün sayısı, 19.50 adet ile Bloody Mary çeşidinin kontrol uygulamasında en düşük saptanmıştır. En yüksek sürgün sayısı ise 34.33 adet ile yine aynı çeşide ait hayvansal aminoasit uygulamasında saptanmıştır. Çeşitlerin toplam sürgün sayısı üzerine etkisi 27.43 adet Bloody Mary çeşidinde Cosmic Charlie'den daha yüksek saptanmıştır (Şekil 4.12a). Uygulamalar arasında ise uygulama x çeşit interaksiyonunda olduğu gibi istatistiksel farklılıklar saptanmıştır. Hayvansal aminoasit uygulamasının 31.50 adet toplam sürgün sayısı ile diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç vermiştir (Şekil 4.12b). Bu uygulamayı sırası ile kimyasal gübre, solucan gübresi, deniz yosunu ve kontrol uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10.Farklı gübre uygulamalarının toplam sürgün sayısı üzerine etkisi (adet)

Uygulamalar	Bloody Mary	Cosmic Charlie	Uygulama Ortalaması
Kontrol	19.50 g	25.33 e	22.67 E
Kimyasal Gübre	27.67 cd	29.00 b	28.33 B
Deniz Yosunu	25.67 e	22.66 f	24.16 D
Hayvansal Aminoasit	34.33 a	28.67 cb	31.50 A
Solucan Gübresi	27.33 e	22.67 f	25.00 C
Çeşit Ortalaması	27.43 A	25.67 B	
LSD ₅ Uygulama x Çeşit:1.124; Çeşit:0.499; Uygulama:0.852			

*Ö.D.: Önemli Değil



a



b

Şekil 4.12. Uygulama yapılan Bloody Mary (a) ve Cosmic Charlie (b) fidanlarından genel görünüm

5. TARTIŞMA

Yürütülen bu tez çalışması, pitayada köklendirme ve fidan yetiştiriciliği olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

Çalışmanın ilk aşaması olan pitaya çeliklerinin köklendirilmesinde, kontrol uygulaması dışında IBA'nın 3000 ppm dozu ve BM-Megaflu ticari isimli bakterinin de 3 farklı dozları (5000, 10000 ve 15000 ppm) kullanılmıştır. Köklenen bitkilerde farklı uygulamaların yaşama ve köklenme oranları, primer kök sayısı, en uzun kök uzunluğu, ortalama kök uzunluğu ile ortalama kök kalınlığı üzerine etkileri incelenmiştir. Yaşama ve köklenme oranları benzer sonuçlar göstermiş ve en yüksek yaşama ve köklenme oranları (%100) Blody Mary çeşidinin 3000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Farklı uygulamaların primer kök sayısı ile en uzun kök uzunluğu üzerine etkileri incelendiğinde Blody Mary çeşidinde 15000 ppm bakteri uygulamasının ön plana çıktığı gözlenmiştir. Bu durum ortalama kök uzunluğu ve ortalama kök kalınlığı değerlerinde de benzerlik göstermiş ve en olumlu sonuçlar Blody Mary çeşidinde 15000 ppm bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Pitayanın köklenmesi üzerine yapılan kaynak taramalarında, genellikle IBA uygulamalarının ön plana çıktığı ve bakteri uygulamalarına rastlanmadığı gözlenmiştir. Bu tez çalışmasında çeliklerin köklendirilmesinde IBA'nın yanı sıra bakteri kullanılması çalışmanın özgünlüğünü de ortaya koymaktadır. Her iki çeşit için de köklenme oranındaki en başarılı veriler 3.000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuç Bastos vd. (2006)'nın yaptıkları çalışma ile benzer sonuçlar göstermiştir. Bulgularımız yine Pontes vd. (2014)'ün sonuçları ile de benzerlik göstermiştir. Bu araştırmacılar da, ortalama 20 cm olan çeliklerin köklendirilmesinde, 3000 ppm IBA konsantrasyonunun başarılı olduğu bildirilmişlerdir. Buna karşın, Seran ve Thiresh (2015), 10 cm boyundaki pitaya çeliklerinin köklendirilmesinde 6000 ppm IBA'nın köklenme oranını arttırdığını bildirmiştir. Bu farklılığın çelik boyundan veya çeşit farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bulgularımızda, bakteri uygulamalarının çeliklerde özellikle kök kalite kriterlerini olumlu yönde etkilediği görülmektedir. En uzun kök uzunluğu üzerine en olumlu etki 15000 ppm bakteri uygulamasından (36.40 cm) elde edilmiştir. Bu uygulamayı 3000 ppm IBA uygulaması (35.95 cm) takip etmiştir. Bu sonuçlar Seran ve Thiresh (2015)'in yaptıkları çalışma ile uyumsuzdur. Nitekim Seran ve Thiresh (2015) 8000 ppm IBA uygulamasının kök uzunluğunu arttırdığını (22.00 cm) bildirmiştir. Bulgularımızda ise en uzun kök uzunluğu değeri, kök uzunluğu bakımından en düşük değerin elde edildiği 25.76 cm'nin bile gerisinde kalmıştır. Sonuçların farklılık göstermesinin nedenleri arasında; dikimden ölçüme kadar geçen süre, çeşit, çelik boyu ve iklimsel farklılıklar gösterilebilir.

Pitayada bakteri kullanımının köklenme üzerine etkisinin araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla birlikte sonuçlarımız, kuşburnu üzerinde yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Nitekim Kınık ve Çelikel (2017), kuşburnu çeliklerinde bakteri uygulamalarının köklenme oranı dışında, kök uzunluğunu da arttırdığını bildirmişlerdir.

Fidan yetiştiriciliğinde, köklenme yanında köklenmeden sonra fidanlara yapılan bazı uygulamaların da etkili olduğu bilinen bir gerçektir. Köklenme ile ilgili olarak yürütülen çalışmadan elde edilen bulgular, bakteri uygulamalarının köklenme yanında, kök kalitesinin de olumlu yönde etkilendiğini göstermiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında, köklenen bitkiler köklenen bitkiler 1:1:1:2 oranında torf, perlit, pomza ve toprak karışımının bulunduğu 10 litrelik saksılara aktarılmıştır. Bitkilere kontrol dışında 4 farklı gübre (kimyasal gübre, deniz yosunu, hayvansal aminoasit ve sıvı solucan gübresi) uygulaması yapılmış ve uygulamaların primer sürgünlerin çıkış tarihi, primer sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi, sekonder sürgünlerin çıkış tarihi, primer ve sekonder sürgün sayıları ile toplam sürgün sayıları üzerine etkileri incelenmiştir. Bilindiği üzere hayvansal amino asit azot içeriği yüksek besleyici bir gübredir. Bitkinin ihtiyacı olduğu halde, topraktan alamadığı mikro elementlerin bitki bünyesine alınımını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca bu gübrenin bitkilerde kök gelişimi ve vejetatif gelişme evresinde olumlu etki yaptığı bilinmektedir. Bulgularımız sonucu, toplam sürgün sayısı ve primer sürgün sayısının hayvansal aminoasit uygulamasında daha yüksek olduğunu ve bunu kimyasal gübre uygulamasının takip ettiği gözlenmiştir.

Fidan yetiştiriciliğindeki en önemli kriterler toplam sürgün sayısı ve sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresidir. Sürgün sayısındaki artış ile fidan yetiştiriciliği arasında pozitif bir etkileşim bulunmaktadır. Sürgün sayısının fazlalığı ileri ki aşamalarda elde edilecek fidan sayısını doğrudan etkilemektedir. Sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi ise kısa süre içerisinde hızlı ve kaliteli fidan üretimi açısından diğer önemli bir husustur. Şüphesiz ki kalite ve hızlı bir fidan üretim için, doğru uygulamaların bilinmesi gerekmektedir.

Yapılan kaynak taramalarında meyve yetiştiriciliği ve gübreleme üzerine çalışmalara rastlanmış olup, fidan yetiştiriciliği üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle fidan yetiştiriciliği üzerine farklı gübre uygulamalarının etkisi üzerine bir tartışma yapılamamıştır.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma 2017-2018 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Köklendirme çalışması bölüme ait ısıtmasız cam serada fidan yetiştiriciliğine yönelik çalışmalar ise aynı bölüme ait polietilen serada yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Bloody Mary ve Cosmic Charlie pitaya çeşitleri kullanılmıştır. Yapılan çalışma köklendirme ve fidan yetiştiriciliği olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Köklendirme çalışmasında bu çeşitlere ait çeliklerin köklenme parametreleri (Canlılık oranı, köklenme oranı, primer kök sayısı, kök uzunluğunu, en uzun kök uzunluğu ve kök kalınlığı) üzerine IBA ve bakterinin etkileri araştırılmıştır. Fidan yetiştiriciliği kısmında ise köklenen bitkiler saksılara aktarıldıktan sonra kimyasal, deniz yosunu, hayvansal aminoasit ve solucan gübresi uygulamalarının; primer sürgünlerin çıkış tarihi, primer sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi, sekonder sürgünlerin çıkış tarihi, primer sürgün sayısı, sekonder sürgün sayısı ve toplam sürgün sayısı üzerine etkileri incelenmiştir. İncelenen parametreler değerlendirilmiş ve aşağıda özetlenmiştir.

Köklendirme çalışmaları;

1. Çalışma sonucuna göre yaşama oranı ve köklenme oranı uygulamalardan etkilenmiştir. Köklenme oranı ve yaşama oranı üzerine 3000 ppm IBA uygulamasının olumlu etki yaptığı saptanmıştır. Ayrıca artan bakteri dozlarında canlılık ve köklenme oranının da arttığı gözlemlenmiştir. İleride yapılacak köklendirme çalışmalarında bakteri dozunun artırılması önerilmiştir.
2. Uygulamaların kök parametreleri (primer kök sayısı, kök uzunluğu, en uzun kök uzunluğu ve kök kalınlığı) üzerine etkisi incelendiğinde bakteri uygulamalarının daha iyi sonuç verdiği gözlenmiştir.
3. Bakteri uygulamasının kök parametreleri (primer kök sayısı, kök uzunluğu, en uzun kök uzunluğu ve kök kalınlığı) üzerine etkisi olumlu olup bakteri dozu arttıkça değerlerin pozitif yönde değiştiği tespit edilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda bakteri dozunun artırılarak denenmesi tavsiye edilmiştir.
4. Çeşitler göz önüne alındığında, Bloody Mary çeşidinde çeliklerin yaşama ve köklenme oranı ile kök parametreleri (primer kök sayısı, kök uzunluğu, en uzun kök uzunluğu ve kök kalınlığı) Cosmic Charlie çeşidinden daha yüksek kaydedilmiştir.
5. Çelikle çoğaltmada, köklenme üzerine 3000 ppm IBA ve kök kalitesi açısından ise 15000 ppm bakterinin kullanılması önerilmiştir.
6. Çelikle çoğaltma üzerine ileride yapılacak çalışmalarda IBA ve bakteri kombinasyonlarının birlikte kullanımının denenmesi tavsiye edilmiştir.

Fidan yetiştiriciliği çalışmaları;

1. Hayvansal amino asit uygulamasının diğer uygulamalara oranla toplam sürgün sayısı ve primer sürgün sayısı üzerine en etkili uygulama olduğu saptanmıştır.

2. Fidan yetiştiriciliği için önemli bir diğer kriter olan sürgünlerin çelik boyuna ulaşma süresi, hayvansal aminoasit ve kimyasal gübre uygulamalarında daha kısa saptanmıştır.
3. Primer sürgün çıkışları, her iki çeşitte de kimyasal gübre uygulamasında daha hızlı olduğu saptanmıştır.
4. Sekonder sürgün çıkışları ise hayvansal aminoasit uygulamasında daha yavaş olarak tespit edilmiştir.
5. Ticari fidan yetiştiriciliğinde sürgün sayısı ve bu sürgünlerin hızlı gelişimi çok önemli bir husustur. Hayvansal aminoasit ve kimyasal gübre uygulamalarının sürgün sayılarını attırdığı belirlenmiş ve ticari anlamda fidan yetiştirecek kuruluşlar için hayvansal aminoasit içerikli ve kimyasal gübreyi kullanmaları tavsiye edilmiştir.
6. Fidan yetiştiriciliği üzerine ileride yapılacak çalışmalarda hayvansal aminoasit ve kimyasal gübre kombinasyonlarının birlikte kullanımı tavsiye edilmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Ahmed, A.E. 2006. Mass propagation of pitaya (Dragon fruit). *Fruits*, 61(5):313-319.
- Almeida, E.I.B., Correa, M.C.D., Crisostomo, L.A., Araujo, N.A., Silva, J.C.D. 2014. Effect of combination of nitrogen and potassium on the growth of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36(4): 1018-1027.
- Altinkaya, L., Balkıç, R., Gübbük, H. 2016. Ejderin sönmeyen ateşi: Pitaya. *Agrotime*, 19(4): 92-93.
- Alves, C.Z., Godoy, A.R., Correa, L.S. 2011. Methodology adjustment for the germination test of red pitaya seeds. *Ciencia Rural*, Santa Maria, 41(5):779-784.
- Anonymous. 2017. <http://www.tropicalfruitnursery.com/dragon/> (Erişim tarihi: 25.01.2017)
- Bastos, D.C., Pio, R., Scarpore, J.A., Libardi, M.N., Almeida, L.F.P., Galuchi, T.P.D., Bakker, S.T. 2006. Propagation of red pitaya (*Hylocereus undatus*) by cuttings. *Ciencia e Agrotecnologia*, 30(6):1106-1109.
- Cajazeira, J.P., Correa, M.C.M., Almeida, E.I.B., Queiroz, R.F., Mesquita, R.O. 2018. Growth and gas exchange in white pitaya under different concentrations of potassium and calcium. *Revista Ciencia Agronomica*, 49(1): 112-121
- Cavalcante, I.H.L., Martins, A.B.G. 2008. Effect of juvenility on cutting propagation of red pitaya. *Fruits*, 63(5):277-283.
- Crane, J. H., Balerdi, C. F. 2005. Pitaya growing in the Florida home landscape. *Institute of Food and Agricultural Sciences*. 1068: 1-9.
- Crane, J. H., Balerdi, C. F. 2006. The Pitaya (*Hylocereus Undatus* and other *Spp.*) In Florida. *El Cultivo de Pitaya su Posicionamiento en el Mercado*, 19 p.
- 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.(yayımlanmamış)
- Kınık, E., Çelikel, F. G. 2017. Bakteri ve oksin uygulamalarının kuşburnu bitkisinin çelikle çoğaltılması üzerine etkileri. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(13): 1714-1719.
- Lichtenzweig, J., S. Abbo, A. Nerd, N. Tel-Zur, Y. Mizrahi. 2000. Cytology and mating systems in the climbing cacti *hylocereus* and *selenicereus*. *American Journal of Botany*, 87(7): 1058-1065.
- Lone, A.B., Unemoto, L.K., Ferrari, E.A.P., Takahashi, L.S.A., Faria, R.T. 2014. The effects of light wavelength and intensity on the germination of pitaya seed genotypes. *Australian Journal of Crop Science* 8(11):1475-1480

- Luders, L., McMahon, G. 2006. The pitaya or Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*). Agnote, 778 No:D42. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines, Northern Territory Government, Australia.
- Marques, V.B.,Moreira, R.A., Ramos, J.D., Araujo, N.A.,Cruz, M.D.M. 2011. Cladode size in the production of redpitaya seedlings. Revista Caatinga, 24(4): 50-54.
- Marques, V.B.,Moreira, R.A., Ramos, J.D., Araujo, N.A.,Cruz, M.D.M. 2012. Profundidade de plantio e dominância apical na estaquia de pitaia vermelha. Semina Ciencias Agrarias, 33(6):2091-2097.
- Mizrahi, Y., Nerd, A., 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
- Moreira, R.A., Ramos, J.D., Araujo, N.A., Marques, V.B. 2011. Production and quality of pitaya fruits with organic fertilization. Revista Brasileira De Fruticultura, 33(1); 762-766
- Muchjajib, S., Muchjajib, U. 2012. Application of fertilizer for pitaya (*Hylocereus undatus*) under clay soil condition. Acta Horticulturae. 928; 151-154
- Ortiz, T.A., Gomes, G.R., Takahashi, L.S.A., Urbano, M.R., Strapasson, E. 2014. Water and salt stress in germinating seeds of pitaya genotypes (*Hylocereus spp.*). African Journal of Agricultural Research, 9(50): 3610-3619.
- Ortiz, T.A., Mortiz, A., Oliveira, M.A., Takahashi, L.S.A. 2015. Effects of the hydrogen potential and fungicide treatment on Pitaya seed germination. Acta Scientiarum. Agronomy Maringá, 37(1): 69-74.
- 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.
- Pontes, F.S.T., Almeida, E.I.B., Barroso, M.M.A., Cajazeira J.P., Correa, M.C.D. 2014. Length of cuttings and concentrations of indole butyric acid (IBA) in the vegetative propagation of pitaya. Revista Ciencia Agronomica, 45(4):788-793.
- Santos, C.M.G., Cerqueira, R.C., Fernandes, L.M.S., Rodrigues, J.D., Ono, E.O. 2012. Substrates and boron on the rooting of redpitaya cuttings .Revista Ceres, 57(6):795-802.
- Seran, T.M.,Thiresh, A. 2015. Root and shoot growth of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) stem cutting as influenced by indolebutyricacid. Agricultural and Biological Sciences Journal, 1(2):27-30.

- Sheng, W.K.W., Sundarasekar, J.A., Sathasivam, K., Subramaniam, S. 2016. Effects of plant growth regulators on seed germination and callus induction of *Hylocereus costaricensis*. Pak. J. Bot., 48(3): 977-982.
- Sven, M. 2002. A Review of *Hylocereus* production in the United States. Journal of the Professional Association for Cactus Development, 5:98-105.
- 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.
- Zee, F., Yen, C.R., Nishina, M. 2004. Pitaya (Dragon fruit, Strawberry Pear). Fruit and Nuts, 9:1-3.



ÖZGEÇMİŞ

AHMET SOYDAL

ahmetsoydal07@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2015-2018	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Lisans 2011-2015	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

ESERLER

1- Adak, N., Tozlu, I., Balkic, R., Altinkaya, L., Soydal, A., Gubbuk, H., 2016. Seed Germination Studies on Guava (Psidium guajava) III International Symposium on Horticulture in Europe - SHE2016, 17-21 October 2016. Chania, Crete (Greece).