



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDEN SEÇİLMİŞ BAZI ERKEK İNCİR
GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*) MORFOLOJİK,
POMOLOJİK ve BİYOLOJİK KARAKTERİZASYONU**

Serpil SEÇMEN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

ŞUBAT-2016



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDEN SEÇİLMİŞ BAZI ERKEK İNCİR
GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*) MORFOLOJİK,
POMOLOJİK ve BİYOLOJİK KARAKTERİZASYONU**

Serpil SEÇMEN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
ŞUBAT-2016**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDEN SEÇİLMİŞ BAZI ERKEK İNCİR
GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*) MORFOLOJİK,
POMOLOJİK VE BİYOLOJİK KARAKTERİZASYONU**

SERPİL SEÇMEN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç.Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN danışmanlığında hazırlanan bu tez 04/02/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.



Doç.Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN
Başkan



Prof.Dr. Mürüvvet ILGIN
Üye



Doç.Dr. Safder BAYAZİT
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Okan ŞENER
Enstitü Müdürü

Bu proje TÜBİTAK-TOVAG (Proje No: 114O034) ve MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje No:13620) tarafından desteklenmiştir.

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

04.02.2016

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Serpil SEÇMEN

ÖZET

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİNDEN SEÇİLMİŞ BAZI ERKEK İNCİR GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*) MORFOLOJİK, POMOLOJİK ve BİYOLOJİK KARAKTERİZASYONU

İncir yetiştiriciliğinde (*Ficus carica* var. *domestica*), tozlanmaya gereksinim duyan çeşitlerde meyve tutumunun gerçekleşmesi için kaliteli erkek incirlerle ilekleme yapılması gereklidir.

Bu çalışma, Doğu Akdeniz Bölgesinden seçilen bazı erkek incir genotiplerinin (Adana01, Adana02, Adana03, Adana10, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin08, Mersin12, Mersin13, Mersin19, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08, Osmaniye09 ve Osmaniye10) fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyolojik özelliklerinin standart erkek incir çeşitleriyle (Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık) kıyaslamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Erkek incirlerden Adana02, Adana03, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Osmaniye01 ve Osmaniye09 genotiplerinin olgunlaşma bakımından “erkenci” olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan tüm genotip ve çeşitler yeşil meyve kabuk rengine sahip olmuştur. Ayrıca çalışmada yer alan tüm genotip ve çeşitlerinde “dökülgen” olduğu saptanmıştır.

Erkek incir genotiplerinin ve çeşitlerinin çiçek tozu kalite ve üretim miktarı ile ilgili *in vitro* testlerinde, tozlayıcılık potansiyellerinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Bu yönden en olumlu sonuçlar Adana02, Adana03, Mersin19 ve Osmaniye08 genotiplerinden elde edilmiştir.

2016, 104 sayfa

Anahtar Kelimeler: Erkek incir, genotip, morfoloji, pomoloji, biyolojik özellikler

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL, POMOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SOME CAPRIFIG GENOTYPES (*Ficus carica* var. *caprificus*) SELECTED FROM EASTERN MEDITERRANEAN REGION OF TURKEY

Caprification with quality caprifigs in the cultivars which are pollination requirements in fig cultivation (*Ficus carica* var. *domestica*) is required for the essential fruit set.

This study was aimed to compare morphological, pomological and biological characteristics of some caprifig genotypes (Adana01, Adana02, Adana03, Adana10, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin08, Mersin12, Mersin13, Mersin19, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08, Osmaniye09 ve Osmaniye10) grown in Eastern Mediterranean Region of Turkey and some standard cultivars (Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur and Taşlık).

Adana02, Adana03, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Osmaniye01 ve Osmaniye09 caprifigs based on ripening were determined as “early”.

All of caprifigs had the green skin color. The caprifigs were determined as “caducous” for the fruit set. As a result, pollinator potential was evaluated as satisfactory *in vitro* tests of pollen quality and quantity of caprifig genotypes. In this respect, the most promising results were obtained from Adana02, Adana03, Mersin19 ve Osmaniye08 genotypes.

2016, 104 pages

Key Words: Caprifig, genotype, morphology, pomology, biological characteristics

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında yardımcı olan hocam Doç. Dr. Safder BAYAZİT'a laboratuvar çalışmalarında canlılık ve çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla kullanmış olduğum mikroskop laboratuvarına katkıda bulunan merhum hocam Doç. Dr. T. Hakan DEMİRKESER'e, tez çalışmaları sırasında tüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan MKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na, maddi destek veren TÜBİTAK (Proje No: 114O034) ve MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (Proje No: 10902) ve isimlerini burada zikredemediğim ama yardımlarını esirgememiş herkese içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tüm yaşamım boyunca, maddî, manevî büyük fedakarlıklar yaparak benim bu noktaya gelmemi sağlayan babam Ekrem SEÇMEN'e ve annem Gönül SEÇMEN'e , çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen hep benim yanımda olan abim Serdar SEÇMEN'e ve kardeşim İrem SEÇMEN'e, çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	25
3.1. Materyal	25
3.2. Yöntem.....	30
3.2.1. Fenolojik Gözlemler.....	31
3.2.1.1. İlk Yapraklanma Tarihi	31
3.2.1.2. Meyve Doğuşlarının Belirlenmesi	31
3.2.1.3. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem	31
3.2.2. Morfojik Özellikler	31
3.2.2.1. Ağaç Şekli (Habitüs)	31
3.2.2.2. Ağacın Gelişme Gücü	32
3.2.2.3. Sürgün Uzunluğu (cm)	32
3.2.2.4. Sürgün Kalınlığı (mm)	33
3.2.2.5. Sürgün Rengi	33
3.2.2.6. Dallanma Durumu	33
3.2.2.7. Sürgün Ucundaki Tomurcuk Rengi	33
3.2.2.8. İncir Genotiplerinin Yaprak Özellikleri	33
3.2.2.8.1. Yaprak Şekli ve Lop Sayısı	34
3.2.2.8.2. Yaprak Uzunluğu (cm)	34
3.2.2.8.3. Yaprak Genişliği (cm)	34
3.2.2.8.4. Yaprak Alanı (cm ²)	35
3.2.2.9. Sürgündeki Ortalama Yaprak Sayısı	35
3.2.2.10. Sürgündeki Ortalama İlek Meyvesi Sayısı	36
3.2.2.11. İlek Ürünüde Hastalık Durumu	36
3.2.2.12. İlek Ürünüde Zararlı Durumu	36
3.2.3. Pomolojik Özellikler	36
3.2.3.1. Meyve Ağırlığı (g)	36
3.2.3.2. Meyve Eni (mm)	36
3.2.3.3. Meyve Boyu (mm)	37
3.2.3.4. Meyve İndeksi (Meyve eni/Meyve boyu) ve Meyve Şekli	37

3.2.3.5. Boyun Uzunluğu (mm)	37
3.2.3.6. Ostiol Açıklığı (mm).....	37
3.2.3.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri	38
3.2.4. Biyolojik Özellikler	38
3.2.4.1. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı (Adet).....	38
3.2.4.2. Erkek Çiçekteki Anter Sayısı (Adet)	38
3.2.4.3. <i>Blastophaga</i> Bulunan Gal Çiçek Sayısı (Adet).....	38
3.2.4.4. Partenokarp Meyve Tutma Durumu	39
3.2.4.5. <i>In vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri	39
3.2.4.6. <i>In vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri	40
3.2.4.7. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi	41
3.2.5. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi	42
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	44
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	45
4.1. Fenolojik Gözlemler	45
4.1.1. İlk Yapraklanma Tarihi	45
4.1.2. Meyve Doğuşlarının Belirlenmesi	45
4.1.3. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem	46
4.2. Morfojik Özellikler	48
4.2.1. Ağaç Şekli (Habitüs)	48
4.2.2. Ağacın Gelişme Gücü	48
4.2.3. Sürgün Uzunluğu (cm)	48
4.2.4. Sürgün Kalınlığı (mm)	49
4.2.5. Sürgün Rengi	49
4.2.6. Dallanma Durumu	49
4.2.7. Sürgün Ucundaki Tomurcuk Rengi	49
4.2.8. İncir Genotiplerinin Yaprak Özellikleri	53
4.2.8.1. Yaprak Şekli ve Lop Sayısı	53
4.2.8.2. Yaprak Uzunluğu (cm)	53
4.2.8.3. Yaprak Genişliği (cm)	53
4.2.8.4. Yaprak Alanı (cm ²)	53
4.2.9. Sürgündeki Ortalama Yaprak Sayısı	54
4.2.10. Sürgündeki Ortalama İlek Meyvesi Sayısı	57
4.2.11. İlek Ürünüde Hastalık Durumu	57
4.2.12. İlek Ürünüde Zararlı Durumu	58
4.3. Pomolojik Özellikler	59
4.3.1. Meyve Ağırlığı (g)	59
4.3.2. Meyve Eni (mm)	59
4.3.3. Meyve Boyu (mm)	60
4.3.4. Meyve İndeksi (Meyve eni/Meyve boyu) ve Meyve Şekli	61

4.3.5. Boyun Uzunluğu (mm)	64
4.3.6. Ostiol Açıklığı (mm).....	72
4.3.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri	72
4.3.7.1.Meyve Kabuk Rengi “L”	72
4.3.7.2. Meyve Kabuk Rengi “a”	73
4.3.7.3. Meyve Kabuk Rengi “b”	73
4.3.7.4. Meyve Kabuk Rengi Chroma (C)	75
4.3.7.5. Meyve Kabuk Rengi Hue (h°)	75
4.4. Biyolojik Özellikler	75
4.4.1. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı (Adet).....	75
4.4.2. Erkek Çiçekteki Anter Sayısı (Adet)	76
4.4.3. <i>Blastophaga</i> Bulunan Gal Çiçek Sayısı (Adet).....	78
4.4.4. Partenokarp Meyve Tutma Durumu.....	79
4.4.5. <i>In vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri (%).....	81
4.4.6. <i>In vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri (%)	86
4.4.7. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi (Adet).....	89
4.5. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi	92
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	93
KAYNAKLAR	98
ÖZGEÇMİŞ	104

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	Erkek ve dişi incir meyveleri arasındaki farklılıklar.....	13
Şekil 2.2.	Erkek ve dişi incirlerde olgunlaşma dönemleri ile <i>Blastophaga psenes</i> L arasındaki döllenme biyolojisi.....	17
Şekil 3.1.	Ak İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü.....	27
Şekil 3.2.	Armut İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü.....	27
Şekil 3.3.	Elma İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü.....	28
Şekil 3.4.	Hamza çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü.....	29
Şekil 3.5.	Küçük Konkur İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü.....	29
Şekil 3.6.	Taşlık çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü.....	30
Şekil 3.7.	Erkek incir genotiplerinin habitüslerinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçütler.....	32
Şekil 3.8.	Erkek incir genotiplerinin yaprak şekillerinin belirlenmesinde kullanılan ölçütler.....	34
Şekil 3.9.	Erkek incir genotiplerinin yaprak büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılan özellikler.....	35
Şekil 3.10.	Meyve özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan kriterler.....	37
Şekil 4.1.	Adana01 (A), Adana02 (B) ve Adana03 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	65
Şekil 4.2.	Adana10 (A), Adana12 (B) ve Kahramanmaraş07 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	66
Şekil 4.3.	Kahramanmaraş08 (A), Kahramanmaraş09 (B) ve Kahramanmaraş10 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	67
Şekil 4.4.	Kahramanmaraş12 (A), Mersin01 (B) ve Mersin08 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	68
Şekil 4.5.	Mersin12 (A), Mersin13 (B) ve Mersin19 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	69
Şekil 4.6.	Osmaniye01 (A), Osmaniye06 (B) ve Osmaniye08 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	70
Şekil 4.7.	Osmaniye09 (A) ve Osmaniye10 (B) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümüleri.....	71
Şekil 4.8.	Erkek incir genotiplerine ait dal izolasyonu yapılmadan (A), yapıldıktan sonra (B) ve örtü çıkarıldıktan sonraki (C) görünümüleri. C1:İzolasyon yapılan, C2: İzolasyon yapılmayan sürgündeki meyve durumu.....	80
Şekil 4.9.	Adana03 (A), Kahramanmaraş10 (B) ve Mersin08 (C) genotiplerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünümüleri (40x).....	83
Şekil 4.10.	Ak İlek (A), Elma İlek (B) ve Hamza (C) çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünümüleri (40x).....	84

Şekil 4.11.	Kahramanmaraş08 (A) ve Kahramanmaraş09 (B) genotiplerine ait çiçek tozlarının çimlenme görünüşleri (40x).....	88
-------------	--	----



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Dünya incir üretiminin ülkelere göre dağılımı (2013 yılı; FAO, 2015).....	2
Çizelge 1.2.	Türkiye'nin sofralık incir ihracatı yaptığı önemli ülkelere göre ihracat miktarı ve bu ülkelerin ithalat miktarlarını karşılama oranı (2011 yılı; FAO, 2015).....	3
Çizelge 1.3.	Türkiye'nin sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (2004-2014 yılları; TÜİK, 2015).....	4
Çizelge 1.4.	Türkiye'nin bölgelere göre sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (TÜİK, 2015).....	5
Çizelge 1.5.	İncir üretiminin gerçekleştirildiği önemli iller (TÜİK, 2015).....	6
Çizelge 1.6.	Adana, Kahramanmaraş, Osmaniye ve Mersin illerinin dişi incir üretim alanı, üretim ve ağaç sayılarına ait mevcut durumları (TÜİK, 2015).....	7
Çizelge 2.1.	Dişi incirlere asılacak ilek miktarları.....	18
Çizelge 3.1.	Doğu Akdeniz Bölgesinden seçilmiş olan bazı erkek incir genotiplerinin konumları ve bulundukları yerler.....	26
Çizelge 3.2.	Tartılı derecelendirme yöntemi puanlama sistemi.....	43
Çizelge 4.1.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin ilk yapraklanma ve meyve doğuşları tarihleri.....	46
Çizelge 4.2.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin olgunlaşmanın yoğun olduğu tarih ve derecesi.....	47
Çizelge 4.3.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin bitkisel özellikleri.....	51
Çizelge 4.4.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin yaprak özellikleri ve sürgündeki ortalama ilek meyvesi sayısı.....	55
Çizelge 4.5.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin meyvedeki hastalık ve zararlı durumu.....	58
Çizelge 4.6.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin pomolojik özellikleri.....	62
Çizelge 4.7.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinde meyve kabuk rengine ait özellikler.....	74
Çizelge 4.8.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin içermiş oldukları erkek ve dişi çiçek ile erkek çiçekteki anter sayıları.....	77
Çizelge 4.9.	Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testi ile belirlenen canlılık düzeyleri (%).....	82
Çizelge 4.10.	Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının FDA testi ile belirlenen canlılık düzeyleri (%).....	86
Çizelge 4.11.	Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının çimlenme oranları (%).....	89
Çizelge 4.12.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarları.....	91
Çizelge 4.13.	Tartılı derecelendirme yöntemi kalite değerlendirme sonuçları...	92

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

cm	: Santimetre
dk	: Dakika
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: Gram
kg	: Kilogram
m	: Metre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
ppm	: Parts per million (mg/l)
SAS	: Statistical Analysis Software
⁰ C	: Santigrat Derece
%	: Yüzde

KISALTMALAR

TTC	: 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride
IKI	: İyotlu Potasyum İyodür
FDA	: Fluorescein Diacetat
Ca(NO ₃) ₂	: Kalsiyum Nitrat
H ₃ BO ₃	: Borik Asit
KNO ₃	: Potasyum Nitrat
MgSO ₄	: Magnezyum Sülfat
SÇKM	: Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Bitkilerin ilk olarak ortaya çıktığı ve evrimlerini tamamladıkları yerlere “Gen Merkezi” veya “Anavatan” adı verilmektedir. Vavilov adlı Rus Botanik Bilim adamı tarafından Dünya’da Çin, Hindistan, Orta Asya, Yakın Doğu, Akdeniz Havzası, Etiyopya, Güney Meksika ile Orta Amerika ve Güney Amerika olmak üzere sekiz gen merkezi belirlenmiştir. Bu gen merkezleri incelendiğinde, Türkiye’nin hem Yakın Doğu hem de Akdeniz havzası içerisinde yer alması nedeniyle gen merkezi olarak ayrı bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Türkiye’nin, Dünya’da yetişen birçok meyve ve sebze türünün gen merkezi veya gen merkezi sınırları içinde bulunmasının ve çok sayıda tür ve çeşit zenginliğine sahip olmasının en önemli nedenleri; ekolojik koşullarının bahçe bitkilerinin yetiştiriciliğine uygun olması, Türkiye’nin göç yollarının üzerinde bulunması ve Anadolu’nun tarihin ilk çağlarından beri pek çok medeniyetin yaşadığı bir alan olması ile açıklanmaktadır (Demir, 1990; Ağaoğlu ve ark., 2001). Çok zengin gen kaynaklarına sahip olan ülkemiz, pek çok bitki türünün olduğu gibi incirin de anavatanıdır.

İncir (*Ficus carica* L.), *Urticales* (Isırganlar) takımının *Moraceae* (Dutgiller) familyasında yer almaktadır. Bu familyada 1.400’den fazla tür bulunmaktadır. *Ficus* cinsi ise yaklaşık 700 tür içermektedir (Watson ve Dallwitz, 2004). Bu cins içerisinde yer alan incir gynodioik bir tür olup, diğer meyve türlerinden farklı olarak çiçekleri meyve kılıfı (reseptakulum) içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle meyve tutumu ilek arıcılığı (*Blastophaga psenes* L.) ile gerçekleşmektedir (Özen ve ark., 2007).

İncir, Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve türlerinden biridir ve zeytin ile birlikte uzun ve sağlıklı yaşamın simgesi olarak kabul edilen Akdeniz diyetinin temel meyvelerinden biridir (Solomon ve ark., 2006). Türkiye 298.914 ton ile dünya incir üretiminde ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla, Mısır (153.059 ton) ve Cezayir (117.100 ton) takip etmektedir. Bununla birlikte, Fas, İran, Suriye, İspanya, Brezilya, ABD ve Afganistan önemli incir üretici ülkelerdir (Çizelge 1.1.). Dünya incir üretiminin ise yaklaşık %70’i Akdeniz ülkelerinde gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 1.1. Dünya incir üretiminin ülkelere göre dağılımı (2013 yılı; Anonymous, 2015)

Ülkeler	Toplam Üretim (ton)	Toplam Üretimdeki Payı (%)
Türkiye	298.914	27
Mısır	153.089	14
Cezayir	117.100	10
Fas	101.989	9
İran	78.392	7
Suriye	46.443	4
İspanya	30.400	3
Brezilya	28.253	3
ABD	26.212	2
Afganistan	24.000	2
Tunus	23.500	2
Diğer Ülkeler	189.060	17
Genel Toplam	1.117.452	100

Türkiye ürettiği incirin 13.548 tonunu sofralık incir olarak dünyanın 31 farklı ülkesine ihraç ederek, 29.291.000 \$ gelir sağlamaktadır. Bu ihracat değeriyle, dünya toplam sofralık incir ihracatının % 42'sini karşılamaktadır. İhracatın % 40'ından fazlasını sırasıyla, Almanya, Fransa, Hollanda ve İsviçre'ye gerçekleştirmektedir (sırasıyla; 4.580, 1.568, 1.153 ve 844 ton). Bu ülkelerden Almanya'nın toplam sofralık incir ithalatının %61'ini, İsviçre'nin %52'sini ve Hollanda'nın %56'sını, tek başına Türkiye karşılamaktadır (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Türkiye'nin sofralık incir ihracatı yaptığı önemli ülkelere göre ihracat miktarı ve bu ülkelerin ithalat miktarlarını karşılama oranı (2011 yılı; Anonymous, 2015)

Ülkeler	İhracat Miktarı (ton)	İhracat Değeri (1000 Dolar)	İthalat Miktarı (ton)	Karşılama oranı (%)	Toplam oranı (%)
Fransa	1.568	3.213	8.208	19	12
Almanya	4.580	10.832	7.465	61	34
İngiltere	1.353	3.922	2.066	65	10
Bulgaristan	1.243	1.746	1.243	100	9
Avusturya	345	790	6.092	6	3
Hollanda	1.153	2.869	2.045	56	9
Rusya	555	692	1.930	29	4
Kanada	22	86	1.847	1	0.2
İsviçre	844	2.058	1.615	52	6
Suudi Arabistan	464	437	474	98	3
Belçika	306	745	1.481	21	2
Moldova	99	133	99	100	1
Romanya	92	66	94	98	1
İtalya	79	180	421	19	1
Polonya	69	121	111	62	1
İspanya	13	49	132	10	0.1
Toplam	13.548	29.291	31.292	42	100

Türkiye incir üretimi 2004 yılında 275.000 ton olarak gerçekleşirken, bu değer 2008 yılında 205.067 ton ve 2014 yılında 300.282 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1.3.). Üretim miktarında 2008 yılındaki düşüşün, o yıl içerisinde özellikle Aydın ve İzmir çevresinde mayıs ve haziran aylarında meydana gelen yüksek sıcaklıkların ilek meyvelerine zarar vermesi sonucunda ilekleme yeterli düzeyde yapılamamasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Anonim, 2008). Ayrıca, bu dalgalanmada son yıllarda incir bahçelerinin verimsiz yamaç alanlara kurulmuş olması, genç incir ağaçlarının verim miktarının düşük olması, verimin teknik ve kültürel işlemler ile iklim koşullarına karşı hassas olması ve özellikle küresel iklim değişikliğinin de etkili olduğu söylenebilir. Benzer dalgalanmalar, önemli incir üretimi yapan ABD, Tunus, İran ve İspanya gibi ülkelerde de görülmüştür (Çalışkan, 2012).

Çizelge 1.3. Türkiye'nin sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (2004-2014 yılları) (Anonim, 2015)

Yıllar	Ağaç Sayısı (x1000 Adet)			Ortalama verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam		
2004	9.700	815	10.515	28	275.000
2005	9.450	818	10.268	30	285.000
2006	9.958	772	10.730	29	290.151
2007	9.855	920	10.775	21	210.152
2008	9.271	823	10.094	22	205.067
2009	9.337	814	10.151	26	244.351
2010	9.301	805	10.106	27	254.838
2011	9.391	984	10.375	28	260.508
2012	9.456	933	10.389	31	275.002
2013	9.647	859	10.506	31	298.914
2014	9.747	927	10.674	31	300.282

Bölgelere göre Türkiye İncir üretimi değerlendirildiğinde, Ege Bölgesi toplam 8.475.888 ağaç sayısı ve 225.099 ton üretim ile toplam incir üretimin % 75'ini tek başına karşılamaktadır. Bu bölgeyi 36.111 ton ile Marmara Bölgesi ve 21.779 ton ile Akdeniz Bölgesi takip etmektedir. Bununla birlikte, ağaç başına en yüksek verim Marmara Bölgesi'nden (127 kg/ağaç), en düşük verimin ise 9 kg/ağaç ile Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1.4.). Ege Bölgesi'nde yer alan Aydın 184.548 tonluk üretimle ülkemiz toplam incir üretimin % 63'ünü karşılar, bunu 35.883 ton ile İzmir izlemektedir (Çizelge 1.5.). Ancak, bu iki ildeki yetiştiriciliğin tamamına yakını kurutmalık olan 'Sarılop' çeşidi ile gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 1.4. Türkiye'nin bölgelere göre sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (Anonim, 2015)

Bölgeler	Ağaç Sayısı (Adet)			Ortalama verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam		
Ege	7.851.625	624.263	8.475.888	29	225.099
Marmara	568.703	96.203	664.906	127	36.111
Akdeniz	612.900	77.703	690.603	36	21.779
Güneydoğu Anadolu	292.956	67.912	360.868	24	7.064
Doğu Karadeniz	191.450	20.130	211.580	20	3.826
Batı Karadeniz	181.961	33.001	214.962	28	5.041
Ortadoğu Anadolu	27.072	2.040	29.112	23	625
Batı Anadolu	16.620	5.180	21.800	43	708
Kuzeydoğu Anadolu	3.275	560	3.835	9	29
Toplam	9.746.562	926.992	10.673.554	31	300.282

Sofralık incir üretimi, Bursa ili başta olmak üzere Mersin ve Hatay dışında pek yaygınlaşmamıştır (Çalışkan ve Polat, 2008). Bursa ve Mersin ağaç başına en yüksek verimin (83 ve 57 kg/ağaç) elde edildiği illerdir (Çizelge 1.5.). Bu üretim merkezlerinden Bursa, 29.189 tonla ülkemiz sofralık incir üretiminin en önemli merkezi konumundadır. Ancak, bilinmektedir ki iyi bir kuru incir kaliteli bir sofralık incirden meydana gelmektedir. Bu bakımdan sofralık incir yetiştiriciliği için Ege Bölgesi ile birlikte özellikle erkenci sofralık yetiştiriciliği bakımından Akdeniz Bölgesi oldukça uygun ekolojiye sahiptir. Nitekim ülkemizin en önemli sofralık incir çeşidi 'Bursa Siyahı'nın bu bölgede, Marmara Bölgesi'ne göre yaklaşık 1 ay kadar daha erken olgunlaştığı bildirilmektedir (Polat ve Çalışkan, 2008).

Çizelge 1.5. İncir üretiminin gerçekleştirildiği önemli iller (Anonim, 2015)

İller	Ağaç Sayısı (Adet)			Ortalama verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam		
Aydın	6.167.925	553.920	6.701.845	30	184.548
İzmir	1.506.571	46.695	1.553.266	24	35.883
Bursa	349.948	70.474	420.422	83	29.189
Mersin	117.828	51.594	169.422	57	6.773
Hatay	218.890	1.667	220.557	28	6.123
Balıkesir	89.970	12.578	102.548	35	3.105
Manisa	70.184	3.125	73.309	28	1.982
Adana	77.963	0	77.963	31	2.405
Muğla	56.370	15.303	71.673	25	1.387
Çanakkale	51.870	8.550	60.420	32	1.673
Kahramanmaraş	36.200	8.950	45.150	36	1.318

Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye illerine ait dişi incir üretim alanı, üretim miktarı, ağaç başına ortalama verim ve ağaç sayıları Çizelge 1.6’da sunulmuştur. Bu iller, Türkiye incir üretiminin yaklaşık %4’ünü karşılamaktadır. Ancak, sofralık incir potansiyeli bakımından Doğu Akdeniz Bölgesi, Bursa ilinden sonra ülkemizin en önemli yetiştiricilik alanını oluşturmaktadır (Çalışkan ve Polat, 2008). Bölgedeki ağaç başına ortalama verim incelendiğinde (36 kg/ağaç), Türkiye ortalamasından yüksek (31 kg/ağaç) olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.6. Adana, Kahramanmaraş, Osmaniye ve Mersin illerinin dişi incir üretim alanı, üretim ve ağaç sayılarına ait mevcut durumları (Anonim, 2015)

İl adı	İlçe adı	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren yaşıta ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen yaşıta ağaç sayısı (adet)	Toplam ağaç sayısı (adet)
Adana	Seyhan	1	387	96	4.028	0	4.028
	Yüreğir	304	380	40	9.490	0	9.490
	Ceyhan	10	364	30	12.140	0	12.140
	İmamoğlu	0	55	23	2.400	0	2.400
	Karaisalı	50	120	30	4.000	0	4.000
	Karataş	152	113	25	4.500	0	4.500
	Kozan	2.300	852	23	37.850	0	37.850
	Yumurtalık	15	7	18	380	0	380
	Sarıçam	52	52	40	1.300	0	1.300
	Çukurova	75	75	40	1.875	0	1.875
Toplam		2.959	2.405	365	77.963	0	77.963
Kahramanmaraş	Andırın	0	160	40	4.000	1.000	5.000
	Pazarcık	0	18	24	750	100	850
	Türkoğlu	0	75	60	1.250	250	1.500
	Dulkadiroğlu	30	60	40	1.500	800	2.300
	Onikişubat	1.000	1.005	35	28.700	6.800	35.500
Toplam		1.030	1.318	199	36.200	8.950	45.150

Çizelge 1.6. (Devam) Adana, Kahramanmaraş, Osmaniye ve Mersin illerinin dişi incir üretim alanı, üretim ve ağaç sayılarına ait mevcut durumları (Anonim, 2015)

İl adı	İlçe adı	Toplu meyveliklerin alanı (dekar)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren yaşıta ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen yaşıta ağaç sayısı (adet)	Toplam ağaç sayısı (adet)
Mersin	Anamur	0	12	33	360	800	1.160
	Aydıncık	36	98	25	3.900	1.050	4.950
	Bozyazı	2	47	26	1.826	17	1.843
	Çamlıyayla	15	17	34	500	100	600
	Erdemli	10	128	40	3.200	2.000	5.200
	Mut	3.291	3.364	90	37.373	35.744	73.117
	Silifke	225	750	60	12.500	4.000	16.500
	Tarsus	615	2.278	40	56.954	7.713	64.667
	Akdeniz	51	4	80	50	0	50
	Mezitli	1	59	73	810	130	940
	Toroslar	12	2	13	155	30	185
	Yenişehir	0	14	70	200	10	210
Toplam		4.258	6.773	584	117.828	51.594	169.422
Osmaniye	Merkez	10	308	36	8.555	488	9.043
	Bahçe	0	60	8	7.500	1.160	8.660
	Düziçi	0	130	15	8.500	210	8.710
	Hasanbeyli	15	34	48	705	170	875
	Kadirli	0	51	15	3.400	400	3.800
Toplam		25	583	122	28.660	2.428	31.088
Akdeniz Bölgesi		11.661	21.779	36	612.900	77.703	690.603
Türkiye		494.642	300.282	31	9.746.562	926.992	10.673.554

Meyve yetiştiriciliğinde temel amaç verim ve kalite bakımından üstün özellikli çeşitlerle yetiştiricilik yapmaktır. Bu bakımdan bazı meyve tür ve çeşitlerinde yeterli meyve tutumunun meydana gelebilmesi için tozlanma zorunludur. Meyve türlerinde tozlanma genel olarak rüzgarla (anemofil) ve böceklerle (entomofil) gerçekleşmektedir. Böceklerle tozlanan grupta yer alan incir gynodioik (dişi ve erselik çiçekleri farklı ağaçlarda bulunan) bir meyve türüdür. Başka bir ifadeyle, incirde erkek ve dişi ağaçlar bulunmaktadır. Erkek ağaçlar döllenmeye mutlak gereksinim duyan dişi incir ağaçlarında yeterli meyve tutumu için gereklidir. Ülkemizin iki önemli çeşidi olan kurutmalık ‘Sarılöp’ ve sofralık ‘Bursa Siyahı’ çeşitlerinde meyve tutumu için erkek incirlere gereksinim vardır (Çalışkan, 2013).

Doğu Akdeniz Bölgesindeki erkek incirler, yöredeki yetiştiriciler tarafından ‘Tum İncir’, ‘Eşek İnciri’ ve ‘Deli İncir’ olarak adlandırılmaktadır. Bunlar genellikle, yol, bahçe ve dere kenarlarında tek ağaç olarak bulundukları görülmektedir (Çalışkan ve Bayazit, 2012). Yapılan ön çalışmalarda, erkek incir popülasyonunun gün geçtikçe azaldığı görülmüştür. Bu nedenle, bölgedeki incir yetiştiricileri ilek meyvesi temininde problem yaşamakta ve Mersin ile Adana, hatta Gaziantep’teki incir üreticilerinin, Hatay’a erkek incir temini için geldikleri belirlenmiştir (Çalışkan ve Bayazit, 2012). Ayrıca, Mersin’deki bazı üreticiler yeterli ilek meyvesi bulamadığı için 2.5-5 TL/kg’dan Aydın yöresinden soğutmalı kamyonetlerle ilek meyvesi getirmektedirler. Bununla birlikte, yeterli ileklemenin yapılmamasından dolayı, meyve dökümlerinin de gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Ülkemizin en önemli sofralık incir üretim alanlarından biri olan Doğu Akdeniz Bölgesindeki incir üreticilerinin temel sorunlarının başında kaliteli ve temiz ilek meyvesi temini gelmektedir. Bu sorunların çözülmesine katkı sağlaması için, Doğu Akdeniz Bölgesi koşullarına uyum sağlamış ve ileklemede kullanılabilecek, kaliteli ve temiz tozlayıcı erkek incir genotiplerinin belirlenmesi oldukça önemli görülmektedir.

Erkek incir ağaçlarından alınan ilek meyvelerinin iyilopların bulunduğu dişi incir ağaçlarına asılması olarak tanımlanan “ilekleme (caprification)” işlemi İzmir tipi incirlerde meyve tutumu için bir zorunluluktur. Dişi incir ağaçlarına asılan ilek meyvelerinden çıkan arıcıklar iyilop meyvelerine girerek tozlama işlemini gerçekleştirmektedir. Storey (1975), kaliteli bir ilek meyvesinde gal çiçekleri ile erkek çiçekler arasındaki 8/1 oranını iyi bir döllenme için yeterli olduğunu belirtmiştir.

İncir yetiştiriciliğinde kullanılacak olan ilek meyvelerinde istenilen özellikler şu şekilde özetlenebilir (Özbek, 1978; Aksoy ve ark. 2001; Ilgın ve ark., 2007):

1. Bol miktarda ilek arıcığı içermeli,
2. Erkek çiçeklerin çiçek tozu üretim miktarı ve canlılığı yüksek olmalı,
3. Olgunlaşma süresi dişi incirlerle aynı zamanda olmalı,
4. İlek ürünü meyveleri hem çok hem de iri olmalı,
5. Ebe ve boğa ürünlerini içermeli,
6. Hastalık ve zararlılardan arı olmalıdır.

İlekleme dünyada incir yetiştiriciliğinin yapıldığı tüm bölgelerde yaygın olarak kullanılmakta ve incirde meyve kalitesini etkileyen önemli bir faktör olduğu bilinmektedir (Mars ve ark., 2009). Küden ve Tanrıver (1998), incir bahçelerinde iyi kalitede ve çiçek tozu miktarı fazla olan erkek incirlerle ilekleme yapılmasını önermişlerdir.

Bitkilerdeki, erkek çiçeklerin üreme hücrelerine “çiçek tozu” adı verilmektedir. Olgun çiçek tozu tanesi, çift hücre duvarına sahiptir. Bunlardan birincisi, getatif ve generatif çekirdekleri ince bir selüloz çeperiyle çevrelemiştir. İkincisi ise, çiçek tozunun dış koşullara karşı dayanımını sağlayan kütikula tabakasından oluşmaktadır (Edlund ve ark., 2004).

Rüzgarla ve böceklerle tozlanan meyve türlerinde çiçek tozu üretimi ve yapısı bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Buna göre, böceklerle tozlananların çiçek tozu üretiminin az-orta düzeyde olmakla birlikte, bunların iri olduğu, ancak çiçek tozu üretimi ve porların (hava kesecikleri) rüzgarla tozlananlarda daha fazla olduğu bilinmektedir (Willmer, 2009).

Çiçek tozunun kalitesi, çiçek tozunun canlılığı ve çimlenmesi ile ifade edilmektedir (Heslop-Harrison ve ark., 1984; Dafni ve Firmage, 2000; Shivanna ve Sawhney, 2005; Mazzeo ve ark., 2014). Çiçek tozlarında canlılık, oluşturduğu iki erkek gametin embriyo kesesine bırakılması olarak tanımlanmaktadır (Heslop-Harrison ve ark., 1984). Ancak, canlı çiçek tozu çimlenme koşulları uygun olmadığında çimlenmezler (Dafni ve Firmage, 2000). Bu nedenle, canlı çiçek tozu, stigma üzerinde çimlenme yeteneğinde olan (Morse, 1987, Niesenbaum, 1992), *in vitro* koşullarda çimlenen (Lindgren ve ark., 1995), bazı kimyasallarla boyanabilen (Nyman, 1992) ve tozlanma sonrası tohum oluşturan (Smith-Huerta, 1984) anlamında da kullanılmaktadır.

Eti ve ark. (1994) tarafından “yarı-canlı” çiçek tozu tanımı az boyanan çiçek tozları için kullanılmıştır.

Çiçek tozu kalitesini belirlemede kullanılan yöntemlerin amacı, çiçek tozunun (tek veya popülasyon olarak) canlılık ve çimlenme kapasitesini belirlemektir. Çiçek tozu kalitesinin incelenmesinde;

1. Kontrollü koşullarda belirli bir çiçek tozu kaynağı ile döllenmiş meyvelerdeki tohumları saymak,
2. Çiçek tozlarının sitokimyasal boyalarla boyanması,
3. *In vivo* ve *in vitro* çimlenme testleri,
4. Elektriksel iletkenlik,
5. Çiçek tozunun proline içeriği kullanılmaktadır (Heslop-Harrison ve ark., 1984; Mattioli ve ark., 2012).

Çiçek tozu kalitesi, bitki türlerinin döllenme durumlarının incelenmesi, verimin optimizasyonu, bitki ıslahı, ekolojik ve taksonomik çalışmalarda, çiçek tozunun biyokimyası, genetik ve stigma ilişkileri, gen bankası oluşturma, stres koşullarında çiçek tozu çimlenmesinin değerlendirilmesi, uyumsuzluk sistemleri, tozlayıcı çeşit seçiminde, çiçek tozunun muhafazası ve melezleme üzerine yapılan çalışmalarda incelenen önemli bir özelliktir (Heslop Harrison ve ark., 1984; Dafni ve Firmage, 2000). Ayrıca, çiçek tozu şekli, sahip olduğu porlar, iriliği ve sahip olduğu yüzey şekilleri tür ve çeşitlerin birbirinden ayırt edilmesinde kullanılmaktadır (Davarynejad ve ark., 1995).

Çiçek tozu canlılığının belirlenmesinde sitokimyasal boyama testleri yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Genellikle, meyve türlerinde bu boyamada TTC, FDA ve IKI gibi yöntemler kullanılmaktadır. Boyama testlerinde kaliteli bir çiçek tozu canlılığının >%50 olması istenilmektedir (Dafni ve Firmage, 2000). Ayrıca, çiçek tozu çimlenme gösterip, çim borusu oluşturabiliyorsa, çiçek tozu canlı ve dölleme yeteneğinde olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle, çimlenme testleri çiçek tozu kalitesinin belirlenmesinde yaygın kullanılan yöntemlerden biridir (Heslop-Harrison, 1992).

Bu çalışmanın amacı, Doğu Akdeniz Bölgesinden (Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye illeri) seçilmiş olan bazı ümitvar erkek incir genotipleri ile bazı erkek incir çeşitlerinin morfolojik, pomolojik ve biyolojik özelliklerini kıyaslamaktır.

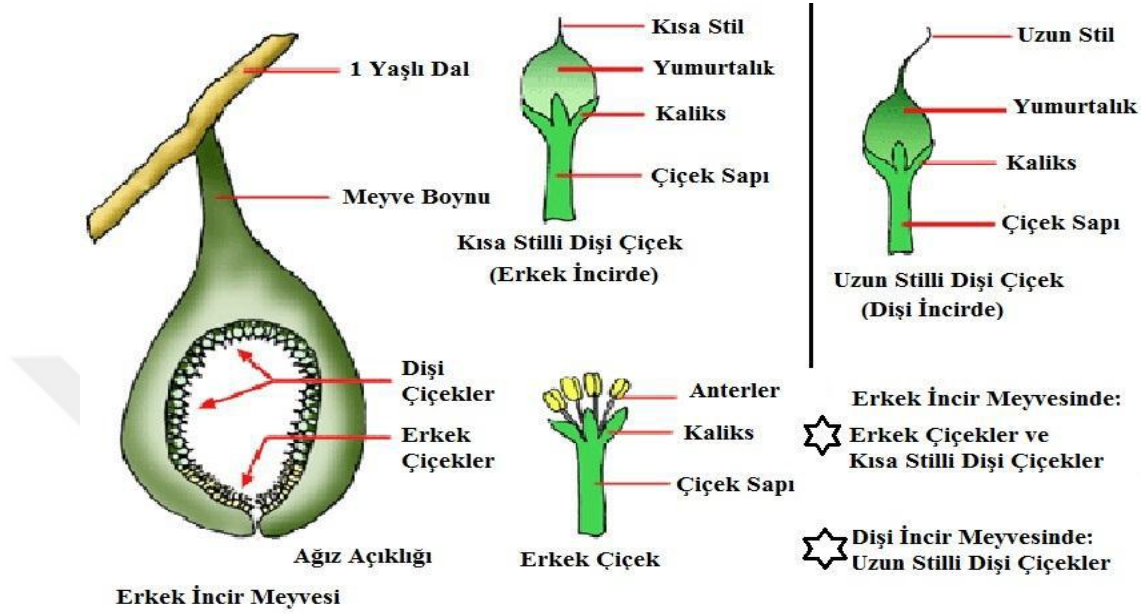
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meyve yetiştiriciliğinde temel amaç, verim ve kalite bakımından üstün özellikli çeşitlerle yetiştiricilik yapmaktır. Bu amacın gerçekleşmesinde tozlanma ve döllenmenin meydana gelmesi önkoşuldur. Çünkü çoğu türde meyve tutumunun meydana gelebilmesi için tozlanma zorunludur (Lerner ve Hirst, 2012). Bu durumda bir bitkide meyve ve tohumun oluşması için, bitkinin çiçek yapısının iyi bilinmesi, ayrıca tozlanma ve döllenme ile ilgili problemlerin yaşanmaması gerekmektedir.

Tozlanma ve döllenmenin başarılı olarak meydana gelmesi, çiçek organlarının kusursuz gelişmeleri ve canlılık oranı yüksek olan çiçek tozlarının bol miktarda üretilmesine bağlıdır. Çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise, büyük oranda ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre koşullarına bağlıdır. Doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve döllenmede çiçek tozlarının canlılık oranı, dış ortam koşullarının canlılık için uygunluğu ve tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamaları önem kazanır. Bu nedenle herhangi bir çeşidin gerçek anlamda tozlayıcı olarak uygunluğu, doğal koşullarda (*in vivo*) yapılacak yapay tozlama çalışmaları ile belirlenebilir. Fakat doğal koşullardaki çalışmalarda uzun zaman ve ayrıntılı incelemeleri gerektirdiğinden, laboratuvar koşullarında (*in vitro*) yapılacak çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri ile kısa zamanda sonuç alınmaya çalışılmaktadır (Eti, 1991).

Tozlanma, çiçek tozlarının anterlerden stigma üzerine taşınmasıdır. Tozlanmayla birlikte yumurtalıkta döllenme olmakta, sonrasında tohum oluşmakta ve meyve tutumu meydana gelmektedir (Way, 1995). Böceklerle tozlanan grupta yer alan incir diğer meyve türlerinden farklı olarak çiçekleri meyve kılıfı (reseptakulum) içerisinde yer almaktadır. Meyvesi yenilen incir çeşitlerinde (*Ficus carica* var. *domestica*) meyveler sadece dişi çiçekleri içerirken, erkek incir meyvelerinde (*Ficus carica* var. *caprificus*) erkek ve dişi (gal) çiçekler bir arada bulunmaktadır (Ferguson ve ark., 1990). Bu nedenle, çeşidin döllenme gereksinimine bağlı olarak, meyve tutumu için ilek arıcığı *Blastophaga psenes* L. ile tozlanmaya gereksinim duyabilmektedir (Özen ve ark., 2007). Bu dişi çiçekler arasındaki başlıca farklardan biri, dişi incirlerdeki uzun dişicik borulu (stilli) çiçeklerin döllenmesi ve tohumu oluşturması, erkek incirlerdeki kısa stilli gal çiçeklerinin ise ilek arıcığının larvaları için bir besin kaynağı durumunda olmasıdır

(Şekil 2.1.). Bu fonksiyonel farklılık, her iki çiçek tipinin sahip olduğu dişiçik borusu uzunluğundaki farklılık ile ilişkilidir (Galil ve Neeman, 1977). Erkek çiçekler, dişi çiçeklere göre daha uzun çiçek sapına ve 3-5 adet erkek organa sahiptir (Özbek, 1978; Küden ve ark., 2010).



Şekil 2.1. Erkek ve dişi incir meyveleri arasındaki farklılıklar (Armstrong, 2012)

İncirde tozlamayı sağlayan ilek arıcıklarının döllenme biyolojisi incelendiğinde, ilek ve ebe ürünlerinde normal gelişimlerini sürdürürken, boğa meyvelerine geçtiklerinde kış dönemini larva olarak geçirirler. Erken ilkbaharda (mart ayında) pupa oluştururlar ve nisan ayında ergin hale gelirler (Condit 1947; Flaishman ve ark., 2008). Erkek incir meyvesinde gelişimini sürdüren ilek arıcıklarının erkekleri kanatsız, dişileri ise kanatlıdır (Condit, 1947). Yapılan çalışmalarda bir ilek meyvesinin ortalama 495 dişi ve 32 erkek arıcık içerdiği bildirilmiştir (Condit, 1947). Erkek incir meyvelerinden çıkan ilek arıcıkları yaklaşık 24 saat canlı kalabilmekte ve bu sürede 5 km'lik alanda uçabilmektedir (Kjellberg ve ark., 1987; Zare, 2008).

İncirler döllenme durumu bakımından çeşitler arasında farklılıklar gösteren meyve türlerinden biridir. Buna göre, incirler dört farklı grupta yer almaktadır (Stover ve ark., 2007; Flaishman ve ark., 2008):

1. *Adi İncir*: Bu grupta yer alan incirlerde döllenme olmadan ilkbahar ve yaz ürünleri meyve tutabilmektedirler. Yılda bir (iyilop) veya iki ürün (yellop ve iyilop)

verebilirler. Bu gruptaki çeşitlere ilekleme yapıldığında meyve iriliği artmakla birlikte, meyvede çatlamalar da görülebilmektedir. ‘Brown Turkey’, ‘Mission’, ‘Siyah Orak’ ve ‘Horasan’ gibi çeşitler bu grup içerisinde yer almaktadır.

2. *İzmir Tipi*: Bu gruptaki incirlerin meyve tutması için mutlaka döllenmeye gereksinimleri bulunmaktadır. ‘Maraboud’, ‘Zidi’, ‘Bursa Siyahı’, ‘Sarılöp’, ‘Yeşilgüz’ ve ‘Morgüz’ gibi çeşitler bu grupta yer almakta ve sadece iyilop ürününü olgunlaştırmaktadırlar.

3. *San Pedro Tipi*: İlkbahar ürünü için döllenmeye gereksinim duymayan, ancak yaz ürünü için döllenme gereksinimi olan incirler bu grupta yer almaktadır. ‘Dauphine’, ‘San Pedro’, ‘King’ ve ‘Beyaz Orak’ gibi çeşitler bu gruba örnek olarak verilebilir.

4. *Erkek İncir*: Diğer üç gruptaki dişi incirlere çiçek tozu kaynağı olarak kullanılmaktadır ve erkek incir olarak bilinmektedir.

Dünya’da ticari olarak yetiştirilen dişi incir çeşitlerinin %78’i Adi İncir, %18’i İzmir ve yaklaşık %4’ü San Pedro grubunda yer almaktadır (Flaishman ve ark., 2008).

İncirler diğer meyve türlerinin birçoğundan farklı olarak yılda üç farklı dönemde meyve verebilirler. Erkek ve dişi incirlerde meydana gelen bu üç meyve doğuşu (meyvelerin yaprak koltuklarından oluşarak 3-4 mm çapa geldikleri dönem) karşılıklı olarak birbirlerini takip etmektedir. Yani, erkek incir meyvelerindeki erkek çiçekler olgun hale geldiklerinde, dişi incir meyvelerindeki dişi çiçeklerde çiçek tozu kabul edebilir durumdadırlar (Stover ve ark., 2007).

Erkek incir ağaçlarında meydana gelen doğuşlar sırasıyla, ilek (profichi) veya ilkbahar ürünü, ebe (mammoni) veya yaz ürünü ve boğa (mamme) veya kış ürünü şeklinde oluşmaktadır. Her üç meyve doğuşunda birbirini bir seri halinde takip etmektedir. Bazı erkek incirlerin özellikle yaz ürünü olan ebe ve kış ürünü olan boğaları oluşturmadıkları veya ağaç üzerindeki sayılarının çok az (<10 adet/ağaç) olduğu bilinmektedir. Benzer olarak ebe meyvelerinin bazı yıllar boğa ürünleriyle karıştığı ve boğalarla beraber kış boyunca ağaç üzerinde kaldığı görülmektedir. Ancak, ebe ürünlerinin daha fazla çiçek tozu üretmesi ve normal çiçekler içermesi ile boğadan ayırt edilebildiği bildirilmektedir (Stover ve ark., 2007; Çalışkan ve Bayazit, 2012).

Erkek incirlerde ilekler, bir yıllık sürgünler üzerinde emziğin (yıllık dalın en ucundaki odun gözü) hemen altında, ebe ve boğa meyveleri ise o yılın ilkbaharında

meydana gelmiş olan sürgünler üzerinde oluşturmaktadırlar (Özen ve ark., 2007). Bu ürünler:

1. *İlek Ürünü*: İlek meyveleri, ebe ve boğaya göre daha fazla sayıda oluşmakta ve bol çiçek tozu vermektedir. Bu ürüne ait meyvelerin alınıp, dişi incir ağaçlarına asılması işlemine “ilekleme” denilmektedir. İlek doğuşları, ekolojik koşullara bağlı olarak, şubat sonu-mart başı içerisinde meydana gelmektedir. Kışın soğuk geçtiği yıllarda doğuşlar, nisanın ilk haftasına kadar devam edebilmektedir. İleklerde bulunan gal çiçekleri nisan ayında, meyvenin olgunlaşması ise haziran ayında gerçekleşmektedir (Şekil 2.2.) (Özbek, 1978).

2. *Ebe Ürünü*: Ebe doğuşları, ilek meyveleri olgunlaşmadan yaklaşık 10-15 gün önce mayıs sonu-haziran başında meydana gelir. Bu ürünün olgunlaşması ağustos sonu-eylülde gerçekleşir. Bazı erkek incir çeşitlerinin ebe meyveleri ilek ve boğadan farklı olarak normal dişi çiçekler oluşturabilir ve bu meyveler az miktarda gal çiçeği içerdiğinden yenebilmektedir. Ebe ürünü, diğer erkek incir ürünlerine göre en küçük meyveleri oluşturmaktadır (Şekil 2.2.) (Özbek, 1978; Özen ve ark., 2007).

3. *Boğa Ürünü*: Boğa meyvelerinde meyve doğuşları ağustos sonu-eylül başlarında meydana gelir ve kış boyunca meyveleri ağaç üzerinde kalır. Mart sonu-nisan başında meyveleri olgunlaşır. Boğa meyveleri diğer erkek incir ürünlerine göre kabukları daha serttir ve olgunlaştıklarında ağız açıklığının çevresinde yumuşama meydana gelmektedir. Bu ürünün meyvelerinde bol miktarda gal çiçeği bulunurken, erkek çiçek sayısı ya çok azdır ya da yeterli sayıda bulursa da çiçek tozu oluşturma kabiliyetinde değildirler (Özbek, 1978; Özen ve ark., 2007).

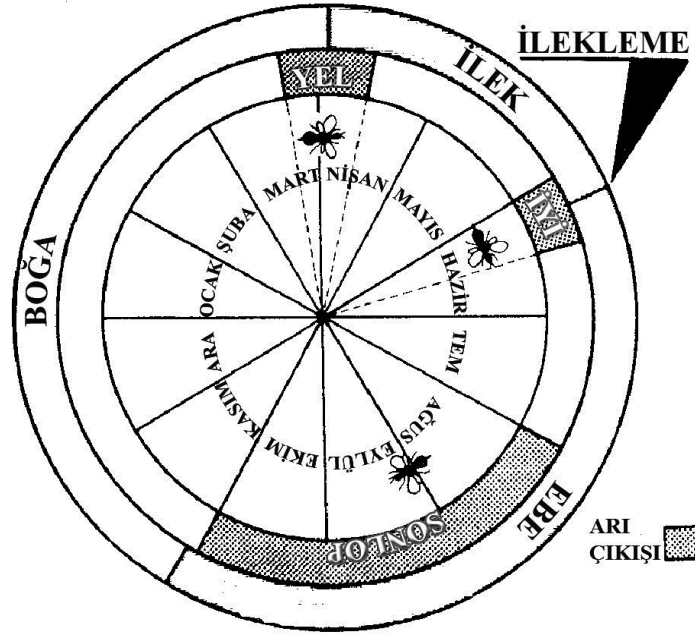
Dişi incirlerdeki meyve doğuşları erkek incirlere benzer şekilde üç seri halinde meydana gelmektedir. İlkbahar ürününü oluşturan yellop (fiori), yaz ürününü oluşturan iyilop (pedagnuoli) ve sonbahar ürününü oluşturan sonlop (cimaruali) doğuşlarından oluşmaktadır. Dişi incirlerde ilkbahar ürünü doğuşları (yellop) bir yıllık dallar üzerinde, yaz (iyilop) ve sonbahar (sonlop) meyve doğuşları ise o yılın sürgünleri üzerinde meydana gelmektedir (Storey, 1975). Bunlar:

1. *Yellop Ürünü*: Dişi incirlerde yellop meyve doğuşları mart-nisan ayları içerisinde bir yıllık dallar üzerinde meydana gelmektedir. Özellikle kurutmalık çeşitlerde (İzmir tipi) meyveler olgunlaşmadan döküldüğünden yellop adı verilmiştir. Ancak, Adi ve San Pedro tipi incir çeşitlerinde (‘Siyah Orak’, ‘Beyaz Orak’, ‘Bardak’

ve ‘Dolap’ vb) yellop meyveleri asıl ticari öneme sahip olduğundan ve haziran ayında meyvelerini olgunlaştırdığından ticari yetiştiricilik için oldukça önemlidir. Bu ürünün olgunlaşma periyodu 20-30 gün arasında değişmektedir (Şekil 2.2.) (Özen ve ark., 2007; Çalışkan ve Polat, 2012).

2. *İyilop Ürünü*: İlbaharda emziklerden sürmüş olan sürgünler üzerinde, genellikle mayıs ayı içerisinde, meyve doğuşları meydana gelir. Bazı yıllarda iki ya da daha yaşlı dallar üzerinde de iyilop doğuşları görülmekle birlikte, bu meyveler doğrudan güneşe maruz kaldıklarından ticari kaliteleri çok az ya da hiç olmamaktadır. İyilop meyve doğuşları meydana geldikten 35-40 gün sonra dişi çiçekler döllenabilir olgunluğa gelebilmektedir (Özbek, 1978; Özen ve ark., 2007). İyilop doğuşları İzmir tipi incir çeşitlerinde (‘Bursa Siyahı’, ‘Sarılop’ ve ‘Sarı Zeybek’) asıl ürünü oluşturduğundan oldukça önemlidir. Bu ürünün meyvelerinde olgunlaşma periyodu, çeşit ve genotiplere bağlı olarak, 15-20 gün ile >60 gün arasında sürmektedir (Şekil 2.2.) (Özbek, 1978; Çalışkan ve Polat, 2012).

3. *Sonlop Ürünü*: Dişi incirlerin sonbahar ürününü oluşturdukları için sonlop adı verilmiştir. Bu ürünün doğuşu ağustos sonunda başlar ve bazı genotiplerde kasım ayına kadar devam etmektedir (Çalışkan, 2010). Genelde incir yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerimizde sonlop meyvelerinin hem miktarı azdır hem de döllenme olmadığında fındık iriliğini aldıklarında dökülürler. Ancak, sonlop meyvelerinin yazın uzun sürdüğü yıllarda kimi çeşit veya genotipler üzerinde ocak-şubat ayına kadar ağaç üzerinde kaldığı gözlemlenmiştir (Özbek, 1978).



Şekil 2.2. Erkek ve dişi incirlerde olgunlaşma dönemleri ile *Blastophaga psenes* L arasındaki döllenme biyolojisi (YEL: Yellop, İYİ: İyilop) (Condit, 1947; Ferguson ve ark., 1990).

Erkek incir ile dişi incir ağaçları yılda üç kez meyve doğuşu meydana getirirken, bunlara benzer olarak ilek arıcığı da yılda 3 nesil yumurta bırakmaktadır (Özbek, 1978; Küden ve ark., 2010). Gal çiçeklerinin kendi erkek çiçekleriyle tozlanması mümkün değildir (Protogini nedeniyle). Erkek çiçekler olgunlaştığı zaman dişi incir meyvelerindeki dişi çiçekler de reseptif halde bulunmakta ve erkek incir meyvelerinden çıkan ilek arıcıkları bu meyvelere girdiğinde tozlanmayı sağlamaktadır (Özbek, 1978; Flaishman ve ark., 2008).

İlekleme işlemi yapılırken dikkat edilmesi gereken önemli faktörler bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, ilek atım zamanını doğru belirlemektir. İlek meyvelerinden arıcıkların çıkış zamanı ile dişi incirlerin çiçek tozu kabul edebilme dönemlerinin (findık iriliğini aldığı dönem) birbiriyle denk gelmesi döllenme için oldukça önemlidir. Özbek (1978), Ege Bölgesi koşullarında ilekleme zamanının haziranın ilk iki haftasına rastladığını belirtmiştir. Bu zaman, Akdeniz Bölgesi içinde de benzer olmakla birlikte, sahil şeridindeki incirlerde mayıs sonunda yapılmaya başlanması gerekmektedir. Benzer olarak, ABD, Orta Doğu ülkelerinde ve Kuzey Afrika'da ilekleme haziran ayında yapılırken, Güney Afrika'da temmuz ayında yapılmaktadır (Kjellberg ve Valdeyron, 1984). İlekleme işlemi, ilek arıcıklarının henüz meyveden

çıkmadığı, sabahın erken ve havanın durgun olduğu saatlerde yapılmalıdır. Havanın ısınmasıyla birlikte ilek meyvelerinden arıcık çıkışları da başladığından, öğle vaktinde ilekleme yapılması önerilmemektedir. Akşam saatlerinde ise tekrar 3-4 saat ilek arıcığı çıkışları devam edebilmektedir (Özen ve ark., 2007). Bir diğer dikkat edilmesi gereken faktör ise ilek miktarıdır. Dişi incirlere asılacak olan ilek miktarı ağaç taç büyüklüğü dikkate alınarak yapılmalıdır. Buna göre atılacak ilek miktarları Çizelge 2.1’de sunulmuştur (Storey, 1975; Aksoy ve ark., 2001). Ağaç büyüklüğü dikkate alınarak yapılan ilk ileklemeden bir hafta sonra ikinci ileklemenin yapılması önerilmektedir. Bu iki ilekleme incirde yeterli meyve tutumu için uygun bulunmaktadır. Ancak, ağaçlar çok büyük ve iyilop doğuşları uzun sürerse veya ilekleme döneminde olumsuz hava koşulları (yağmur, kuvvetli rüzgar, vb) meydana gelirse üçüncü bir ilekleme de gerekebilmektedir. Bununla birlikte, gereğinden fazla ilek atımı dişi incirlerin meyve etinde akmaya, meyvede çürümeye, meyvenin ağız kısmında çatlamalara ve meyvelerin küçük kalmasına neden olabilmektedir. Az ilek asımında ise verimde düşme görülmektedir (Stover ve ark., 2007; Anonim, 2011).

Çizelge 2.1. Dişi incirlere asılacak ilek miktarları*

Ağaç tacının çapı (m)	Ağaç başına verilecek ilek meyvesi miktarı (adet)
2	36
2.5	48
3	56
4	64
5	72
6	80

* Bu miktarlar 2 defada uygulanacak toplam ilek meyvesi miktarı olup, kilosunda 45-50 adet ve normal sayıda arı içeren sağlıklı meyveler ele alınarak verilmiştir.

İleklemede yapılan hatalara bakıldığında görülmektedir ki ilekleme sonrası ağaç üzerine asılmış olan meyvelerin toplanıp imha edilmemesi hastalık ve zararlılar açısından büyük bir problem oluşturmaktadır. Bunun en önemli nedeni ise üreticilerin ileklemede kova bitkisini kullanmaları ve bunların asıldığı yeri bulmalarının zor olmasıdır. Bu nedenle, plastik filelerin ileklemede kullanılması büyük kolaylık sağlamaktadır (Özen ve ark., 2007). Bu işlemler, ileklemeden zaman kazanmak için

yapılmakla birlikte, ilek ağaçlarının bahçe içerisinde olması hastalık ve zararlı taşınması nedeniyle önerilmemektedir. Ayrıca, bu uygulamada ilek atım miktarı da ayarlanamamaktadır. Bu nedenle, her 20-25 ağaca bir erkek incir olacak şekilde dişi incir bahçesinden en az 50 m uzaklıkta ilek bahçeleri tesis edilmelidir (Michailides ve Morgan, 1998). Bunların yanında, ilekleme yapılan ağaçlardaki tüm meyvelerin toplanmaması, ilek miktarı ve ilekleme zamanına dikkat edilmemesi en önemli eksikler olarak görülmektedir.

Condit (1941), ileklemenin meyve iriliği, kabuk ve et rengi ve çatlama üzerine etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, ilekleme yapılan meyvelerin daha iri olduğunu ve koyu sarı meyve et rengine sahip çeşitlerin ilek meyvesi rengine bağlı olarak ileklemeden sonra kırmızı iç renge sahip olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ileklemenin ‘Sarılop’ incir çeşidinde meyve tadını olumlu etkilediğini saptamıştır. Ancak, partenokarpik meyve tutan çeşitlerde (‘Adriatic’ ve ‘Mission’ gibi) ileklemenin meyve iriliğini arttırırken meyve kalitesini düşürdüğünü belirtmiştir (Condit, 1947). Bazı araştırmacılar, ileklemede kullanılan meyve sayısının fazla olması durumunda, aşırı çiçek tozu yükü nedeniyle daha fazla oksin üretildiğini, oksin üretiminin ise dokulardaki etilene etki ederek hasat süresini kısalttığını belirtmişlerdir (Galil, 1968; Ryugo, 1988). Ayrıca, diğer araştırmacılar da fazla ileklemeden dolayı çok sayıda tohum oluşumunun meyvede çatlamaya neden olabileceğini bildirmiştir (Ferguson ve ark., 1990; Crisosto ve ark., 2010).

Ülkemizde erkek incirlerin tozlayıcı özellikleri ile ilgili ilk çalışma Ölçer (1968) tarafından yapılmıştır. Araştırmacı, en yüksek çiçek tozu çimlenme oranını ‘Bardacık’ çeşidinde (%53.2) belirlemiştir. İleklemede kullanılabilecek erkek incirlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar, Eroğlu (1982) tarafından Ege Bölgesinde gerçekleştirilen seleksiyon çalışmasıyla devam etmiştir. Araştırmacı erkek ve dişi incirler üzerinde yapmış olduğu seleksiyon çalışmasında 58 erkek incir genotipi belirlemiştir. Erkek incirlerin, 1980 yılında, meyve ağırlığı 11.00-71.75 g, en dar meyve eni 35.17-55.76 mm, en geniş meyve eni 36.33-56.57 mm arasında; 1981 yılında, meyve ağırlığı 11.20-43.10 g, en dar meyve eni 32.45-53.31 mm, en geniş meyve eni 33.87-56.57 mm arasında değişim göstermiştir. Erkek incirlerin içermiş olduğu *Blastophaga* sayısı 168-1.700 adet/meyve arasında değiştiğini bildirmiştir. Bu genotiplerin çiçek tozu çimlenme oranlarının %0.14-100 arasında değiştiğini saptamıştır.

Meyve ağaçlarında çiçek tozu çimlendirme testleri, tür ve çeşidin dölleme biyolojileri ile ilgili önemli bilgiler vermektedir. Meyve tutumu için mutlak döllemeye gereksinim duyan çeşitlerin bulunduğu türlerden biri olan incirde, tozlayıcı olarak kullanılacak olan erkek incirlerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme durumlarının belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu özellikler bakımından yüksek değerlere sahip çiçek tozları kaliteli olarak ifade edilmektedir (Eti, 1991; Küden ve ark., 2010).

Genel olarak, bitki türlerine bağlı olarak değişmekle birlikte, çiçek tozları %7.5-40 protein, %15-50 şeker içermekte olup, %15 ile %50 arasında değişen ve oldukça yüksek miktarda nişasta ihtiva etmektedir (Krell, 1996). Özellikle, farklı çiçek tozu kaynakları değişen miktarda triptofan ve metiyonin amino asitlerine sahiptir. Bu iki aminoasit sırasıyla oksin ve etilen hormonlarının biyosentezini etkilemektedir. Bu hormonlar ise meyve büyümesi ve olgunlaşmasında temel rol oynamaktadır (Arteca, 1996).

Ülkemizde incirde ilekleme meyve kalite özellikleri üzerine etkileri konusunda yapılmış sınırlı sayıda çalışma mevcut olup, Zeybekoğlu (1999) tarafından ‘Sarılöp’ incir çeşidinin meyve tutumu ve meyve kalite özellikleri üzerine bazı erkek incir çeşitlerinin (Mordemirtaş, Kıbrıslı, Taşlık, Hacı Mestan, Çakın1 ve Küçük Konkur) etkileri incelenmiştir. Araştırmacı, Sarılöp çeşidinin meyve tutumu, meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu özelliklerinin kullanılan ilek genotipine göre farklılık gösterdiğini belirlerken, ostiol açıklığı, et kalınlığı ve SÇKM üzerine etkisinin olmadığını belirlemiştir.

Zeybekoğlu ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada, İKI testi ve petride agar yöntemlerini kullanarak bazı erkek incir çeşitlerinin çiçek tozu canlılığını ve çimlenme oranlarını incelemiştir. İKI testi sonuçlarına göre, erkek incir çeşitlerinden Hacı Mestan çeşidinin, çiçek tozu canlılığının en yüksek (%71) olduğunu belirlemiştir. Araştırmacılar, çiçek tozu canlılığını Taşlık ve Küçük Konkur çeşitlerinde %66, Çakın1 çeşidinde %64, Mor Demirtaş çeşidinde %61 ve Kıbrıslı çeşidinde %49 olarak saptamışlardır. Ayrıca, borik asit, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , MgSO_4 ile farklı sakaroz konsantrasyonlarının çiçek tozu çimlenmesine etkilerini araştırmışlar ve en yüksek çimlenme oranı %5 sakaroz+%0.01 H_3BO_3 +%0.03 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ +%0.01 KNO_3 +%0.02 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ortamında Hacı Mestan (%41), Kıbrıslı (%38), Mor

Demirtaş (%37), Taşlık (%37), Küçük Konkur (%35) ve Çakın1 (%32) çeşitlerinden elde etmişlerdir.

Küden ve Tanrıver (1998), incir bahçelerinde iyi kalitede ve çiçek tozu miktarı fazla olan erkek incirlerle ilekleme yapılmasını önermişlerdir.

Oukabli ve ark. (2001) Fas'ta yapmış oldukları çalışmada, boğa ürünlerindeki gal sayılarının 260-556 adet, meyve çapının 21.4-26.8 mm ve sürgündeki meyve sayısının 8-17 adet arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Akaroğlu ve ark. (2004), Erbeyli İncir Araştırma İstasyonunda yer alan erkek incirlerde yürüttükleri çalışmada, İKI testinde çiçek tozu canlılık oranlarının 2001 yılında %27-73 arasında, 2002 yılında %38-84 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar 22 erkek incir genotipinde yapmış oldukları dal izolasyon çalışmalarında, tüm ilek meyvelerinin “dökülücü” özellikte yani “cadicous” yapıda olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda, Aydın ilinde üreticilerin de tercih ettiği Kıbrıslı, Taşlık, Hamza, Büyük Konkur, Kara İlek, Abalı, Çakın2, Kuyucak İlek çeşitlerinin ileklemede kullanılabileceği belirtilmiştir.

İlgın ve ark. (2007), Kahramanmaraş ilinden seçmiş oldukları 5 ümitvar erkek incir genotipinin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarını belirlemişlerdir. Erkek incir genotiplerinin çiçek tozu canlılığının TTC'de %76.04-83.34 arasında; FDA'da %75.60-86.73 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, erkek incirlerde *in vitro* çiçek tozu çimlendirme testlerinde %1 agar+%20'lik sakaroz+%0.05'lik H_3BO_3 ortamında çimlenme oranının %68.32-74.08 arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Ayrıca, bir erkek çiçekteki çiçek tozu sayısının 4.355 ile 7.169 adet/çiçek arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ali Khan ve Perveen (2008), erkek incirde çiçek tozlarının muhafazası üzerinde çalışmışlardır. Araştırmacılar, çiçek tozlarını dört farklı sıcaklıkta (+4°C, -20°C, -30°C ve -60°C) 12 ay süre ile muhafaza etmişlerdir. Çalışmada, çiçek tozu çimlendirme ortamı olarak %5 sakaroz+%0.01 H_3BO_3 +% 0.03 $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ +%0.01 KNO_3 +%0.02 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ kullanmışlardır. Araştırmacılar çiçek tozlarının -20°C (%35.4-69.0) ve -30°C (%50.0-71.3)'de 12 ay süre ile başarılı olarak saklanabileceğini bildirmişlerdir.

Zare (2008), incirde haftada bir yerine 3 gün arayla ilekleme yapmanın meyve kalitesini arttırdığını ve ileklemenin dördüncü gününden sonra ilek arıcığı çıkışının durduğunu belirtmiştir. Ayrıca, İran'da kurutmalık olarak yetiştirilen Sabz inciri için en

uygun ilek çeşidinin Daneh-Sefid olduğunu saptamıştır. Tozlayıcının, meyve uzunluğu, suda çözünebilir kuru madde ve tohum çimlenme yüzdesini önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (Rahemi ve Jafari, 2008).

Gaaliche ve ark. (2011a), Bouhouli ve Zidi çeşitlerinde 4 gün ara ile 4 defa ve her defasında 20'şer ilek kullanarak yaptıkları ilekleme özelliğiyle meyve tutumu, meyve ağırlığı, meyve iriliği, SÇKM ve tohum sayısını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Ayrıca, tozlayıcı çeşit yanında ilek miktarı ve ilekleme sıklığının incirde meyve tutumu başta olmak üzere, sürgündeki meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve uzunluğu, ostiol açıklığı, kabuk kalınlığı, et kalınlığı, SÇKM ve tohum sayısı üzerine pozitif yönde katkı sağladığını (Gaaliche ve ark., 2011a,b), ancak bu etkinin tozlayıcı çeşide ve ekolojik koşullara bağlı olarak farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir (Gaaliche ve ark., 2011b).

Gaaliche ve ark. (2011b) tarafından yapılan çalışmada, 'Zidi', 'Bidhi' ve 'Bither Abiadh' incir çeşitlerinde meyve tutumu, verim, meyve iriliği ve kalitesi ve sürgün büyümesi üzerine farklı erkek incirlerin etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre, ilekleme Bither Abiadh ve Bidhi çeşitlerinde meyve tutumu ve meyve iriliği üzerine önemli düzeyde olumlu etkisi olduğunu saptamışlardır. Her iki çeşitte ileklemede kullanılan tozlayıcıya bağlı olarak meyve iriliği ve ağırlığının arttığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, Bidhi ve Bither Abiadh çeşitlerinde kontrolde sırasıyla 24.0 g ve 21.4 g olan meyve ağırlığının ileklemeyle sırasıyla 52.0 g ve 50.2 g olarak belirlemişlerdir.

İncirde kabuk renk yoğunluğu tozlayıcı ve dişi çiçek interaksyonu tarafından önemli ölçüde etkilenmektedir. Sabz çeşidine Avgeizi ilek çeşidi kullanıldığında dişi çeşidin daha açık renkli olduğu ve bu özelliği ile kuru incir pazarlaması için önemli bir avantaj sağladığı belirtilmiştir (Pourghayoumi, 2012).

Pourghayoumi (2012), tozlayıcının dişi incirlerde antioksidan kapasitesi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını ancak toplam fenolikler, toplam flavonoid ve toplam antosiyanin içeriğini önemli düzeyde etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca tozlayıcı çeşidin, dişi incirdeki fenolik bileşiklerin miktarını etkilediği bildirilmiştir. Araştırmacılar, Kouhi erkek çeşidinin Sabz çeşidindeki fenolik bileşikler üzerine Sarbasteh ve Avgeizi erkek çeşitlerine göre daha olumlu etkide bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Trad ve ark. (2012), ilekleme incir meyvesinin aroma bileşikleri üzerine önemli etkide bulunduğunu belirtmiştir. Buna göre, ilekleme yapılan çeşitlerde butil asetat, izoamil asetat, heksil asetat, 3-hidroksi-2-bütanon ve özellikle ester ve keton gibi meyve aroma bileşiklerinde olumlu artışlar gerçekleştiğini saptamışlardır.

Vego ve Miljkovic (2012), Bosna-Hersek'in Herzegovina bölgesinden 12 erkek incir genotipi seçmişler ve bunların çiçek tozu çimlenme durumlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar, erkek incirlerde çiçek tozu çimlenmesinin genotip ile birlikte ortamın sıcaklığı, sakaroz konsantrasyonu ve borik asit miktarı tarafından etkilendiğini bildirmiştir. Genotiplerden 3, 5 ve 6 nolu erkek incirlerin 2001 yılında çimlenme göstermediğini, ancak bunlarda çok az da olsa 2002 ve 2003 yıllarında çimlenme olduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar, en iyi çimlenmeyi %1 agar+%3 sakaroz+100 ppm H₃BO₃ ortamında belirlemişlerdir. Ancak, araştırmacılar çimlenme oranlarının genel olarak çok düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Gaaliche ve ark. (2013), Tunus'un Doğusunda ve Kuzey Batısında yetişen 8 erkek incir genotipinin tozlayıcılık özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, çiçek tozu canlılığı için TTC ve asetokarmin testlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, en yüksek çiçek tozu canlılık oranı TTC testinde 'Assafri' (%84), 'Irani' (%83.2), 'Djebba 2' (%77.8) ve 'Djebba 1' (%73.6) genotiplerinde belirlenmiştir. Asetokarmin testinde ise çiçek tozu canlılığının %14.1-80.0 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, 'Bithri', 'Hemri', 'Djebba 3' ve 'Djebba 4' genotiplerinin <%50 çiçek tozu canlılığı ile tozlayıcı olarak kullanıma uygun olmadığını bildirmişlerdir. Çiçek tozu çimlendirme testinde ise %1 agar+%5 sakaroz+5 ppm H₃BO₃ ortamında çimlenmenin 72 saat sonunda %25-72 arasında gerçekleştiğini saptamışlardır.

Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran'da yapmış oldukları çalışmada 53 erkek incir genotipinin pomolojik özelliklerini (meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve uzunluğu, ostiol açıklığı, meyve rengi, yaprak rengi, *Blastophaga* sayısı ve meyve şekli) incelemişlerdir. Araştırmacılar, erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığının 12-38 g, meyve uzunluğunun 25-55 mm, meyve genişliğinin 19-35 mm, ostiol açıklığının 6-15 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Gaaliche ve ark. (2015), Tunus'daki bazı erkek incir genotipleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada, ilek meyvelerinden arıcık çıkışının 15 Mayıs-5 Temmuz tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Araştırmacılar, sürgündeki ilek meyvesi sayısının

5.71-6.32 adet/20 cm arasında; *Blastophaga* içeren gal çiçek sayısının 75-450 adet/meyve arasında ve ostiol açıklığı 6.6-8.1 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Jrani ve Djebba2 genotiplerinin en iri meyvelere (sırasıyla, 32.0 ve 29.5 g) sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Yaman (2015), Hatay'dan ümitvar olarak seçilmiş olan 6 erkek incir genotipinin (Altinkaya1, Harbiye1, Harbiye5, Hisarcık3, Kışak2 ve Kışlak4) tozlayıcı özelliklerini incelemiştir. Erkek incir genotiplerinde erkek çiçek sayısını 93-201 adet/meyve, anter sayısını 3.5-4.3 adet/çiçek, *Blastophaga* bulunan gal çiçek sayısını 244-771 adet/meyve arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Genotiplerin tamamının dökülgen olduğunu bildirmiştir. Çalışmada yer alan genotiplerde meyve ağırlığı 17.21-36.89 g, meyve eni 37.54-50.25 mm, meyve boyu 40.54-64.04 mm, boyun uzunluğu 7.52-23.84 mm ve ostiol açıklığı 0.65-5.11 mm arasında tespit edilmiştir. Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranları TTC testinde %64.99-91.53 arasında; FDA testinde %66.50-83.62 arasında ve IKI testinde %71.72-93.58 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Çiçek tozu çimlenmesinin genel olarak düşük olmakla birlikte, en uygun ortamın %1 agar+%3 sakaroz+100 ppm H_3BO_3 +300 ppm $Ca(NO_3)_2$ +200 ppm $MgSO_4$ +100 ppm KNO_3 olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı, ilek meyvesindeki çiçek tozu miktarının 353 646 ile 761 602 adet/meyve arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada 2015 yılında, Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye illerinden seçilmiş olan 20 erkek incir genotipi (Çizelge 3.1.) ve İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde (Erbeyli/Aydın) yer alan Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Çalışma, MKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Bitki Fizyolojisi laboratuvarında yürütülmüştür.

Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık çeşitleri Ege Bölgesinde ileklemeye yaygın olarak kullanılan standart çeşitlerdir. Bu çeşitler araştırmada kullanılan ümitvar erkek incir genotipleriyle kıyaslama yapmak amacıyla kullanılmıştır.

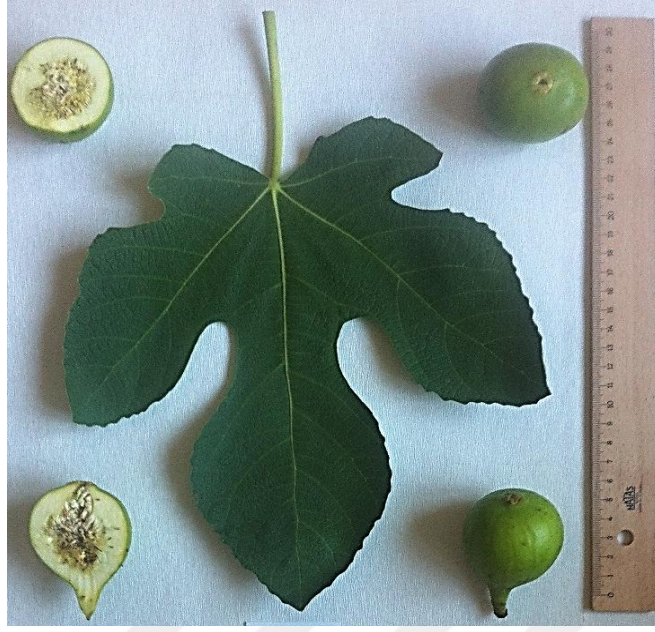
Çizelge 3.1. Doğu Akdeniz Bölgesinden seçilmiş olan bazı erkek incir genotiplerinin konumları ve bulundukları yerler

Genotipler	Genotiplerin Konumları			Bulunduğu Yer
	Enlem (Kuzey)	Boylam (Doğu)	Yükseklik (m)	
Adana01	37°01'40"	35°13'24"	52	Merkez/ADANA
Adana02	36°50'01"	35°32'47"	36	Kütüklü Mah.-Yüreğir/ADANA
Adana03	36°49'98"	35°32'08"	30	Kütüklü Mah.-Yüreğir/ADANA
Adana10	37°08'11"	35°45'39"	36	Tumlu Mah.-Ceyhan/ADANA
Adana12	37°03'28"	36°01'40"	69	Azizli Mah.-Ceyhan /ADANA
Kahramanmaraş07	37°63'33"	36°63'76"	483	Andırın/KAHRAMANMARAŞ
Kahramanmaraş08	37°62'89"	36°64'35"	476	Andırın/KAHRAMANMARAŞ
Kahramanmaraş09	37°25'05"	36°45'12"	650	Yeşilyöre Mah.- Türkoğlu/KAHRAMANMARAŞ
Kahramanmaraş10	37°25'17"	36°52'21"	504	Kılılı Mah. – Türkoğlu/KAHRAMANMARAŞ
Kahramanmaraş12	37°25'01"	36°52'22"	504	Kılılı Mah.-Türkoğlu/ KAHRAMANMARAŞ
Mersin01	37°10'32"	34°48'86"	193	Tarsus/MERSİN
Mersin08	36°39'19"	03°25'23"	271	Mut/MERSİN
Mersin12	36°42'96"	33°28'39"	550	Topluca Mah.-Mut/MERSİN
Mersin13	36°43'07"	32°28'41"	557	Topluca Mah.-Mut/MERSİN
Mersin19	36°38'82"	34°17'36"	206	Erdemli/MERSİN
Osmaniye01	37°08'36"	36°21'12"	146	Merkez/OSMANİYE
Osmaniye06	37°16'00"	36°28'38"	482	Düziçi/OSMANİYE
Osmaniye08	37°11'72"	36°33'26"	357	Bahçe/OSMANİYE
Osmaniye09	37°11'62"	36°33'17"	738	Bahçe/OSMANİYE
Osmaniye10	37°12'74"	36°33'84"	725	Bahçe/OSMANİYE

Çalışmada kullanılan çeşitlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Ak İlek:

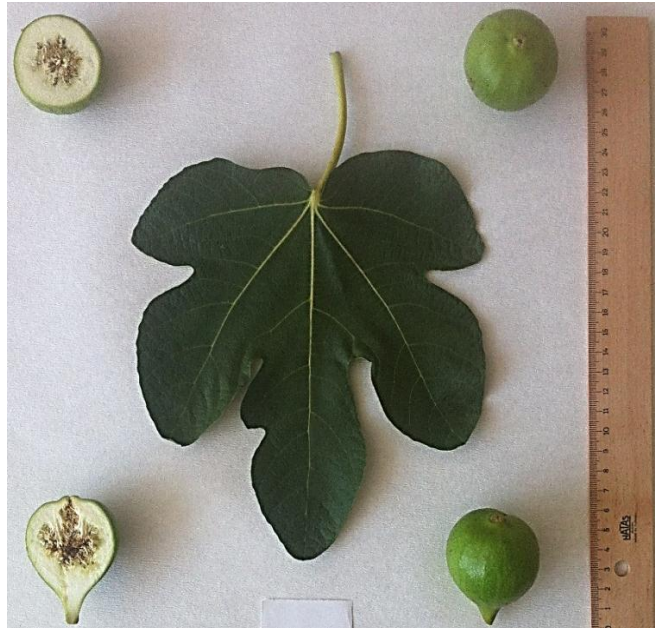
Meyve ağırlığı 29.12–29.75 g arasındadır. Meyveleri orta irilikte, armudi şekillidir (Şekil 3.1.). İlek meyveleri Ege Bölgesi koşullarında 10-17 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaya başlamaktadır. Meyvesinden ortalama 462 adet *Blastophaga* çıkmaktadır. Meyvelerde erkek çiçek ve çiçek tozu miktarı “orta” düzeydedir (Eroğlu, 1982; Özen ve ark., 2007).



Şekil 3.1. Ak İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü

Armut İlek:

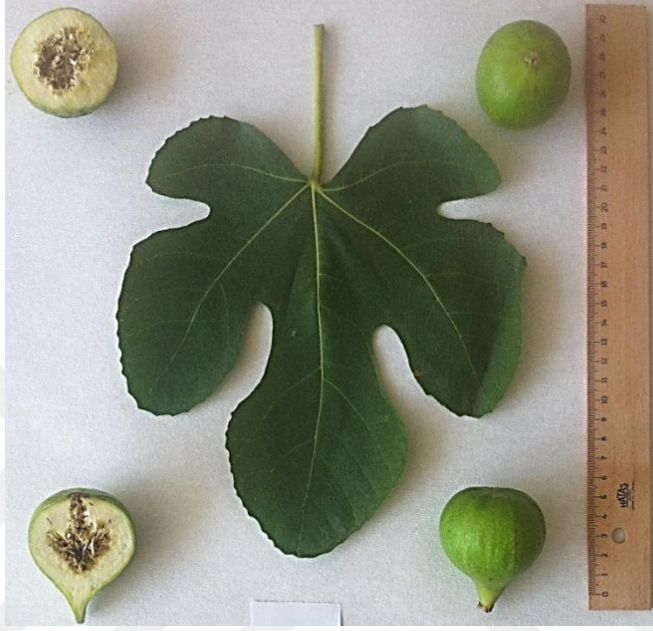
Meyve ağırlığı 21.15-28.00 g arasındadır. Meyveleri orta irilikte, armudi şeklindedir (Şekil 3.2.). İlek meyveleri Ege Bölgesi koşullarında 18-24 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaya başlamaktadır. Meyveden çıkış yapan *Blastophaga* sayısı ortalama 567 adettir. Meyvelerin içermiş olduğu erkek çiçek ve çiçek tozu miktarı “çok” olarak değerlendirilmektedir (Eroğlu, 1982).



Şekil 3.2. Armut İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü

Elma İlek:

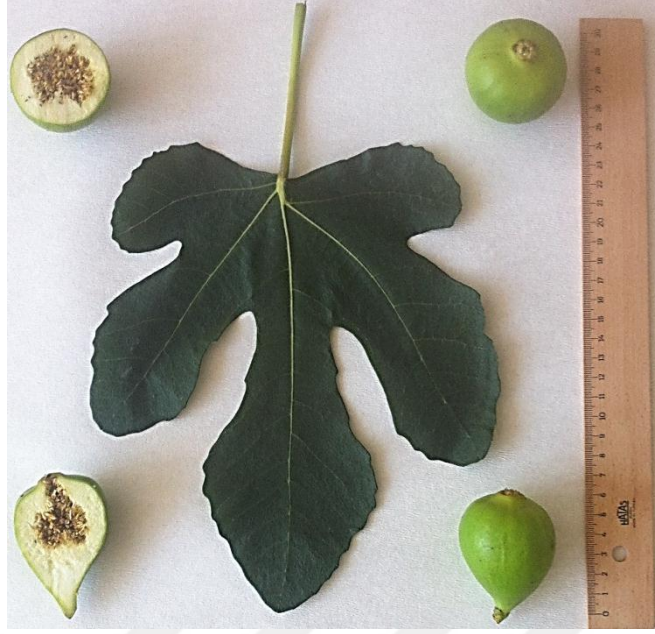
Ortalama meyve ağırlığı 44.50 g'dır. Meyveleri iri, yuvarlak şekillidir (Şekil 3.3.). İlek meyveleri Ege Bölgesinde 10-19 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaktadır. Meyveden ortalama 443 adet *Blastophaga* çıkmaktadır. Meyvelerdeki erkek çiçek miktarı “orta” ve çiçek tozu miktarı “az” düzeydedir (Eroğlu, 1982).



Şekil 3.3. Elma İlek çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü

Hamza:

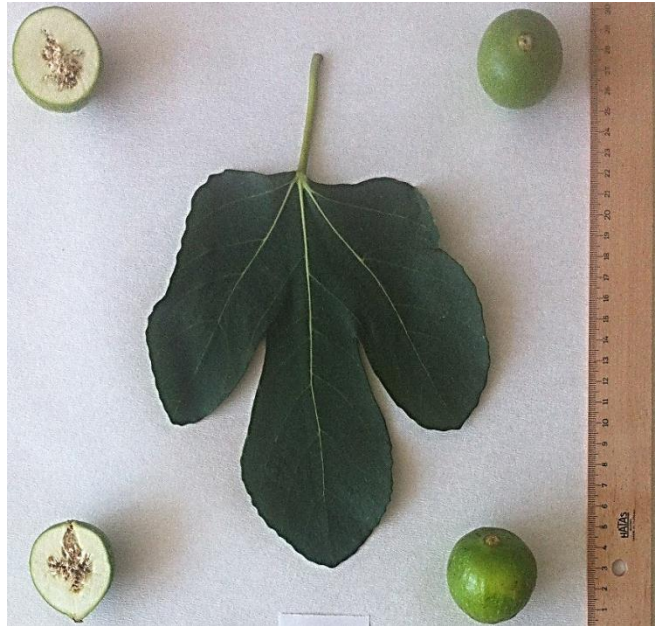
Meyve ağırlığı 19.30-21.25 g arasında değişim gösterir. Meyveleri orta irilikte, armudi şekillidir (Şekil 3.4.). İlek meyveleri Ege Bölgesinde 12-23 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaktadır. Meyvesinden ortalama 115 adet *Blastophaga* çıkışı gerçekleşmektedir. Meyvelerde erkek çiçek miktarı “az” ve çiçek tozu miktarı “orta” düzeydedir (Eroğlu, 1982; Özen ve ark., 2007).



Şekil 3.4. Hamza çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü

Küçük Konkur:

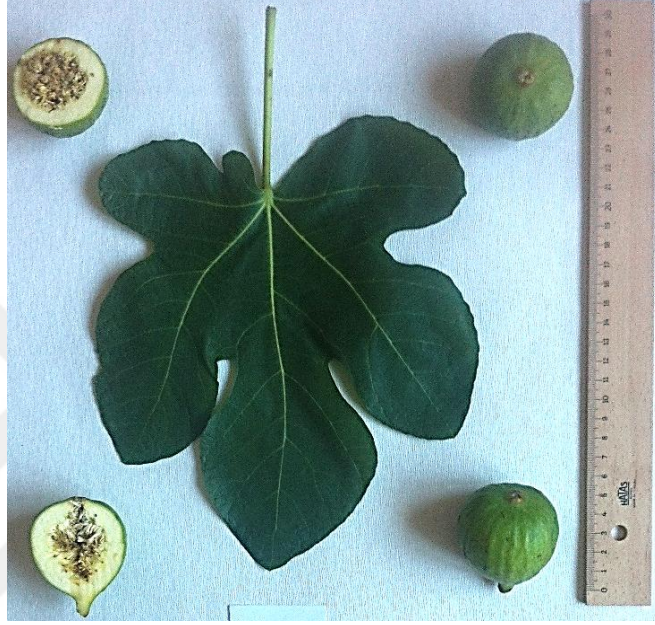
Meyve ağırlığı 14.50-15.75 g arasındadır (Şekil 3.5.). Meyveleri orta irilikte, yuvarlak şekillidir. İlek meyveleri Ege Bölgesinde 15-23 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaya başlamaktadır. Meyvesinden *Blastophaga* çıkışı ortalama 164 adettir. Meyvelerde erkek çiçek miktarı “orta” düzeyde olup, çiçek tozu miktarı “çok”tur (Eroğlu, 1982).



Şekil 3.5. Küçük Konkur çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü

Taşılk:

Meyve ağırlığı 22.75-32.25 g arasında değişiklik göstermektedir. Meyveleri orta irilikte ve armudi şekillidir (Şekil 3.6.). İlek meyveleri Ege Bölgesinde 12-18 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaya başlamaktadır. Meyvesinden ortalama 277 adet *Blastophaga* çıkmaktadır. Meyvelerdeki erkek çiçek miktarı “az” ve çiçek tozu “orta” seviyededir (Eroğlu, 1982).



Şekil 3.6. Taşılk çeşidine ait yaprak ve meyvelerin görünümü

3.2. Yöntem

Erkek incir genotiplerinin fenolojik gözlemleri Eroğlu (1982), Cebeci (1993) ve “İncir Deskriptörüne” (Anonymous, 2003) göre; morfolojik ve pomolojik tanımlamalarına ait analizler Eroğlu (1982), Çalışkan (2003) ve “İncir Deskriptörüne” (Anonymous, 2003) göre; biyolojik özellikler ise Eti (1990), Eti (1991), Çalışkan ve ark. (2013) ve Yaman (2015)’a göre değerlendirilmiştir. İlek ürününden, olgunlaşma döneminde 50 adet meyve alınıp, bu meyvelerden 20 adeti tozlayıcı özelliklerin belirlenmesinde, 30 adet meyve ise pomolojik analizlerde kullanılmıştır. İncir genotiplerinin pomolojik özelliklerine ait ölçümler ise 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 meyve olacak şekilde yapılmıştır.

3.2.1. Fenolojik Gözlemler

3.2.1.1. İlk Yapraklanma Tarihi

İncirlerde 1 yıllık sürgün ucunda bulunan uç gözü veya emzik diye nitelendirilen meyve ve yaprak taslaklarının bulunduğu tomurcukların açılmaya başladığı, ilk yaprak taslaklarının %50'nin görüldüğü tarih, ilk yapraklanma tarihi olarak kabul edilmiştir (Anonymous, 2003)

3.2.1.2. Meyve Doğuşlarının Belirlenmesi

Çalışmada, ilek doğuşu meyvelerinin kabarmasından sonra meyvelerde ostiolün görüldüğü tarih doğuş tarihi olarak alınmıştır. Ebe ve boğa ürünü veren incir ağaçlarında yapraklanma tamamlandıktan sonra, o yılki sürgün üzerinde oluşan yaprak koltuklarındaki meyvelerde ostiolün görüldüğü tarih doğuş tarihi olarak kabul edilmiştir. Başka bir deyişle yaprak koltuklarındaki gözler 3-4 mm'lik meyveler şeklinde belirdiğinde 'doğuşun başladığı' kabul edilmiştir (Cebeci, 1993).

3.2.1.3. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem

Ağacın meyve derim durumuna bakılarak olgunlaşmanın %50'ye ulaştığı dönem, olgunlaşmanın yoğun olduğu dönem olarak alınmıştır (Anonymous, 2003).

İlek meyvelerini olgunlaştıran erkek incir genotiplerinde olgunlaşmanın yoğun olduğu dönem Eroğlu (1982)'e göre sınıflandırılmıştır. Buna göre,

- a) <10 Haziran 'Erkenci'
- b) 11-14 Haziran 'Orta mevsim'
- c) >15 Haziran 'Geçci' olarak değerlendirilmiştir.

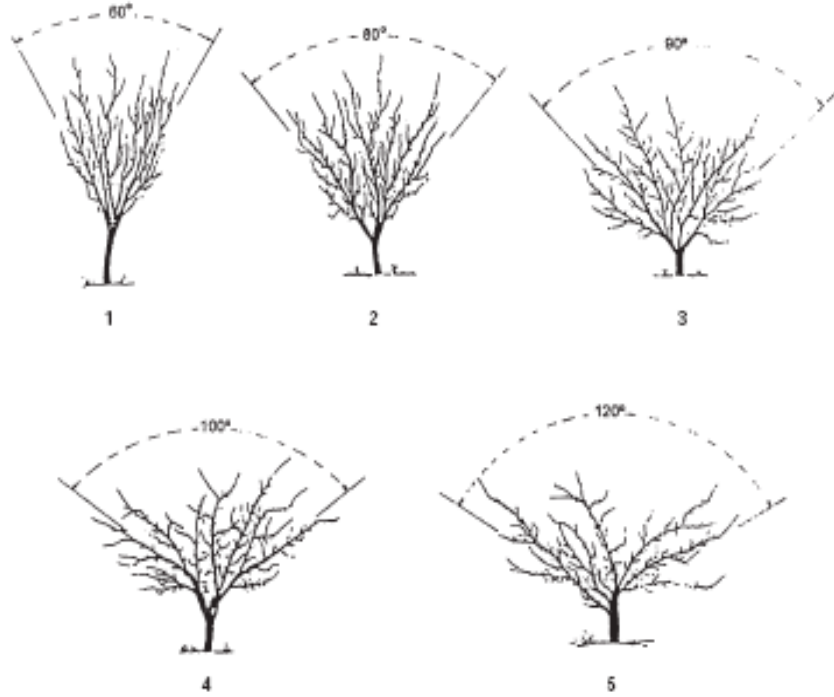
3.2.2. Morfolojik Özellikler

3.2.2.1. Ağaç Şekli (Habitüs)

Tacın gövdeyle yaptığı açıya göre 5 kategoride incelenmiştir (Şekil 3.7.). Buna göre,

- 1) Tacın gövdeyle yaptığı açı 60° ise 'dik',
- 2) Tacın gövdeyle yaptığı açı 80° ise 'yarı dik',
- 3) Tacın gövdeyle yaptığı açı 90° ise 'yayvan',

- 4) Tacın gövdeyle yaptığı açı 100° ise ‘çok yayvan’,
5) Tacın gövdeyle yaptığı açı 120° ise ‘sarkık’, olarak nitelendirilmiştir (Anonymous, 2003).



Şekil 3.7. Erkek incir genotiplerinin habitüslerinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçütler (Anonymous, 2003)

3.2.2.2. Ağacın Gelişme Gücü

Subjektif gözlemlere dayalı olarak 3 gruba ayrılmıştır. Buna göre,

- a) Zayıf,
- b) Orta,
- c) Kuvvetli, olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.3. Sürgün Uzunluğu (cm)

Kış dinlenme döneminde yıllık sürgünlerden üç yinelemeli ve her yinelemede 10 adet sürgün olacak şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Buna göre sürgün boyu,

- a) 10 cm'den küçükse ‘zayıf (kısa)’,
- b) 10-20 cm arasında ise ‘orta’,
- c) 21-35 cm arasında ‘uzun’,
- d) 35 cm'den büyük olursa ‘çok uzun’, olarak kabul edilmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.4. Sürgün Kalınlığı (mm)

Kış dinlenme döneminde yıllık sürgünün orta kısmındaki üç boğum arasından dijital kumpasla ölçüm yapılarak bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Bu amaçla, üç yinelemeli olacak şekilde 10 adet sürgünde ölçüm yapılmıştır. Buna göre sürgün kalınlıkları,

- a) İnce (<10 mm),
- b) Orta (10-15 mm),
- c) Kalın (>15 mm), olarak değerlendirilmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.5. Sürgün Rengi

Yıllık sürgünlerin rengi subjektif olarak,

- a) Yeşil,
- b) Gri,
- c) Kahverengi,
- d) Diğer renkler, olarak gruplandırılmıştır (Anonymous, 2003).

3.2.2.6. Dallanma Durumu

Kış dinlenme döneminin sonunda iki şekilde değerlendirilmiştir.

- 1. Tepe Tomurcuğu Baskınlığı:** Yıllık sürgün büyümesine bakılarak; a) Var ve b) Yok olarak değerlendirilmiştir (Anonymous, 2003).
- 2. Yan Sürgün Oluşumu:** Yıllık sürgün üzerinde yan sürgün oluşumu, a) Var ve b) Yok şeklinde değerlendirilmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.7. Sürgün Ucundaki Tomurcuk Rengi

Kış dinlenme döneminde yıllık sürgün ucundaki “emzikler” subjektif olarak,

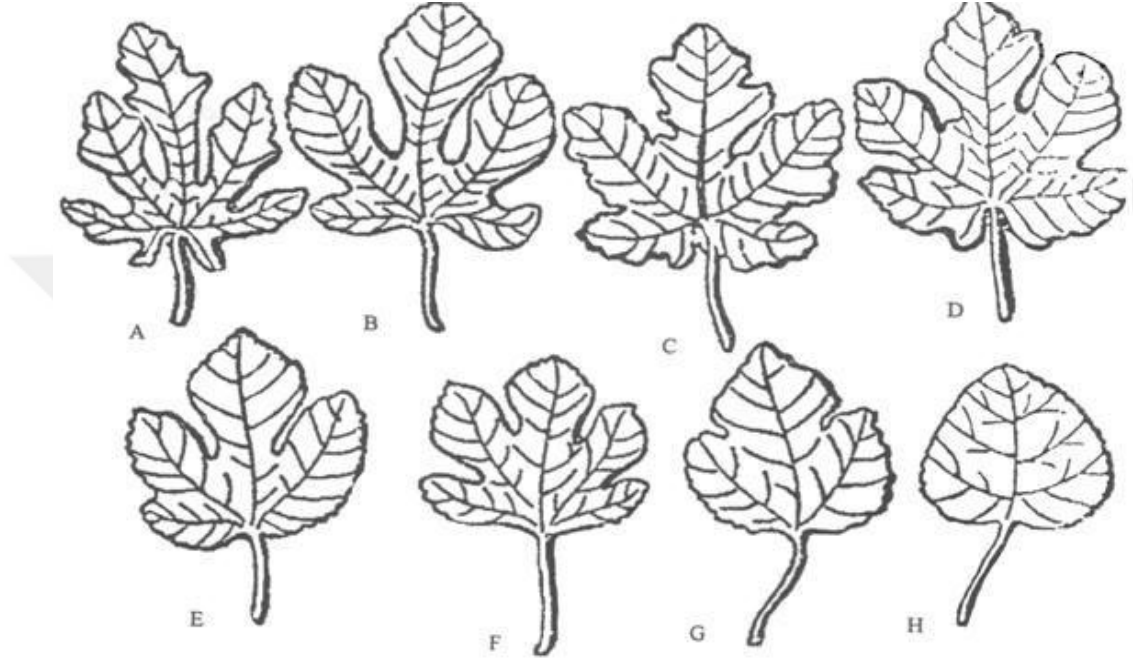
- a) Açık yeşil,
- b) Yeşil,
- c) Gri,
- d) Kahverengi, olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.8. İncir Genotiplerinin Yaprak Özellikleri

İncir genotiplerinin yaprak özellikleri, meyve olgunlaşma döneminin başlangıcında ağacın dört farklı yönünden seçilmiş olan sürgünlerden toplam 30 adet alınan yapraklarda incelenmiştir.

3.2.2.8.1. Yaprak Şekli ve Lop Sayısı

Genotiplerin yaprak şekli o yılki sürgün üzerinde, sürgünün alttan 3. ile 5. boğumları arasında bulunan yaprak baz alınarak Şekil 3.8’de belirtilen ölçütlere göre belirlenmiştir. Yaprak lop sayısı ise, yaprak üzerindeki dilimler sayılarak belirlenmiştir (Anonymous, 2003).



Şekil 3.8. Erkek incir genotiplerinin yaprak şekillerinin belirlenmesinde kullanılan ölçütler (Anonymous, 2003)

3.2.2.8.2. Yaprak Uzunluğu (cm)

Meyve olgunlaşma döneminde, sürgünün alttan 3. ile 5. boğumları arasında bulunan yapraklarda üç yinelemeli ve her yinelemede 10’ar adet olacak şekilde örneklenip, yaprak uzunluğu cetvel ile ölçülerek tespit edilmiştir (Çalışkan, 2003) (Şekil 3.9.).

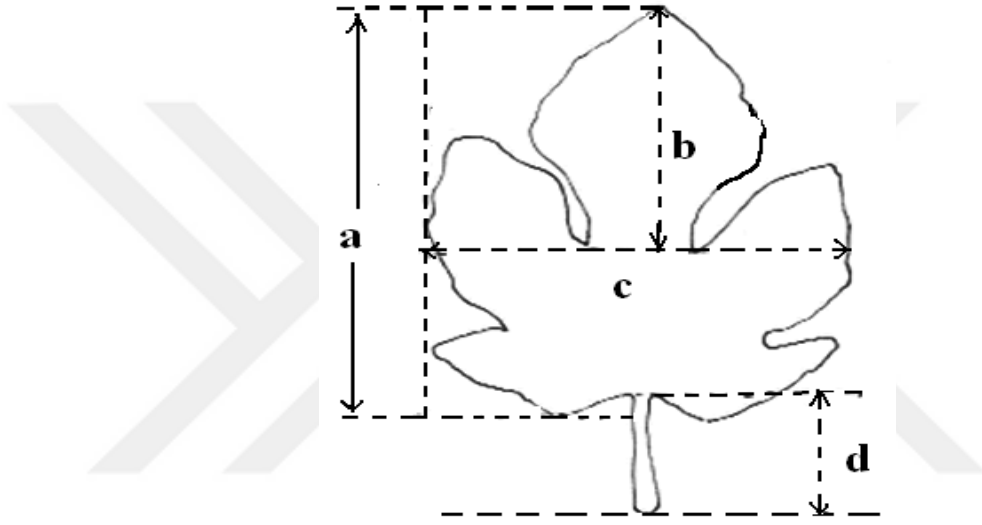
3.2.2.8.3. Yaprak Genişliği (cm)

Olgunlaşma döneminde alınan yapraklarda yaprak genişliği cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 3.9.).

3.2.2.8.4. Yaprak Alanı (cm²)

Olgunlaşma döneminde alınan ölçülen yaprak eni ve boyu değerlerinin çarpılmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen yaprak alanı değerlerine göre genotipler 4 gruba ayrılmıştır. Buna göre,

- a) <250 cm² ‘küçük’,
- b) 250-400 cm² ‘orta’,
- c) 400-550 cm² ‘büyük’,
- d) >550 cm² ‘çok büyük’, olarak sınıflandırılmıştır (Anonymous, 2003).



Şekil 3.9. Erkek incir genotiplerinin yaprak büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılan özellikler (Anonymous, 2003) a) Yaprak uzunluğu, b) Merkezi lobun uzunluğu, c) Yaprak genişliği, d) Yaprak sapı uzunluğu.

3.2.2.9. Sürgündeki Ortalama Yaprak Sayısı

İlek meyvelerinin olgunlaşma dönemi olan Haziran ayı içerisinde, ağacın farklı yönlerinden seçilmiş olan sürgünlerin üzerindeki yapraklar sayılarak belirlenmiştir. Bu sayımlar, üç yinelemeli ve her yinelemede 10 adet sürgün olacak şekilde yapılmıştır. Sürgünlerdeki yaprak sayısı,

- a) <4 adet/sürgün ‘az’,
- b) 4-8 adet/sürgün arasında ‘orta’,
- c) 9-12 adet/sürgün arasında ‘fazla’,
- d) >12 adet/sürgün ‘çok fazla’, şeklinde değerlendirilmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.10. Sürgündeki Ortalama İlek Meyvesi Sayısı

Erkek incir genotiplerinin ilek ürün miktarı, olgunlaşma döneminde sürgündeki meyveler sayılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, her genotipte üç yinelemeli ve her yinelemede 10 sürgün olacak şekilde sayımlar yapılmıştır. Buna göre genotiplerin ürün miktarı,

- a) <2 adet/sürgün ise ‘az’,
- b) 2-6 adet/sürgün arasında ise ‘orta’,
- c) >6 adet/sürgün ise ‘çok’, olarak kabul edilmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.11. İlek Ürününde Hastalık Durumu

Her erkek incir genotip ve çeşitlerinin ilek ürünlerinde olgunlaşma döneminde subjektif olarak “var” ya da “yok” şeklinde gözlemlenmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.12. İlek Ürününde Zararlı Durumu

Her erkek incir genotip ve çeşitlerinin ilek ürünlerinde subjektif olarak “var” ya da “yok” şeklinde gözlemlenmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.3. Pomolojik Özellikler

3.2.3.1. Meyve Ağırlığı (g)

Meyve örnekleri 0.01 grama duyarlı hassas terazide tek tek tartılarak ortalama meyve ağırlığı saptanmıştır.

3.2.3.2. Meyve Eni (mm)

Dijital kumpas yardımı ile incelemeye alınan tüm meyvelerin çapları ölçülerek meyve eni belirlenmiştir (Şekil 3.10.). Ayrıca, meyve eni meyve iriliğinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Eroğlu,1982). Buna göre;

- a) <25 mm ‘Çok Küçük’,
- b) 25-33 mm ‘Küçük’,
- c) 34-49 mm ‘Orta’,
- d) 50-59 mm ‘İri’,
- e) >60 mm ‘Çok İri’, olarak sınıflandırılmıştır.

3.2.3.3. Meyve Boyu (mm)

Dijital kumpas ile örnekteki tüm meyvelerin meyve boyları ölçülmüştür (Şekil 3.10.).

3.2.3.4. Meyve İndeksi (Meyve eni/Meyve boyu)

Meyve eninin meyve boyuna bölünmesiyle meyve indeksi hesaplanmış ve bu yöntem meyve şeklinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Anonymous, 2003). Buna göre,

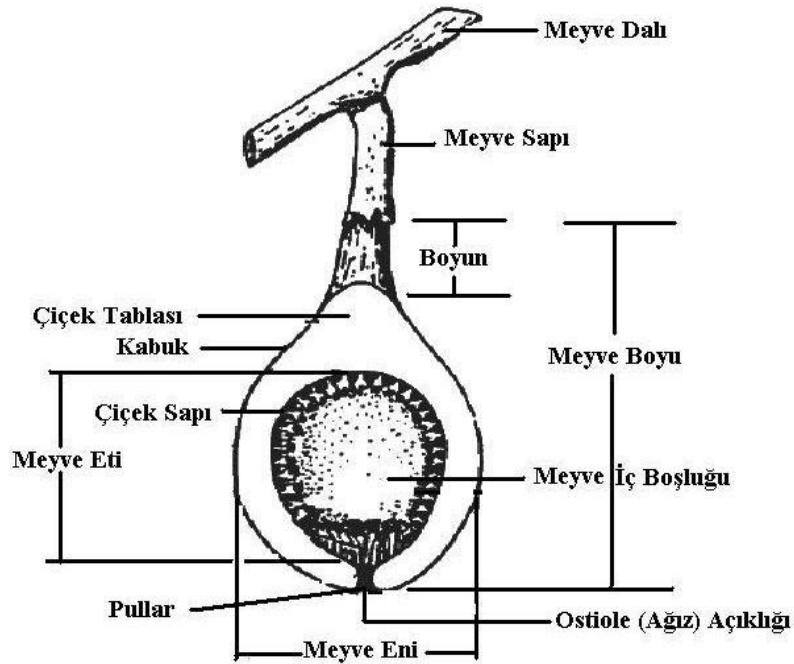
1. Meyve indeksi 1.1’den büyük ise meyve şekli ‘basık oval’(oblate),
2. Meyve indeksi 0.9–1.1 arasında ise ‘küresel’ (globose),
3. Meyve indeksi 0.9’dan küçük ise ‘uzun oval’ (oblong), olarak değerlendirilmiştir.

3.2.3.5. Boyun Uzunluğu (mm)

Meyvelerin boyun uzunlukları dijital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.10.).

3.2.3.6. Ostiol Açıklığı (mm)

Meyvelerin ostiol açıklığı dijital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. Meyve özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan kriterler (Anonymous, 2003; Flaishman ve ark., 2008).

3.2.3.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri

Renk değerleri Minolta CR-300 kromometre ile L, a, b, Chroma(C) ve hue açısı değeri (h°) olarak ölçülmüştür. Burada, 'L' rengin parlaklığındaki değişimi (L; 0 siyah, 100 beyaz), 'a' yeşilden kırmızıya renk değişimini (pozitif değerler kırmızı, negatif değerler yeşil), 'b' sarıdan maviye renk değişimini (pozitif değerler sarı, negatif değerler mavi), 'C' rengin yoğunluğunu ve ' h° ' rengin açısı değerini (0; kırmızı-90°; sarı, 180°; mavimsi-yeşil, 270°; mavi) göstermektedir (Zerbini ve Polesollo, 1984). Renk ölçümleri 3 yinelemeli, her yinelemede 10 meyve olmak üzere toplam 30 meyvede gerçekleştirilmiştir. Her meyvede, orta eksenden karşılıklı olmak üzere iki yönden meyve kabuk rengi ölçülmüştür.

3.2.4. Biyolojik Özellikler

3.2.4.1. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı (Adet)

İlek ürününe ait meyveler -20°C derin dondurucuda muhafaza edilmiş ve bu meyvelerde erkek çiçek sayımları yapılmıştır. (Çalışkan ve ark., 2013).

Her erkek incirde 5 yinelemeli ve her yinelemede 1 meyve olmak üzere toplam 5 adet meyvede erkek çiçek sayımları gerçekleştirilmiştir. Erkek çiçek miktarı;

- a) <75 adet 'Çok Az',
- b) 76-99 adet 'Az',
- c) 100-124 adet 'Orta',
- d) 125-149 adet 'Fazla',
- e) >150 adet 'Çok Fazla', olarak değerlendirilmiştir (Yaman, 2015).

3.2.4.2. Erkek Çiçekteki Anter Sayısı (Adet)

İlek ürününe ait meyveler enine kesilerek erkek çiçekler çıkarılmıştır. Anter sayımları 5 yinelemeli ve her yinelemede 1 meyvede gerçekleştirilmiştir. Her meyvede ise 5 çiçekte anter sayımı yapılmıştır.

3.2.4.3. *Blastophaga* Bulunan Gal Çiçek Sayısı (Adet)

İlek ürününe ait meyveler -20°C derin dondurucuda muhafaza edilmiş ve bu meyvelerde *Blastophaga* içeren gal çiçekleri sayılmıştır. Bu sayımlar toplam 5 meyvede gerçekleştirilmiştir (Çalışkan ve ark., 2013). Gal çiçek sayısı;

- a) <249 adet ‘Az’,
- b) 250-499 adet ‘Orta’,
- c) 500-749 adet ‘Fazla’,
- d) >750 adet ‘Çok Fazla’, olarak derecelendirilmiştir (Yaman, 2015).

3.2.4.4. Partenokarp Meyve Tutma Durumu

Erkek incir genotiplerinin partenokarp meyve tutumlarının belirlenmesinde her genotipte 3 yinelemeli olarak ilek meyvelerine *Blastophaga psenes*’in geçişini önleyecek sıklıkta dokunmuş vual kumaştan 40x60 cm boyutlarında hazırlanmıştır. Bu örtüler ilek meyve doğuşları 3-4 mm çapına ulaştığında, her daldaki meyveler sayılmış ve sonra bu dallara vual tül geçirilmiştir. İlek arıcığı çıkışı bitiminden, yaklaşık 1 ay sonra, bu örtüler açılmış ve partenokarp meyve tutumları belirlenmiştir.

3.2.4.5. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Çiçek tozu canlılık testi için her genotip ve çeşitten 15 adet meyve tam olgunlukta toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Her genotip ve çeşide ait meyvelerde erkek çiçeklerin bulunduğu ağız kısmı kesilerek alüminyum folyo üzerine serilmiştir. Kesilen meyveler kuruyana kadar (yaklaşık 2 gün) oda koşullarında bekletilmiştir. Böylece tüm anterlerin patlaması sağlanmış ve daha sonra cam şişelere konulmuştur. Çiçek tozları, canlılık ve çimlendirme testleri yapılana kadar +4°C’de muhafaza edilmişlerdir (Storey, 1975; Yaman, 2015).

Araştırmamızda çiçek tozu canlılığı TTC (2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) ve FDA (Fluorescein Diacetate) testleri ile aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

TTC Testi: Bu test için %1’lik TTC kullanılmıştır. Bu amaçla, 0.1 g TTC 1 ml saf su içinde çözdürülmüş ve daha sonra 6 g sakaroz 9 ml saf suda eritilerek, bu karışımlar birbiri üzerine eklenmiştir. Hazırlanan bu karışım ışığı geçirmeyen renkli damlalıklı bir cam şişeye konulmuş ve analizde kullanılıncaya kadar +4°C’de buzdolabında muhafaza edilmiştir (Eti, 1991; Yaman, 2015).

Çiçek tozu canlılık testi için her bir lamın üzerine iki farklı alana damlalık yardımıyla birer damla TTC damlatılmış, sonra her bir damla üzerine samur fırça yardımıyla çiçek tozu serpilerek damlaların üzerleri lamel ile kapatılmıştır. 20-21°C’de doğrudan gün ışığı almayan, ancak ışıklı bir ortamda ortalama 2 saat bekletildikten sonra ışık mikroskobunda sayım işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu testin temelinde, çiçek

tozlarının içerisindeki karbonhidrat formundaki besin maddelerinin boyanmasından yararlanılmıştır. Yöntemin esasında, mikroskop altında koyu kırmızı görünen çiçek tozları “canlı”, açık kırmızı görünenler “yarı canlı” ve boyanmayan ya da sarı-krem renginde olanlar ise “cansız” olarak değerlendirilmektedir. Ancak, incirde gerçekleştirilen bu çalışmada, çiçek tozlarının TTC ile tam olarak boyanmaması nedeniyle boyananlar “canlı” ve boyanmayanlar “cansız” olarak değerlendirilmiştir (Yaman, 2015).

FDA testi: 10 ml FDA için; 2 mg FDA 1 ml asetonda eritilmiş, 9 ml saf suda eritilen 1.71 g (0.5M) sakaroza azar azar damlatılmıştır. İlk kalıcı bulanıklık elde edilinceye kadar damlatma işlemine devam edilmiştir (Heslop-Harrison, 1970). FDA testinde sayımlar çiçek tozu ekiminden 5 dk sonra Florasan mikroskopta gerçekleştirilmiştir. Bu testte parlak açık yeşil olan çiçek tozları “canlı”, mat yeşil olanlar “cansız” olarak değerlendirilmiştir (Yaman, 2015).

TTC testinde olduğu gibi, FDA testinde de her lamda iki bölgeye çözelti damlatılmış ve bunların üstüne samur fırça yardımıyla çiçek tozları ekilerek üzerlerine birer lamel kapatılmıştır. Her genotip ve çeşit için 2 lam ve her lamdaki sayım bölgelerinde tesadüfen seçilen 3 ayrı alanda sayım yapılmıştır.

3.2.4.6. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla laboratuvarında “petride agar” yöntemi kullanılmıştır.

Çimlendirme testleri Yaman (2015) tarafından erkek incirlerde yapılan çalışmada çiçek tozu çimlenmesi için tespit ettikleri en uygun ortam olan %1 agar+%3 sakaroz+ 100 ppm H_3BO_3 +300 ppm $Ca(NO_3)_2$ +200 ppm $MgSO_4$ +100 ppm KNO_3 ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bu ortamın pH'sı 5.0 olarak düzenlenmiştir. Çimlenen çiçek tozları, sayımı yapılan toplam çiçek tozlarına oranlanarak çimlendirme yüzdeleri bulunmuştur.

Çimlendirme ortamının hazırlanması: %1 agar + %3 sakaroz ortamını hazırlamak için; 100 ml saf su ısıtıcıya konulmuş, içerisine 1 g agar + 3 g sakaroz ve 100 ppm H_3BO_3 , 300 ppm $Ca(NO_3)_2$, 200 ppm $MgSO_4$, 100 ppm KNO_3 eklenmiştir. Kaynayan ortam berrak bir renk alınca ısıtıcıdan indirilmiştir.

Hazırlanan ortamlar petri kutularına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüştür. Ortam soğuduktan sonra çiçek tozları samur fırça yardımıyla ekilmiştir. Çiçek tozlarının

çimlenmesi için gerekli nemi sağlamak amacıyla petri kutularının iç kapakları kaba filtre kağıdı ile kaplanmıştır ve saf su ile nemlendirilmiştir. Ortamlara çiçek tozu ekme işlemi yapıldıktan sonra 25°C'ye ayarlı inkübatörde 24 saat karanlık ortamda bekletilen petri kaplarında sayım işlemleri gerçekleştirilmiştir (Eti, 1990; Yaman, 2015). Her genotip ve çeşitte üç petri ve her petride 3 ayrı alanda sayımlar yapılmıştır.

Çiçek tozlarının kendi çapları kadar çiçek tozu çim borusu oluşturdıkları zaman “çimlenme” gerçekleşmiş olarak değerlendirilmiştir (Stanley ve Linsken,1974).

3.2.4.7. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi

Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçeklerdeki çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması amacıyla “Hemasitometrik Yöntem” kullanılmıştır (Eti, 1990). Araştırmada yer alan erkek incirlere ait erkek çiçeklerden henüz çiçek tozu keseleri patlamamış olan 20’şer tane alınmış ve 10’arlı 2 grup halinde ayrılmıştır. Her genotip ve çeşide ait çiçeklerdeki anterler filamentlerden ayrılarak sayma işlemi yapılmıştır. Sayılan anterler küçük vazelin kutularına alınarak ağızları kapatılmadan güneş alan bir yerde sayma işleminin yapılacağı zamana kadar bekletilmiştir. Bu şekilde anterlerin kuruyarak patlamaları amaçlanmış ve yaklaşık 15 gün sonra sayımlar gerçekleştirilmiştir.

Çiçek tozu sayım aşamasında, her genotipe ait anterlerin bulunduğu kutulara 2 ml saf su ilave edilmiş ve çiçek tozlarının homojen bir şekilde dağılması için bir damla sıvı deterjan damlatılarak cam baget yardımı ile anterler ezilmiştir (Eti, 1990). Hazırlanan çiçek tozu karışımının ortasından pastör pipetiyle birer damla alınarak, hemasitometrik lam üzerindeki 2 sayma odacığının her birine damlatılmış ve üzerleri kalın yapılı özel bir lamelle kapatılmıştır. Kalın lamel kullanılmasının sebebi lamelin ağırlığından yararlanarak lam üzerine tam yerleşmesini sağlamaktır. Yapılan tüm bu işlemlerden sonra, hemasitometrik lam mikroskop tablasına yerleştirilerek çiçek tozu sayımları yapılmıştır. Sayma işleminde hemasitometrik lamın kendi mikrometre alanı kullanılmıştır.

Hemasitometrik lamda sayım alanının hesaplanması:

Sayma işleminde kullanılan hemasitometrik lamın kendi alanı kullanılmıştır. Hemasitometrik lam üzerinde bulunan iki adet sayma odacığının derinliği bilindiği için mikrometrede görülen karenin altına düşen hacim hesaplanarak bulunabilmektedir. Bu hacim içerisinde bulunan çiçek tozu miktarı sayılarak buradan 2 ml süspansiyon içerisinde yer alan toplam çiçek tozu miktarı orantı yoluyla hesaplanmıştır. Ortaya çıkan

sonuç anter sayısına bölünerek, bir anterdeki çiçek tozu sayısı bulunmuştur. Bulunan sonucun ortalama anter sayısı ile çarpılması ile bir erkek çiçekteki çiçek tozu sayısı saptanmıştır. Bulunan bu değerin bir meyvedeki erkek çiçek sayısı ile çarpılmasıyla da meyvedeki çiçek tozu sayısı hesaplanmıştır.

3.2.5. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi

Genotiplerin tozlayıcılık kaliteleri “Tartılı Derecelendirme” yapılarak belirlenmiştir. Değerlendirmeye, erkek incirlerde önemli bulunan özellikler alınmış ve önem derecelerine göre toplamaları 100 olacak şekilde her birine göreceli puanlar verilmiştir. Daha sonra incelenen her özellik kendi içinde sınıflandırılmış, ileklemede kullanılacak meyvelerin tercihlerini en çok etkileyen meyve iriliği, sürgündeki meyve sayısı, erkek çiçek sayısı ve *Blastophaga* bulunan gal çiçek sayısına 15 puan; olgunlaşma dönemi, çiçek tozu canlılığı ve meyvedeki çiçek tozu üretim miktarına 10 puan; hastalık durumu ve ilek, ebe ve boğa ürünlerine 5 puan verilmiştir (Çizelge 3.2.). Her özellik bakımından genotiplerin aldıkları sınıf puanı ile o özelliğin göreceli puanı çarpılarak genotipin incelenen özellik bakımından alacağı puan hesaplanmış ve aldıkları puanlar toplanarak genotipin genel kalite puanı saptanmıştır. En yüksek puanı alan genotip(ler) ilekleme için en uygun olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 3.2. Tartılı derecelendirme yöntemi puanlama sistemi

Özellikler	Göreceli Puan	Sınıfı ve Değer Puanı
1. Meyve İriliği (mm)	15	< 25 2
		25-33 4
		34-49 6
		50-59 8
		>60 10
2. Sürgündeki Meyve Sayısı (Adet)	15	Verimli(>6) 10
		Orta Verimli (2-6) 6
		Düşük Verimli (<2) 2
3. Erkek Çiçek Sayısı	15	<75 2
		76-99 4
		100-124 6
		125-149 8
		>150 10
4. <i>Blastophaga</i> Bulunan Gal Çiçek Sayısı (Adet)	15	<249 2
		250-499 6
		500-749 8
		>750 10
5. Olgunlaşma Dönemi	10	Erkenci (<10 Haziran) 8
		Orta Mevsim (11-14 Haziran) 6
		Geççi (>15 Haziran) 8
6. Çiçek Tozu Canlılığı (%)	10	< 50 2
		51-70 6
		> 71 10
7. Çiçek Tozu Üretim Miktarı (Adet)	10	< 400 000 2
		401 000-500 000 4
		501 000-600 000 6
		601 000-700 000 8
		> 700 000 10
8. Hastalık Durumu	5	Var 0
		Yok 10
9. İlek, Ebe ve Boğa Ürünleri	5	Var 10
		Yok 2
TOPLAM	100	

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada yer alan morfolojik, pomolojik ve biyolojik özelliklere ait verilerin ortalama, minimum ve maksimum değerleri ile standart hataları ve varyasyon katsayıları SAS paket programında (SAS, 2005) gerçekleştirilmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. İlk Yapraklanma Tarihi

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde ilk yapraklanma tarihleri 10 Mart ile 08 Nisan tarihleri arasında değişmiştir. En erken yapraklanma Adana02, Adana03, Kahramanmaraş10 genotiplerinde 10 Mart’ta, en geç 08 Nisan’da Kahramanmaraş09 genotipinde meydana gelmiştir. Standart erkek incir çeşitlerinde ise en erken yapraklanma 25 Mart’ta (Hamza), en geç 06 Nisan’da (Küçük Konkur) meydana gelmiştir.

4.1.2. Meyve Doğuşlarının Belirlenmesi

İlek ürünü doğuşları 08 Mart (Kahramanmaraş10)-06 Nisan (Kahramanmaraş07) ve Ebe ürünü doğuşları 10 Haziran (Mersin19)-25 Haziran (Osmaniye10) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Erkek incir genotiplerinden Adana10, Kahramanmaraş genotiplerinin tamamında, Mersin12, Mersin13, Osmaniye01 ve Osmaniye08 genotiplerinde Ebe ürünü doğuşunun oluşmadığı görülmüştür. Boğa ürünü doğuşu en erken Adana02 genotipinde (02 Ağustos) gerçekleşirken, en geç boğa ürünü doğuşu Kahramanmaraş07 genotipinde (28 Ağustos) gerçekleşmiştir. Boğa ürünü doğuşunun Adana01, Adana03, Adana12, Kahramanmaraş08 ve Osmaniye01 genotiplerinde oluşmadığı saptanmıştır. Kahramanmaraş08 ve Osmaniye01 genotiplerinde Ebe ve Boğa ürünü doğuşlarının meydana gelmediği tespit edilmiştir. İlek ürünü doğuşları erkek incir çeşitlerinde 16 Mart (Hamza)-23 Mart (Küçük Konkur) ve Ebe ürünü doğuşları 15 Haziran (Hamza)-20 Haziran (Ak İlek) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Boğa ürünü doğuşu en erken Hamza çeşidinde (20 Ağustos) gerçekleşirken, en geç boğa ürünü doğuşu Ak İlek ve Küçük Konkur çeşitlerinde (25 Ağustos) tarihlerinde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1.).

İncirde, ürün doğuşlarının oluşmasında genotiplerin genetik özelliği yanında bakım koşulları ve kışın meydana gelen düşük sıcaklıklar ile yazın oluşan yüksek sıcaklıkların olumsuz etkili olduğu Condit (1947) ve Özbek (1978) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 4.1. Erkek incir genotip ve çeşitlerin ilk yapraklanma ve meyve doğuşları tarihleri

Genotip ve Çeşitler	İlk Yapraklanma Tarihi	Meyve Doğuşları		
		İlek	Ebe	Boğa
Adana01	20 Mart	20 Mart	18 Haziran	Yok
Adana02	10 Mart	10 Mart	12 Haziran	02 Ağustos
Adana03	10 Mart	10 Mart	12 Haziran	Yok
Adana10	20 Mart	20 Mart	Yok	10 Ağustos
Adana12	12 Mart	12 Mart	14 Haziran	Yok
Kahramanmaraş07	02 Nisan	06 Nisan	Yok	28 Ağustos
Kahramanmaraş08	22 Mart	24 Mart	Yok	Yok
Kahramanmaraş09	08 Nisan	27 Mart	Yok	25 Ağustos
Kahramanmaraş10	10 Mart	08 Mart	Yok	15 Ağustos
Kahramanmaraş12	15 Mart	15 Mart	Yok	20 Ağustos
Mersin01	01 Nisan	25 Mart	Yok	22 Ağustos
Mersin08	21 Mart	20 Mart	13 Haziran	12 Ağustos
Mersin12	26 Mart	25 Mart	Yok	15 Ağustos
Mersin13	25 Mart	24 Mart	Yok	17 Ağustos
Mersin19	18 Mart	18 Mart	10 Haziran	15 Ağustos
Osmaniye01	21 Mart	21 Mart	Yok	Yok
Osmaniye06	23 Mart	23 Mart	15 Haziran	20 Ağustos
Osmaniye08	28 Mart	28 Mart	Yok	25 Ağustos
Osmaniye09	28 Mart	28 Mart	20 Haziran	18 Ağustos
Osmaniye10	30 Mart	30 Mart	25 Haziran	23 Ağustos
Ak İlek	04 Nisan	20 Mart	20 Haziran	25 Ağustos
Armut İlek	01 Nisan	21 Mart	17 Haziran	22 Ağustos
Elma İlek	31 Mart	17 Mart	17 Haziran	22 Ağustos
Hamza	25 Mart	16 Mart	15 Haziran	20 Ağustos
Küçük Konkur	06 Nisan	23 Mart	18 Haziran	25 Ağustos
Taşlık	01 Nisan	17 Mart	17 Haziran	22 Ağustos

4.1.3. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem

Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye'den seçilmiş olan erkek incir genotiplerinden Adana02, Adana03, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Osmaniye01 ve Osmaniye09 “erkenci” (<10 Haziran), Adana10 “orta mevsim” (11-14 Haziran), Adana01, Mersin01, Mersin08, Mersin12, Mersin13, Mersin19, Osmaniye06, Osmaniye08 ve Osmaniye10 genotipleri ise “geçici” (>15 Haziran) olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise olgunlaşmanın yoğun olduğu tarih Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık çeşitlerinde “geçici” (>15 Haziran)

olarak değerlendirilmiştir. Genotipler çeşitler ile kıyaslandığında, Mersin01 ve Osmaniye10 dışında, benzer tarihlerde olgunlaşmanın yoğunlaştığı ifade edilebilir (Çizelge 4.2.).

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçmiş olduğu erkek incirlerde ilek ürünlerinin olgunlaşma tarihlerini 8-20 Haziran arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Yaman (2015), Hatay'dan seçmiş oldukları erkek incir genotiplerinde olgunlaşma tarihlerini 3-17 Haziran arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Gaaliche ve ark. (2015), Tunus koşullarında erkek incir genotiplerindeki meyve olgunlaşma zamanının 15 Mayıs-05 Temmuz arasında olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmadaki, olgunlaşmanın yoğun olduğu tarihlerinin araştırmacıların belirttiği zaman aralığında gerçekleştiği söylenebilir.

Çizelge 4.2. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin olgunlaşmanın yoğun olduğu tarih ve derecesi

Genotip ve Çeşitler	Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Tarih	Derecesi
Adana01	18 Haziran	Geçci
Adana02	07 Haziran	Erkenci
Adana03	10 Haziran	Erkenci
Adana10	12 Haziran	Orta Mevsim
Adana12	01 Haziran	Erkenci
Kahramanmaraş07	10 Haziran	Erkenci
Kahramanmaraş08	03 Haziran	Erkenci
Kahramanmaraş09	07 Haziran	Erkenci
Kahramanmaraş10	03 Haziran	Erkenci
Kahramanmaraş12	08 Haziran	Erkenci
Mersin01	25 Temmuz	Geçci
Mersin08	19 Haziran	Geçci
Mersin12	25 Haziran	Geçci
Mersin13	23 Haziran	Geçci
Mersin19	23 Haziran	Geçci
Osmaniye01	05 Haziran	Erkenci
Osmaniye06	21 Haziran	Geçci
Osmaniye08	18 Haziran	Geçci
Osmaniye09	04 Haziran	Erkenci
Osmaniye10	11 Temmuz	Geçci
Ak İlek	25 Haziran	Geçci
Armut İlek	25 Haziran	Geçci
Elma İlek	25 Haziran	Geçci
Hamza	25 Haziran	Geçci
Küçük Konkur	25 Haziran	Geçci
Taşlık	27 Haziran	Geçci

4.2. Morfolojik Özellikler

4.2.1. Ağaç Şekli (Habitüs)

Çizelge 4.3’de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde ağaç şekli Adana10, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Mersin08, Mersin12, Mersin13, Osmaniye01, Osmaniye08 ve Osmaniye10’da “dik”; Adana01, Adana12 ve Osmaniye06’da “yarı dik”; Adana03, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş12 ve Osmaniye09’da “yayvan”; Adana02, Mersin01 ve Mersin19’da “sarkık” olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise ağaç şekli “yayvan” olarak tespit edilmiştir.

4.2.2. Ağacın Gelişme Gücü

Erkek incir genotiplerinde ağacın gelişme gücü Adana03, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş10, Mersin08, Mersin13, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08 ve Osmaniye09’da “orta”; Adana01, Adana02, Adana10, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin12, Mersin19 ve Osmaniye10’da “kuvvetli” olarak değerlendirilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise ağacın gelişme gücü Hamza ve Küçük Konkur çeşitlerinde “orta”; Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek ve Taşlık çeşitlerinde “kuvvetli” olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.3.).

4.2.3. Sürgün Uzunluğu (cm)

Sürgün uzunluğu değerleri Kahramanmaraş12, Adana12, Osmaniye06, Mersin12, Kahramanmaraş09 ve Kahramanmaraş08 (sırasıyla, 4.11, 5.58, 6.00, 6.11, 7.52 ve 7.83 cm) genotiplerinde “zayıf” (<10 cm); Mersin08, Adana03, Osmaniye10, Adana02, Mersin13, Adana10, Osmaniye01 ve Osmaniye08 (sırasıyla, 11.03, 11.71, 11.86, 11.96, 12.28, 16.27, 16.72 ve 17.13 cm) genotiplerinde “orta” (10-20 cm); Kahramanmaraş10, Osmaniye09, Kahramanmaraş07, Mersin01, Mersin19 ve Adana01 (sırasıyla, 22.12, 23.58, 26.80, 28.50, 29.38 ve 29.76 cm) genotiplerinde “uzun” (21-35 cm arasında) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3.). Erkek incir çeşitlerinde sürgün uzunluğu “çok uzun” (>35 cm) olarak ölçülmüştür. Genotip ve çeşitlerin ortalama sürgün uzunluğu 35.17 cm olarak saptanmıştır. Sürgün uzunluğunun varyasyon katsayısı ise %108.30 olarak saptanmıştır.

4.2.4. Sürgün Kalınlığı (mm)

Erkek incir genotiplerinde sürgün kalınlığı Osmaniye10, Osmaniye08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş08, Adana02, Adana12, Kahramanmaraş10, Osmaniye09, Kahramanmaraş12, Adana10, Kahramanmaraş07, Adana01, Osmaniye06, Mersin12, Mersin19 ve Mersin08 (sırasıyla, 4.20, 5.77, 5.82, 5.83, 6.14, 6.41, 6.65, 7.09, 7.41, 7.71, 8.04, 8.48, 8.85, 9.22, 9.25 ve 9.42 mm) “ince” (<10 mm); Mersin01 (10.02 mm), Adana03 (10.06 mm), Osmaniye01 (10.16 mm) ve Mersin13 (11.59 mm) genotiplerinde “orta” (10-15 mm) olarak belirlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise sürgün kalınlığı Taşlık (9.09 mm), Armut İlek (9.43 mm), ve Elma İlek (9.85 mm)’te “ince” (<10 mm) ve Hamza (10.03 mm) Ak İlek (10.09 mm), ve Küçük Konkur (11.08 mm)’da çeşitlerinde ise “orta” (10-15 mm) olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3.). Genotip ve çeşitlerin ortalama sürgün kalınlığı 8.37 mm olarak saptanmıştır. Sürgün kalınlığının varyasyon katsayısı %22.82 olarak saptanmıştır

4.2.5. Sürgün Rengi

Erkek incir genotiplerinde sürgün rengi Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08 ve Kahramanmaraş10’da “yeşil”; Adana01, Adana03, Adana12, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin12, Mersin19, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08 ve Osmaniye10 genotiplerinde “gri” ve Adana10, Mersin8, Mersin13 ve Osmaniye09 genotiplerinde “kahverengi” olarak gözlemlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise sürgün rengi Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık’ta “yeşil”; Ak İlek’te “gri” ve Armut İlek’te “kahverengi” olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4.3.).

4.2.6. Dallanma Durumu

Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye’den seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde ve erkek incir çeşitlerinin tamamında dallanma durumunun “var” olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).

4.2.7. Sürgün Ucundaki Tomurcuk Rengi

Çizelge 4.3’de görüldüğü üzere, sürgün ucundaki tomurcuk rengi Kahramanmaraş09 ve Kahramanmaraş12 genotiplerinde “açık yeşil”; Adana02, Adana03, Adana10, Adana12, Mersin12, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08 ve Osmaniye09 genotiplerinde “yeşil”; Adana01 genotipinde “gri”; Kahramanmaraş10,

Mersin19 ve Osmaniye10 genotiplerinde “kahverengi” ve Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Mersin01, Mersin08 ve Mersin13 genotiplerinde “pembemsi kahverengi (p.kahverengi) ” olarak belirlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise sürgün ucundaki tomurcuk rengi Armut İlek ve Hamza’da “açık yeşil”; Ak İlek, Küçük Konkur ve Taşlık’ta “yeşil” ve Elma İlek’te “pembemsi kahverengi (p.kahverengi)” olarak gözlemlenmiştir.



Çizelge 4.3. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin bitkisel özellikleri

Genotip ve Çeşitler	Ağaç Şekli	Ağacın Gelişme Gücü	Sürgün Uzunluğu (cm)	Sürgün Kalınlığı (mm)	Sürgün Rengi	Dallanma Durumu	Sürgün Ucundaki Tomurcuk Rengi
Adana01	Yarı Dik	Kuvvetli	29.76	8.48	Gri	Var	Gri
Adana02	Sarkık	Kuvvetli	11.96	6.14	Yeşil	Var	Yeşil
Adana03	Yayvan	Orta	11.71	10.06	Gri	Var	Yeşil
Adana10	Dik	Kuvvetli	16.27	7.71	Kahverengi	Var	Yeşil
Adana12	Yarı Dik	Kuvvetli	5.58	6.41	Gri	Var	Yeşil
Kahramanmaraş07	Dik	Kuvvetli	26.80	8.04	Yeşil	Var	P. Kahverengi
Kahramanmaraş08	Yayvan	Orta	7.83	5.83	Yeşil	Var	P. Kahverengi
Kahramanmaraş09	Dik	Kuvvetli	7.52	5.82	Gri	Var	Açık Yeşil
Kahramanmaraş10	Dik	Orta	22.12	6.65	Yeşil	Var	Kahverengi
Kahramanmaraş12	Yayvan	Kuvvetli	4.11	7.41	Gri	Var	Açık Yeşil
Mersin01	Sarkık	Kuvvetli	28.50	10.02	Gri	Var	P. Kahverengi
Mersin08	Dik	Orta	11.03	9.42	Kahverengi	Var	P. Kahverengi
Mersin12	Dik	Kuvvetli	6.11	9.22	Gri	Var	Yeşil
Mersin13	Dik	Orta	12.28	11.59	Kahverengi	Var	P. Kahverengi
Mersin19	Sarkık	Kuvvetli	29.38	9.25	Gri	Var	Kahverengi

Çizelge 4.3. (Devam) Erkek incir genotip ve çeşitlerinin bitkisel özellikleri

Genotip ve Çeşitler	Ağaç Şekli	Ağacın Gelişme Gücü	Sürgün Uzunluğu (cm)	Sürgün Kalınlığı (mm)	Sürgün Rengi	Dallanma Durumu	Sürgün Ucundaki Tomurcuk Rengi
Osmaniye01	Dik	Orta	16.72	10.16	Gri	Var	Yeşil
Osmaniye06	Yarı Dik	Orta	6.00	8.85	Gri	Var	Yeşil
Osmaniye08	Dik	Orta	17.13	5.77	Gri	Var	Yeşil
Osmaniye09	Yayvan	Orta	23.58	7.09	Kahverengi	Var	Yeşil
Osmaniye10	Dik	Kuvvetli	11.86	4.20	Gri	Var	Kahverengi
Ak İlek	Yayvan	Kuvvetli	108.91	10.09	Gri	Var	Yeşil
Armut İlek	Yayvan	Kuvvetli	97.54	9.43	Kahverengi	Var	Açık Yeşil
Elma İlek	Yayvan	Kuvvetli	83.57	9.85	Yeşil	Var	P.Kahverengi
Hamza	Yayvan	Orta	114.04	10.03	Yeşil	Var	Açık Yeşil
Küçük Konkur	Yayvan	Orta	93.70	11.08	Yeşil	Var	Yeşil
Taşlık	Yayvan	Kuvvetli	110.39	9.09	Yeşil	Var	Yeşil
<i>Ortalama</i>			35.17	8.37			
<i>Minimum</i>			4.11	4.20			
<i>Maksimum</i>			114.04	11.59			
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>			108.30	22.82			

4.2.8. İncir Genotiplerinin Yaprak Özellikleri

4.2.8.1. Yaprak Şekli ve Lop Sayısı

İncir genotiplerinde yaprak şekli Mersin08 ve Osmaniye10 genotiplerinde 5 loplu B; Adana01, Adana02, Adana03, Mersin12 ve Osmaniye01 genotiplerinde 5 loplu C; Adana10, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin13, Mersin19, Osmaniye06 ve Osmaniye08 genotiplerinde 3 loplu G ve Osmaniye09 genotipinde 4 loplu E olarak belirlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise yaprak şekli Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza ve Küçük Konkur'da 5 loplu B ve Taşlık çeşidinde 5 loplu F olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

4.2.8.2. Yaprak Uzunluğu (cm)

Erkek incir genotiplerinde yaprak uzunluğu en yüksek 26.27 ± 0.82 cm ile Mersin08 genotipinden elde edilirken, en düşük yaprak uzunluğu 14.43 ± 0.45 cm ile Kahramanmaraş08 genotipinden elde edilmiştir. Standart erkek çeşitlerinde yaprak uzunluğu 18.35 ± 0.58 cm (Küçük Konkur) ile 23.67 ± 1.36 cm (Taşlık) arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama yaprak uzunluğu 19.70 cm olarak saptanmıştır. Yaprak uzunluğunun varyasyon katsayısı %15.48 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4.).

4.2.8.3. Yaprak Genişliği (cm)

Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye'den seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde en yüksek yaprak genişliğine 22.97 ± 1.42 cm ile Adana02 sahip olurken en düşük 12.11 ± 0.58 cm ile Kahramanmaraş12 genotipi sahip olmuştur. Standart erkek çeşitlerinde ise yaprak genişliği 19.94 ± 0.58 cm (Taşlık) ile 17.27 ± 0.67 cm (Küçük Konkur) arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama yaprak genişliği 17.09 cm olarak saptanmıştır. Yaprak genişliğinin varyasyon katsayısı %18.67 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4.).

4.2.8.4. Yaprak Alanı (cm²)

Çizelge 4.4'de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde yaprak alanı Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş12, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş10, Osmaniye10, Osmaniye08 ve Kahramanmaraş07 (sırasıyla, 176.38, 180.90, 185.00,

193.68, 237.42, 239.26 ve 248.28 cm²) genotiplerinde “küçük” (<250 cm²); Adana12 Adana03, Mersin19, Osmaniye06, Mersin13, Adana10 ve Mersin01 (sırasıyla, 256.64, 300.92, 321.78, 332.68, 335.50, 351.44 ve 394.22 cm²) genotiplerinde “orta” (250-400 cm²); Osmaniye01, Adana01, Mersin12, Adana02 ve Osmaniye09 (sırasıyla, 427.49, 428.48, 429.52, 542.45 ve 457.57 cm²) genotiplerinde “büyük” (400-550 cm²) ve Mersin08 (598.72 cm²) genotipinde ise “çok büyük” (>550cm²) olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise yaprak alanı Küçük Konkur, Armut İlek, Ak İlek ve Elma İlek (sırasıyla, 316.89, 353.22, 379.10 ve 393.06 cm²) çeşitlerinde “orta” (250-400 cm²), Hamza (435.68 cm²) ve Taşlık (472.28 cm²) çeşitlerinde ise “büyük” (400-550 cm²) olarak tespit edilmiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama yaprak alanı 345.71 cm², varyasyon katsayısı ise %32.64 olarak saptanmıştır.

4.2.9. Sürgündeki Ortalama Yaprak Sayısı

İncir genotiplerinde sürgündeki ortalama yaprak sayısı Mersin12, Osmaniye10, Mersin08, Osmaniye09, Adana02, Adana12, Mersin19, Adana10, Mersin13, Osmaniye01, Kahramanmaraş12, Mersin01, Adana01, Osmaniye08, Kahramanmaraş09, Osmaniye06, Kahramanmaraş08 ve Adana03 (sırasıyla, 4.2, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8 , 4.8 , 5.1, 5.2, 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 5.9, 5.9, 6.2, 7.0, 7.2 ve 8.1 adet/sürgün) genotiplerinde “orta” (4-8 adet/sürgün); Kahramanmaraş07 (9.3 adet/sürgün) ve Kahramanmaraş10 (10.1 adet/sürgün) genotiplerinde “fazla” (9-12 adet/sürgün) olarak belirlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise Ak İlek (8.0 adet/sürgün) ve Hamza (8.3 adet/sürgün) çeşitlerinde “orta” (4-8 adet/sürgün); Taşlık (10.1 adet/sürgün), Armut İlek (10.2 adet/sürgün), Elma İlek (10.9 adet/sürgün) ve Küçük Konkur (11.8 adet/sürgün) çeşitlerinde “fazla” (9-12 adet/sürgün) olarak belirlenmiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama sürgündeki ortalama yaprak sayısı 6.87 adet/sürgün, varyasyon katsayısı ise %33.48 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin yaprak özellikleri ve sürgündeki ortalama ilek meyvesi sayısı

Genotip ve Çeşitler	Yaprak Şekli	Yaprak Lop Sayısı	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Genişliği (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Sürgündeki Ortalama Yaprak Sayısı	Sürgündeki Ortalama İlek Meyvesi Sayısı
Adana01	C	5	20.66±4.86	20.76±0.91	428.48	5.9	4.7
Adana02	C	5	23.55±2.01	22.97±1.42	542.45	4.8	2.1
Adana03	C	5	18.60±0.53	16.16±1.24	300.92	8.1	4.3
Adana10	G	3	20.05±2.77	17.35±2.00	351.44	5.2	3.6
Adana12	G	3	18.63±0.69	13.77±0.26	256.64	4.8	1.1
Kahramanmaraş07	G	3	17.48±0.51	14.20±0.15	248.28	9.3	2.5
Kahramanmaraş08	G	3	14.43±0.45	12.81±0.36	185.00	7.2	2.4
Kahramanmaraş09	G	3	14.48±0.38	12.18±1.26	176.38	6.2	2.5
Kahramanmaraş10	G	3	15.25±0.56	12.66±1.73	193.68	10.1	5.2
Kahramanmaraş12	G	3	14.93±0.58	12.11±0.58	180.90	5.6	3.7
Mersin01	G	3	19.99±3.10	19.65±1.23	394.22	5.8	5.9
Mersin08	B	5	26.27±0.82	22.78±1.29	598.72	4.4	3.9
Mersin12	C	5	22.85±0.99	18.79±0.17	429.52	4.2	4.7
Mersin13	G	3	19.95±0.26	16.81±0.52	335.50	5.2	3.5
Mersin19	G	3	20.64±0.53	15.59±0.19	321.78	5.1	4.1

Çizelge 4.4. (Devam) Erkek incir genotip ve çeşitlerinin yaprak özellikleri ve sürgündeki ortalama ilek meyvesi sayısı

Genotip ve Çeşitler	Yaprak Şekli	Yaprak Lop Sayısı	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak Genişliği (cm)	Yaprak Alanı (cm ²)	Sürgündeki Ortalama Yaprak Sayısı	Sürgündeki Ortalama İlek Meyvesi Sayısı
Osmaniye01	C	5	22.23±0.54	19.23±0.27	427.49	5.4	1.9
Osmaniye06	G	3	20.15±0.99	16.51±0.85	332.68	7.0	3.9
Osmaniye08	G	3	17.53±0.42	13.64±0.58	239.26	5.9	6.4
Osmaniye09	E	4	22.87±0.40	20.01±0.27	457.57	4.7	3.9
Osmaniye10	B	5	16.56±1.17	14.29±1.04	237.42	4.3	2.5
Ak İlek	B	5	20.36±2.38	18.54±1.19	379.10	8.0	4.1
Armut İlek	B	5	20.33±0.60	17.38±0.80	353.22	10.2	4.8
Elma İlek	B	5	19.86±1.97	19.74±0.82	393.06	10.9	4.5
Hamza	B	5	22.53±0.76	19.31±1.95	435.68	8.3	7.5
Küçük Konkur	F	5	18.35±0.58	17.27±0.67	316.89	11.8	3.3
Taşlık	B	5	23.67±1.36	19.94±0.58	472.28	10.1	4.7
<i>Ortalama</i>		4.04	19.70	17.09	345.71	6.87	3.91
<i>Minimum</i>		3	14.43	12.11	176.38	4.2	1.9
<i>Maksimum</i>		5	26.27	22.97	598.72	11.8	7.5
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>		24.75	15.48	18.67	32.64	33.48	36.83

4.2.10. Sürgündeki Ortalama İlek Meyvesi Sayısı

Çizelge 4.4’de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde sürgündeki ortalama ilek meyvesi sayısı Adana12 (1.1 adet/sürgün) ve Osmaniye01 (1.9 adet/sürgün) genotiplerinde “az” (<2 adet/sürgün); Adana02, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş09, Osmaniye10, Mersin13, Adana10, Kahramanmaraş12, Mersin08, Osmaniye06, Osmaniye09, Mersin19, Adana03, Adana01, Mersin12, Kahramanmaraş10 ve Mersin01 (sırasıyla, 2.1, 2.4, 2.5, 2.5, 2.5, 3.5, 3.6, 3.7, 3.9, 3.9, 3.9, 4.1, 4.3, 4.7, 4.7, 5.2 ve 5.9 adet/sürgün) genotiplerinde “orta” (2-6 adet/sürgün); Osmaniye08 (6.4 adet/sürgün) genotipinde ise “çok” (>6 adet/sürgün) olarak belirlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise Küçük Konkur (3.3 adet/sürgün) Ak İlek (4.1 adet/sürgün), Elma İlek (4.5 adet/sürgün), Taşlık (4.7 adet/sürgün) ve Armut İlek (4.8 adet/sürgün) çeşitleri “orta” (2-6 adet/sürgün); Hamza (7.5 adet/sürgün) çeşidi ise “çok” (>6 adet/sürgün) olarak belirlenmiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama sürgündeki ortalama ilek meyvesi sayısı 3.91 adet/sürgün, varyasyon katsayısı ise %36.83 olarak saptanmıştır.

Çalışkan ve ark. (2015), Hatay’daki erkek incir genotiplerinin sürgündeki ortalama ilek meyvesi sayılarını 2011 yılında 1.33-8.43 adet/sürgün ve 2012 yılında 1.40-8.46 adet/sürgün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bu araştırmada belirlenen sürgündeki ilek meyvesi sayısına ait bulgular (1.9-7.5 adet/sürgün), Çalışkan ve ark. (2015)’nın belirtmiş olduğu veri aralığında yer almıştır.

4.2.11. İlek Ürünüde Hastalık Durumu

Erkek incir genotip ve çeşitlerinde subjektif olarak yapılan gözlemlerde, sadece Adana02 genotipinde hastalık belirtisine rastlanmıştır (Çizelge 4.5.). Eroğlu (1982), Ege Bölgesindeki erkek incir çeşitlerinin bakteriyel ve mantari hastalık gözlemleri yapmıştır. Araştırmacı, Elma İlek çeşidinde bakteri ve mantari hastalık oranını %10, Küçük Konkur çeşidinde %5 olarak belirlerken, Taşlık çeşidinin de bakteriyel ve mantari hastalıklar yönünden bulaşık olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı Ak İlek, Armut İlek ve Hamza çeşitlerinde bakteriyel ve mantari hastalık gözlemlemediğini bildirmiştir. Aksoy ve ark. (2001), ilek meyvelerinin hastalıklardan arı olması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, kuru incir ihracatında önemli sorun oluşturan aflatoksin oluşumu ile sofralık incirlerde kaliteyi düşüren kahverengi çürüklük hastalığının ilk bulaşma kaynağının hastalıklı ilek meyveleri olduğunu belirtmişlerdir (Aksoy ve ark., 2001).

4.2.12. İlek Ürününde Zararlı Durumu

Subjektif olarak yapılan zararlı gözlemlerinde, tüm incir genotip ve çeşitlerinde herhangi bir zararlı gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin meyvedeki hastalık ve zararlı durumu

Genotip ve Çeşitler	Hastalık Durumu	Zararlı Durumu
Adana01	Yok	Yok
Adana02	Var	Yok
Adana03	Yok	Yok
Adana10	Yok	Yok
Adana12	Yok	Yok
Kahramanmaraş07	Yok	Yok
Kahramanmaraş08	Yok	Yok
Kahramanmaraş09	Yok	Yok
Kahramanmaraş10	Yok	Yok
Kahramanmaraş12	Yok	Yok
Mersin01	Yok	Yok
Mersin08	Yok	Yok
Mersin12	Yok	Yok
Mersin13	Yok	Yok
Mersin19	Yok	Yok
Osmaniye01	Yok	Yok
Osmaniye06	Yok	Yok
Osmaniye08	Yok	Yok
Osmaniye09	Yok	Yok
Osmaniye10	Yok	Yok
Ak İlek	Yok	Yok
Armut İlek	Yok	Yok
Elma İlek	Yok	Yok
Hamza	Yok	Yok
Küçük Konkur	Yok	Yok
Taşlık	Yok	Yok

4.3. Pomolojik Özellikler

4.3.1. Meyve Ağırlığı (g)

Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye'den seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığı en yüksek 29.39 ± 1.77 g ile Adana10 genotipinden elde edilirken, en düşük meyve ağırlığı 13.52 ± 0.19 g ile Kahramanmaraş08 genotipinden elde edilmiştir (Şekil 4.2. ve Şekil 4.3.). Erkek incir çeşitlerinde meyve ağırlığı 23.19 ± 1.42 g (Küçük Konkur) ile 40.57 ± 4.17 g (Elma İlek) arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı 23.91 g olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile standart çeşitlerin meyve ağırlığı kıyaslandığında (Ak İlek ve Elma İlek dışında) genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Meyve ağırlığının varyasyon katsayısı %24.80 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6.).

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçilen erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığı değerlerinin 1980 yılında 11.00-71.75 g arasında, 1981 yılında 11.20-43.10 g arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Akaroğlu ve ark. (2004), Ege Bölgesinde yetiştirilen erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığını 12.61-51.98 g arasında tespit etmişlerdir. Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran'da yetiştirilen erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığı değerlerini 1.52-38.12 g arasında saptamışlardır. Yaman (2015), Hatay'dan seçilen erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığı 17.21-36.89 g arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Gaaliche ve ark. (2015) Tunus'ta yetiştirilen erkek incir çeşitlerinden Irani ve Djebba2'de meyve ağırlığını sırasıyla 32.0 ve 29.5 g olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen meyve ağırlığı değerleri (13.52-40.57 g) araştırmacıların belirtmiş oldukları değerler arasında yer almıştır. Görülen farklılıkların bitkilerin genetik özellikleri yanında iklim ve bakım koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı (Özbek, 1978; Ağaoğlu ve ark., 2001; Çalışkan, 2010) belirtilebilir.

4.3.2. Meyve Eni (mm)

Erkek incir genotiplerinin meyve eni değerleri Çizelge 4.6'da sunulmuştur. Buna göre incir genotiplerinin meyve eni değerleri 35.11 ± 0.96 mm (Osmaniye06) ile 48.64 ± 1.04 mm (Mersin13) arasında; incir çeşitlerinin meyve eni değerleri ise 43.00 ± 2.16 mm (Küçük Konkur) ile 51.24 ± 2.48 mm (Elma İlek) arasında değişim göstermiştir. Meyve eni verileri kullanılarak elde edilen irilik sınıflandırılmasına göre,

sadece Elma İlek çeşidi 51.24 ± 2.48 mm değeri ile “iri” grupta yer almıştır. Diğer genotip ve çeşitlerin tamamının “orta” meyve iriliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çeşit ve genotiplerin ortalama meyve eni 43.38 mm olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin meyve eni değerleri kıyaslandığında genel olarak birbirine benzer iriliklere sahip oldukları ifade edilebilir. Meyve eninin varyasyon katsayısı %8.83 olarak tespit edilmiştir.

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçmiş olduğu erkek incir genotiplerinde, meyve enini 1980 yılında 33.16-54.94 mm arasında, 1981 yılında 35.99-56.61 mm arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Akaroğlu ve ark. (2004), Ege Bölgesinde yetiştirilen erkek incir genotiplerinde meyve eni değerlerini 33.13-60.15 mm arasında saptamışlardır. Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran’daki erkek incir genotiplerinde meyve eninin 19.00-34.70 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yaman (2015), Hatay’dan seçmiş olduğu erkek incir genotiplerinde meyve eni değerlerini 37.54-50.25 mm arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen meyve eni değerlerinin Eroğlu (1982)’nin, Akaroğlu ve ark. (2004)’nın ve Yaman (2015)’in elde ettiği sonuçlara benzerlik gösterdiği, bununla birlikte Khadivi Khub ve Anjam (2014)’in verilerinden yüksek olduğu söylenebilir.

4.3.3. Meyve Boyu (mm)

Erkek incir genotiplerinde meyve boyu 62.59 ± 2.26 mm ile Osmaniye09 genotipinde en yüksek olarak saptanırken, en düşük meyve boyu 44.77 ± 3.22 mm ile Kahramanmaraş09 genotipinde saptanmıştır (Şekil 4.3. ve Şekil 4.7.). Erkek incir çeşitlerinde en yüksek meyve boyu Elma İlek çeşidinde (64.01 ± 2.16 mm) belirlenirken, bunu Hamza çeşidi (63.47 ± 4.08 mm) izlemiştir. En düşük meyve boyu değeri ise 44.52 ± 1.53 mm ile Küçük Konkur çeşidinde belirlenmiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama meyve boyu değeri 54.05 mm olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin meyve boyu değerleri kıyaslandığında, genel olarak değerlerin benzerlik gösterdiği söylenebilir. Meyve boyuna ait varyasyon katsayısı %10.06 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6.).

Eroğlu (1982), Ege Bölgesindeki erkek incir genotiplerinde, meyve boyu değerlerini 1980 yılında 37.15-65.53 mm arasında, 1981 yılında 38.23-62.16 mm arasında belirlemiştir. Akaroğlu ve ark. (2004), Ege Bölgesinde yetiştirilen erkek incir genotiplerinin meyve boyu değerlerinin 28.85-60.82 mm arasında; Khadivi Khub ve

Anjam (2014), İran'daki 53 erkek incir genotipinde meyve boyunu 25.30-55.60 mm arasında; Yaman (2015), Hatay'dan seçmiş olduğu erkek incir genotiplerinde meyve boyunu 40.54-64.04 mm arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Elde ettiğimiz meyve boyu sonuçlarının (44.52-64.01 mm) araştırmacıların bulgularıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir.

4.3.4. Meyve İndeksi (Meyve Eni/Meyve Boyu) ve Meyve Şekli

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere, Adana01, Adana02, Adana10, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin08, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08, Osmaniye09 ve Osmaniye10 genotiplerinin meyve şekli uzun oval (<0.9), Adana03, Kahramanmaraş09, Mersin12, Mersin13 ve Mersin19 genotiplerinin meyve şekli küresel ($0.9-1.1$) olarak belirlenmiştir. Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek ve Hamza çeşitlerinin meyve şeklide uzun oval (<0.9) olarak belirlenirken, Küçük Konkur ve Taşlık çeşidi ise küresel meyve şekline ($0.9-1.1$) sahip olmuştur. Hem genotipler hem de çeşitler arasında basık oval (>1.1) meyve şekli belirlenmemiştir. Meyve şekli genotipler ve çeşitler arasında benzerlik göstermiştir.

Yaman (2015), Hatay'dan seçilen erkek incir genotiplerinin uzun oval ile küresel meyve şekline sahip olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen meyve şekli özelliklerinin Yaman (2015)'in bulduğu sonuçlara benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.6. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin pomolojik özellikleri

Genotip ve Çeşitler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve İndeksi (Meyve Eni/Meyve Boyu) ve Şekli	Boyun Uzunluğu (mm)	Ostiol Açıklığı (mm)
Adana01	22.35±0.62	42.58±0.29	51.68±0.89	0.8-Uzun oval	13.38±1.56	1.23±0.07
Adana02	22.70±0.38	43.25±0.33	52.96±0.64	0.8-Uzun oval	11.41±0.71	1.42±0.17
Adana03	28.70±1.67	46.13±6.65	53.94±1.48	0.9-Küresel	9.45±1.34	1.35±0.14
Adana10	29.39±1.77	48.39±1.92	55.10±1.34	0.9-Küresel	8.51±1.41	2.41±0.38
Adana12	21.46±0.59	40.46±0.57	59.41±0.18	0.7-Uzun oval	11.16±0.93	1.25±0.03
Kahramanmaraş07	17.33±0.95	39.31±0.93	55.31±1.36	0.7-Uzun oval	11.70±0.32	0.17±0.01
Kahramanmaraş08	13.52±0.19	35.49±0.67	50.40±0.65	0.7-Uzun oval	13.17±0.65	0±0.00
Kahramanmaraş09	20.04±0.58	41.46±0.43	44.77±3.22	0.9-Küresel	9.67±0.85	1.22±0.15
Kahramanmaraş10	16.31±0.78	37.77±2.64	51.41±1.10	0.7-Uzun oval	16.51±0.54	0.73±0.29
Kahramanmaraş12	22.65±1.52	44.47±0.75	56.97±2.40	0.8-Uzun oval	15.88±1.45	0.94±0.21
Mersin01	27.56±0.76	45.41±0.34	57.55±0.61	0.8-Uzun oval	17.10±0.51	0.90±0.11
Mersin08	22.02±1.08	42.27±1.02	53.60±1.11	0.8-Uzun oval	16.58±1.40	0.84±0.36
Mersin12	20.61±1.61	42.28±2.04	45.51±1.85	0.9-Küresel	10.42±0.62	1.14±0.11
Mersin13	24.17±6.96	48.64±1.04	54.25±1.28	0.9-Küresel	13.33±0.57	0.40±0.09
Mersin19	20.44±0.39	43.46±0.21	45.37±0.40	1.0-Küresel	6.83±0.05	1.06±0.08

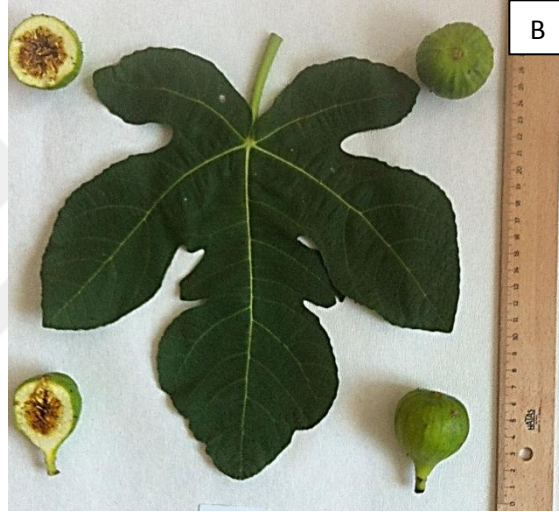
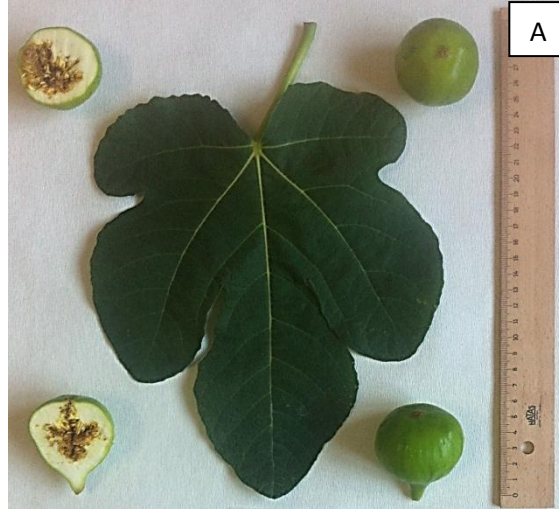
Çizelge 4.6. (Devam) Erkek incir genotip ve çeşitlerinin pomolojik özellikleri

Genotip ve Çeşitler	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve İndeksi (Meyve Eni/Meyve Boyu) ve Şekli	Boyun Uzunluğu (mm)	Ostiol Açıklığı (mm)
Osmaniye01	23.70±1.19	41.86±0.67	50.70±1.33	0.8-Uzun oval	7.84±1.12	1.19±0.14
Osmaniye06	15.62±0.79	35.11±0.96	51.27±0.27	0.7-Uzun oval	10.57±0.50	0.43±0.15
Osmaniye08	21.22±0.43	42.91±0.83	58.89±1.85	0.7-Uzun oval	15.27±1.90	0.77±0.23
Osmaniye09	26.93±1.70	47.38±1.15	62.59±2.26	0.8-Uzun oval	17.78±1.16	0.71±0.12
Osmaniye10	22.44±1.71	42.49±1.53	54.69±0.40	0.8-Uzun oval	14.29±1.49	0.72±0.19
Ak İlek	34.85±1.84	46.67±0.91	58.74±1.08	0.8-Uzun oval	13.80±2.57	1.49±0.45
Armut İlek	25.77±1.02	44.28±0.51	56.44±0.29	0.8-Uzun oval	13.14±0.70	1.82±0.31
Elma İlek	40.57±4.17	51.24±2.48	64.01±2.16	0.8-Uzun oval	15.01±0.57	2.78±0.66
Hamza	27.24±1.17	44.36±0.73	63.47±4.08	0.7-Uzun oval	12.80±0.62	2.04±0.20
Küçük Konkur	23.19±1.42	43.00±2.16	44.52±1.53	1.0-Küresel	6.95±0.23	2.01±0.10
Taşlık	31.00±1.83	47.08±0.33	51.80±4.70	0.9-Küresel	6.28±0.20	1.39±0.23
<i>Ortalama</i>	23.91	43.38	54.05	0.8	12.26	1.17
<i>Minimum</i>	13.52	35.11	64.01	0.7	6.28	0
<i>Maksimum</i>	40.57	51.24	44.52	1.0	17.78	2.78
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	24.80	8.83	10.06	11.25	27.32	56.41

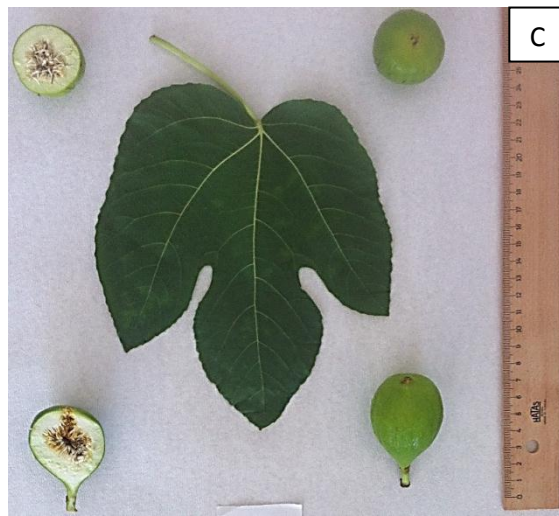
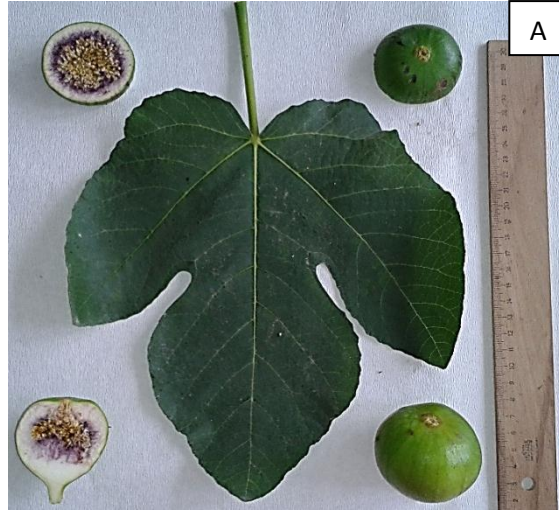
4.3.5. Boyun Uzunluğu (mm)

Erkek incir genotiplerinde en yüksek meyve boyun uzunluğu 17.78±1.16 mm ile Osmaniye09 genotipinden elde edilirken, en düşük boyun uzunluğu 6.83±0.04 ile Mersin19 genotipinde saptanmıştır. Erkek incir çeşitlerinde boyun uzunluğu 15.01±0.57 (Elma İlek)-6.28±0.20 mm (Taşlık) arasında değışim göstermiştir. Çeşit ve genotiplerin ortalama boyun uzunluğu 12.26 mm olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipler ile standart çeşitlerin boyun uzunluğu değerleri kıyaslandığında genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Boyun uzunluğunun varyasyon katsayısı %27.32 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran’da yetiştirilen erkek incir genotiplerinde boyun uzunluğu değerlerini 4.00-26.70 mm arasında saptamışlardır. Yaman (2015), Hatay’dan seçilen erkek incir genotiplerinde boyun uzunluğu 8.16-23.84 mm arasında değışim gösterdiğini belirtmiştir. Bu çalışmadan elde ettiğimiz boyun uzunluğu değerlerinin (6.27-17.78 mm) araştırmacıların belirtmiş oldukları değerlere kısmi benzerlik gösterdiği belirtilebilir.



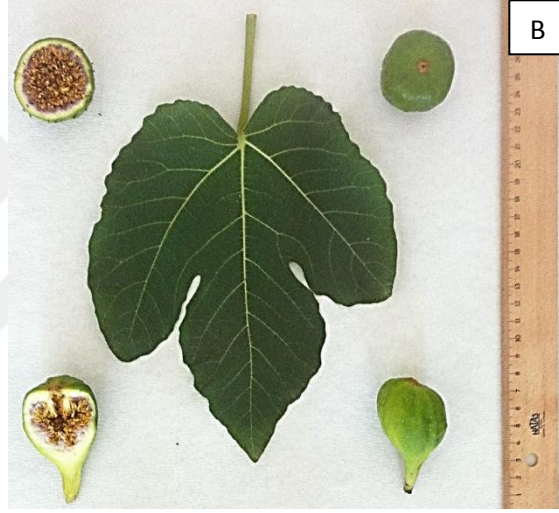
Şekil 4.1. Adana01 (A), Adana02 (B) ve Adana03 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümleri



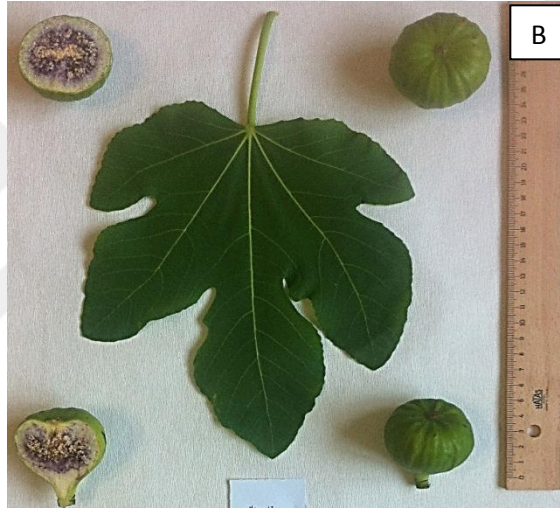
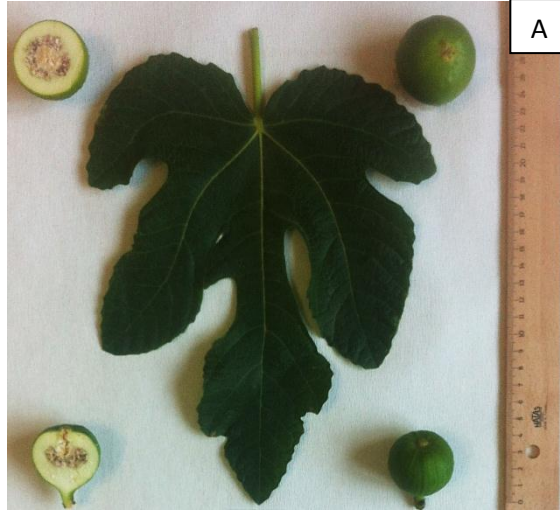
Şekil 4.2. Adana10 (A), Adana12 (B) ve Kahramanmaraş07 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünüşleri



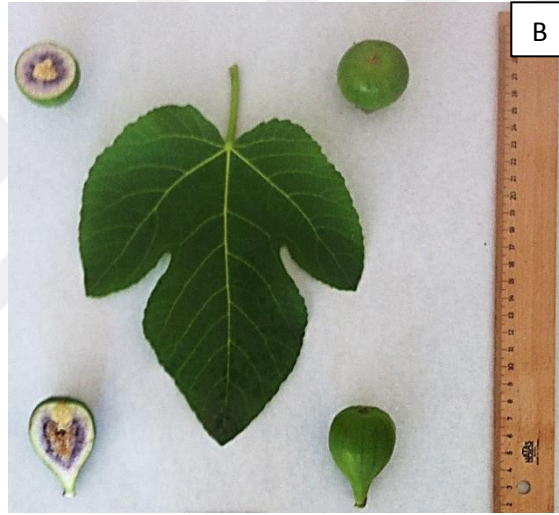
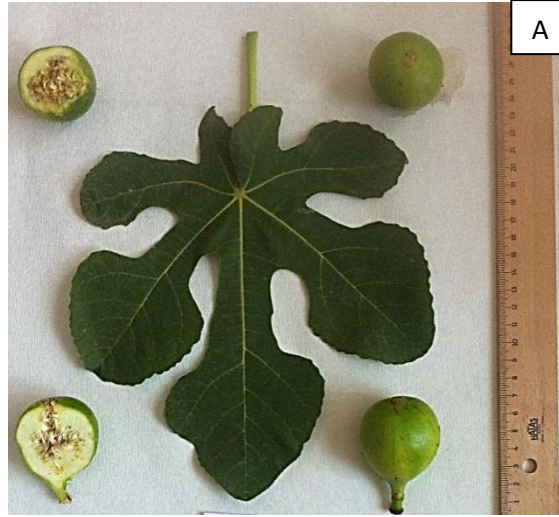
Şekil 4.3. Kahramanmaraş08 (A), Kahramanmaraş09 (B) ve Kahramanmaraş10 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünüşleri



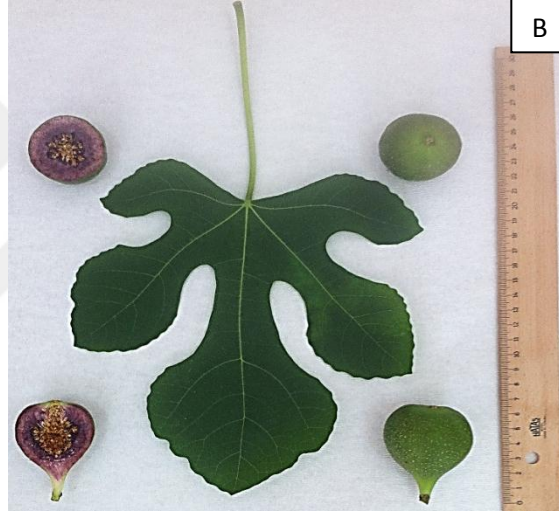
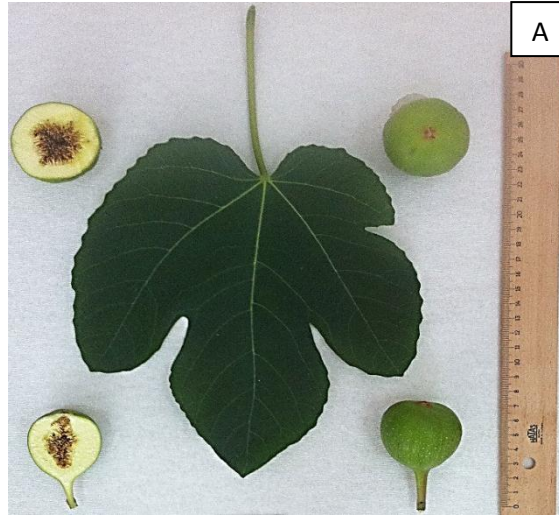
Şekil 4.4. Kahramanmaraş12 (A), Mersin01 (B) ve Mersin08 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünüşleri



Şekil 4.5. Mersin12 (A), Mersin13 (B) ve Mersin19 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünüşleri



Şekil 4.6. Osmaniy01 (A), Osmaniy06 (B) ve Osmaniy08 (C) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünüşleri



Şekil 4.7. Osmaniy09 (A) ve Osmaniy10 (B) genotiplerine ait yaprak ve meyvelerin görünümleri

4.3.6. Ostiol Açıklığı (mm)

İncir genotiplerinde ostiol (ağız) açıklığı en yüksek Adana10 genotipinde (2.41 ± 0.38 mm) belirlenirken, Kahramanmaraş08 genotipinde ağız açıklığı kapalı olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ostiol açıklığı en yüksek 2.78 ± 0.66 mm ile Elma İlek çeşidinde en düşük ostiol açıklığı 1.39 ± 0.23 mm ile Taşlık çeşidinde saptanmıştır. Çeşit ve genotiplerin ortalama ostiol açıklığı 1.17 mm olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin ostiol açıklığı kıyaslandığında, genel olarak birbirine yakın değerlere sahip olduğu ifade edilebilir. Ostiol açıklığının varyasyon katsayısı %56.41 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran’da yetiştirilen erkek incirlerde ostiol açıklığının 5.8-15.8 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yaman (2015), Hatay’dan seçilen erkek incir genotiplerinde ostiol açıklığını 1.79-5.11 mm arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Gaaliche ve ark. (2015), Tunus koşullarında yetiştirilen erkek incir genotiplerinde ostiol açıklığını 6.6-8.1 mm arasında tespit etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen ostiol açıklığı değerlerinin Khadivi Khub ve Anjam (2014)’nın, Yaman (2015)’in ve Gaaliche ve ark. (2015)’nin verilerinden düşük olduğu söylenebilir. Görülen farklılıkların bitkilerin genetik özellikleri yanında iklim ve bakım koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı (Özbek, 1978; Ağaoğlu ve ark., 2001; Çalışkan, 2010) belirtilebilir.

4.3.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri

4.3.7.1. Meyve Kabuk Rengi “L”

Erkek incir genotiplerinden Adana01 genotipi 63.19 ± 0.03 ile en parlak meyveleri oluştururken (“L” nin büyük değerleri meyve parlaklığının arttığını göstermektedir), en mat rengi 45.81 ± 1.57 değeri ile Osmaniye10 genotipi oluşturmuştur. Çeşitlerde “L” değeri 53.84 ± 0.70 (Taşlık)- 60.86 ± 0.09 (Elma İlek) arasında saptanmıştır. Çeşit ve genotiplerde ortalama “L” değeri 56.28 olarak belirlenmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, genel olarak değerlerin benzerlik gösterdiği söylenebilir. “L” değerinin varyasyon katsayısı %7.46 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.). Yaman (2015), Hatay’dan seçmiş olduğu erkek incir genotiplerinin meyve kabuk parlaklık değerlerinin 36.02-56.37 arasında değişim

gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen “L” değerinin Yaman (2015)’ın elde ettiğı değerlere benzerlik gösterdiğı söylenebilir.

4.3.7.2. Meyve Kabuk Rengi “a”

Meyve kabuk renginin “a” değeri yeşilden kırmızıya renk değışimini ifade etmektedir (negatif değerler yeşil, pozitif değerler kırmızı). Buna göre genotipler arasında meyve kabuk rengi “a” değeri bakımından en yüksek yeşil meyve rengine -19.89±0.25 ile Kahramanmaraş07 genotipi sahip olurken en düşük “a” değerine -8.81±0.55 ile Kahramanmaraş08 genotipi sahip olmuştur. Çeşitlerden en yüksek yeşil renk değerine -18.63±0.27 ile Hamza çeşidi sahip olmuştur. Mevcut genotip ve çeşitlerde siyah meyve kabuk rengi saptanmamıştır. Genotip ve çeşitlerin ortalama “a” değeri -16.31 olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, genel olarak değerlerin benzerlik gösterdiğı söylenebilir. “a” değerinin varyasyon katsayısı %20.78 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7.).

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçmiş olduğı 58 erkek incir genotipine ait ilek meyvelerinde meyve kabuk renginin yeşil olduğunu bildirmiştir. Yaman (2015), Hatay’dan seçilmiş olan erkek incirlerinden sadece Harbiye01 genotipinde meyve kabuk renginin siyah olduğunu belirtmiştir. Görüldüğü üzere, erkek incirlerde meyve kabuk renginin çoğunlukla yeşil renkli olmakla birlikte, görülen farklılıkların genotiplerdeki renk oluşumunun genetik özellik olması yanında ışıktanma, sıcaklık gibi ekolojik faktörlerin de renklenmeye olan etkisinden kaynaklandığı söylenebilir (Çalışkan, 2010).

4.3.7.3. Meyve Kabuk Rengi “b”

Meyve kabuk rengi “b” değeri, sarıdan maviye renk değışimini ifade etmektedir. Buna göre genotipler arasında meyve kabuk rengi “b” değeri bakımından en sarı meyve rengine 47.02±0.63 ile Adana01 genotipi sahip olurken, en düşük “b” değerine 24.37±1.83 ile Osmaniye10 genotipi sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde meyve kabuk rengi “b” değeri 43.22±0.77 ile Elma İlek çeşidi sahip olurken bunu, 43.17±1.07 ile Ak ilek çeşidi izlemiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama “b” değeri 38.80 olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, meyve kabuk rengi “b” değerlerinin benzerlik gösterdiğı ifade edilebilir. Meyve kabuk rengi “b” değerinin varyasyon katsayısı %13.84 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Erkek incir genotip ve çeşitlerinde meyve kabuk rengine ait özellikler

Genotip ve Çeşitler	L	a	b	C	h°
Adana01	63.19±0.03	-19.08±0.48	47.02±0.63	50.79±0.61	112.18±0.55
Adana02	58.34±1.36	-18.13±0.03	42.92±1.78	46.66±1.64	113.22±0.94
Adana03	59.19±1.93	-15.63±1.75	41.30±1.99	44.34±2.16	110.24±2.42
Adana10	58.05±1.30	-19.18±0.40	42.52±0.29	46.68±0.12	114.39±0.56
Adana12	53.25±1.60	-8.91±3.22	32.76±2.69	34.38±3.16	104.44±4.58
Kahramanmaraş07	58.61±1.21	-19.89±0.25	42.03±1.12	46.53±1.07	115.58±0.46
Kahramanmaraş08	47.38±1.53	-8.81±0.55	28.06±1.68	29.47±1.68	107.20±0.74
Kahramanmaraş09	57.35±0.77	-18.09±0.48	42.41±1.60	46.14±1.34	113.18±1.26
Kahramanmaraş10	53.39±0.85	-18.03±0.50	36.97±1.29	41.17±1.37	116.21±0.24
Kahramanmaraş12	57.24±0.31	-19.30±0.20	41.90±0.41	46.20±0.39	115.07±0.31
Mersin01	51.75±1.61	-16.71±0.30	35.51±1.91	39.28±1.86	115.38±0.79
Mersin08	60.89±2.01	-12.66±0.90	42.20±1.78	44.15±1.39	106.91±0.83
Mersin12	54.84±0.35	-19.38±0.35	42.84±0.12	47.09±0.17	114.67±0.15
Mersin13	56.68±1.68	-17.38±0.22	40.28±1.94	43.93±1.77	113.54±1.13
Mersin19	54.02±0.38	-14.75±0.86	33.75±0.77	36.87±1.01	113.52±0.95
Osmaniye01	60.02±2.09	-18.77±0.23	43.30±1.64	47.25±1.57	113.52±0.58
Osmaniye06	51.11±1.26	-16.61±0.20	34.96±1.13	38.74±0.95	115.56±1.00
Osmaniye08	61.08±0.65	-18.08±0.56	43.55±0.48	47.21±0.25	112.59±0.90
Osmaniye09	55.26±2.24	-10.84±3.39	35.12±2.64	38.73±1.92	102.70±6.92
Osmaniye10	45.81±1.57	-9.19±3.22	24.37±1.83	26.14±2.06	110.34±2.00
Ak İlek	59.35±0.98	-17.57±0.03	43.17±1.07	46.64±0.99	112.22±0.49
Armut İlek	56.82±0.73	-17.82±0.18	37.16±0.61	41.22±0.59	115.65±0.31
Elma İlek	60.86±0.09	-17.63±0.18	43.22±0.77	46.72±0.72	112.30±0.42
Hamza	59.74±0.98	-18.63±0.27	41.50±1.11	45.51±1.09	114.23±0.39
Küçük Konkur	55.17±0.20	-17.41±0.13	36.71±0.13	40.64±0.17	115.43±0.10
Taşlık	53.84±0.70	-15.47±0.46	33.31±0.83	36.77±0.70	115.04±0.74
<i>Ortalama</i>	56.28	-16.31	38.80	42.28	112.51
<i>Minimum</i>	45.81	-19.89	24.37	26.14	104.44
<i>Maksimum</i>	63.19	-8.81	43.55	50.79	116.21
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	7.46	20.78	13.84	14.00	3.17

4.3.7.4. Meyve Kabuk Rengi Chroma (C)

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere, meyve kabuk rengi Chroma (rengin yoğunluğu) bakımından en yüksek değer Adana01 (50.79 ± 0.61) genotipinden elde edilirken, en düşük değer Osmaniye10 (26.14 ± 2.06) genotipinden elde edilmiştir. Chroma değeri ne kadar düşük ise renk o kadar yoğun olarak değerlendirilmektedir (Çalışkan ve Polat, 2012a). Bu nedenle, en fazla renk yoğunluğuna Osmaniye10 genotipi sahip olmuştur. Çeşitlerde ise C değeri 36.77 ± 0.70 (Taşlık)- 46.72 ± 0.72 (Elma İlek) arasında yer almıştır. Genotip ve çeşitlerin ortalama (C) değeri 42.28 olarak saptanmıştır. Genotipler ile çeşitler kıyaslandığında, C değerleri bakımından fazla bir farklılık olmadığı söylenebilir. Meyve kabuk rengi C değerinin varyasyon katsayısı %14.00 olarak bulunmuştur.

4.3.7.5. Meyve Kabuk Rengi Hue (h°)

Genotipler arasında en yüksek h° değeri 116.20 ± 0.24 ile Kahramanmaraş10 genotipinde elde edilirken, en düşük h° değeri 102.70 ± 6.92 ile Osmaniye09 genotipinden elde edilmiştir. Çeşitlerde ise h° değeri 115.65 ± 0.31 (Armut İlek)- 112.22 ± 0.49 (Ak İlek) arasında değişmiştir. Çeşit ve genotiplerde ortalama h° değeri 112.51 olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, genel olarak benzer değerlere sahip oldukları söylenebilir. Meyve kabuk rengi h° değerinin varyasyon katsayısı %3.17 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7.).

4.4. Biyolojik Özellikler

4.4.1. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı (Adet)

İncir genotiplerinde bulunan erkek çiçek miktarı, Adana03, Mersin12, Mersin01, Kahramanmaraş08, Osmaniye06, Osmaniye01, Adana02, Kahramanmaraş09, Adana12, Mersin13, Mersin19, Adana10, Osmaniye08 ve Adana01 (sırasıyla, 258.2 ± 57.19 , 202.0 ± 30.78 , 189.4 ± 55.65 , 188.6 ± 33.33 , 185.6 ± 30.27 , 178.2 ± 38.30 , 172.4 ± 35.57 , 169.8 ± 54.35 , 167.8 ± 38.60 , 167.2 ± 83.46 , 162.6 ± 61.60 , 160.3 ± 59.47 , 156.6 ± 24.40 ve 151 ± 25.56 adet/meyve) genotiplerinde “çok fazla”; Mersin08 (147.4 ± 58.37 adet/meyve) ve Osmaniye09 (140.0 ± 35.59 adet/meyve) genotiplerinde “fazla”; Osmaniye10, Kahramanmaraş10 ve Kahramanmaraş12 (sırasıyla, 111.8 ± 70.18 , 110.8 ± 31.89 ve 102.6 ± 17.92 adet/meyve) genotiplerinde “orta”; Kahramanmaraş07

(76.6±22.63 adet/meyve) genotipinde “az” olarak saptanmıştır. Erkek incir çeşitlerinde ise Elma İlek ve Ak İlek çeşitlerinde “çok fazla” (sırasıyla 170.0±36.40 ve 158.8±26.98 adet/meyve); Armut İlek (149.4±20.04 adet/meyve) çeşidinde “fazla”; Küçük Konkur, Hamza ve Taşlık çeşidinde (sırasıyla, 124.2±19.94, 113.6±18.57 ve 107.2±36.29 adet/meyve) “orta” olarak belirlenmiştir. Çeşit ve genotiplerde ortalama erkek çiçek miktarı 154.69 adet/meyve olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin içermiş olduğu erkek çiçek sayıları kıyaslandığında (Kahramanmaraş07 dışında), değerler kısmi benzerlik göstermiştir. Erkek çiçek miktarının varyasyon katsayısı %24.46 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

Yaman (2015), Hatay’daki erkek incir genotiplerinde erkek çiçek sayısını 93.33-201.00 adet/meyve arasında belirlemiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacının bulgularına benzerlik gösterdiği belirtilebilir.

4.4.2. Erkek Çiçekteki Anter Sayısı (Adet)

Erkek incir genotiplerinin sahip olduğu anter sayıları 5.1±2.79 adet/çiçek (Mersin01)-3.7±0.89 adet/çiçek (Mersin19) değerleri arasında değişmiştir. Erkek incir çeşitlerinde en yüksek anter sayısı 4.6±1.10 adet/çiçek ile Hamza çeşidinden elde edilirken, bu çeşidi Küçük Konkur, Taşlık, Ak İlek, Elma İlek ve Armut İlek çeşitleri (sırasıyla, 4.5±2.97, 4.4±1.22, 4.3±0.89, 4.3±5.22 ve 3.8±1.10 adet/çiçek) izlemiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama anter sayısı 4.41 olarak belirlenmiştir. Erkek incir genotipleri ile çeşitler kıyaslandığında, anter sayılarının genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Anter sayısına ait varyasyon katsayısı %7.48 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

Akaroğlu ve ark. (2004) yapmış olduğu çalışmada, ortalama anter sayısını Taşlık ve Ak İlek çeşidinde 4.3 adet/çiçek olarak belirlemiştir. Ilgın ve ark. (2007), Kahramanmaraş ilinden seçmiş oldukları erkek incir genotiplerinde anter sayısını 4.1-4.6 adet/çiçek arasında tespit etmişlerdir. Yaman (2015), Hatay’dan seçmiş olduğu erkek incirlerde anter sayısını 3.5-4.3 adet/çiçek arasında değiştiğini belirtmiştir. Çiçekteki anter sayısına ait elde ettiğimiz sonuçların, Akaroğlu ve ark. (2004)’nın, Ilgın ve ark. (2007)’nin ve Yaman (2015)’in sonuçlarına benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.8. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin içermiş oldukları erkek ve dişi çiçek ile erkek çiçekteki anter sayıları

Genotip ve Çeşitler	Erkek Çiçek Sayısı (adet/meyve)	Erkek Çiçek Durumu	Anter Sayısı (adet/çiçek)	<i>Blastophaga</i> bulunan Gal Çiçek Sayısı (adet/meyve)	Gal Çiçek Durumu
Adana01	151.0±25.56	Çok	4.4±2.35	565.2±138.97	Çok
Adana02	172.4±35.57	Orta	4.4±0.84	823.8±280.23	Çok
Adana03	258.2±57.19	Çok	4.8±1.30	756.4±466.51	Az
Adana10	160.3±59.47	Orta	4.8±2.06	676.3±211.22	Orta
Adana12	167.8±38.60	Orta	4.2±0.71	262.4±109.49	Çok
Kahramanmaraş07	76.6±22.63	Az	4.2±1.64	348.4±267.16	Çok
Kahramanmaraş08	188.6±33.33	Çok	4.3±1.34	229.0±44.23	Çok
Kahramanmaraş09	169.8±54.35	Çok	4.3±1.34	407.4±182.18	Çok
Kahramanmaraş10	110.8±31.89	Az	4.0±0	767.4±255.58	Çok
Kahramanmaraş12	102.6±17.92	Az	4.5±1.14	599.4±308.28	Çok
Mersin01	189.4±55.65	Çok	5.1±2.79	1002.8±560.30	Çok
Mersin08	147.4±58.37	Orta	4.1±2.07	345.6±99.10	Orta
Mersin12	202.0±30.78	Orta	4.3±3.58	233.6±116.54	Çok
Mersin13	167.2±83.46	Çok	4.9±1.52	629.8±326.09	Çok
Mersin19	162.6±61.60	Az	3.7±0.89	870.0±224.14	Çok
Osmaniye01	178.2±38.30	Çok	4.6±1.64	656.0±430.78	Orta
Osmaniye06	185.6±30.27	Orta	4.7±1.82	491.4±213.56	Çok
Osmaniye08	156.6±24.40	Çok	4.2±0	458.6±223.96	Çok
Osmaniye09	140.0±35.59	Az	4.8±0	981.4±215.45	Çok
Osmaniye10	111.8±70.18	Çok	4.4±1.79	689.4±373.96	Çok
Ak İlek	158.8±26.98	Çok	4.3±0.89	697.6±127.12	Çok
Armut İlek	149.4±20.04	Orta	3.8±1.10	410.0±104.67	Orta
Elma İlek	170.0±36.40	Az	4.3±5.22	638.2±600.58	Çok
Hamza	113.6±18.57	Az	4.6±1.10	419.8±80.52	Çok
Küçük Konkur	124.2±19.94	Orta	4.5±2.97	639.6±171.15	Çok
Taşlık	107.2±36.29	Az	4.4±1.22	468.4±87.42	Çok
<i>Ortalama</i>	154.69		4.41	579.53	
<i>Minimum</i>	102.6		3.7	229.0	
<i>Maksimum</i>	202.0		4.8	1002.8	
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	24.46		7.48	37.37	

4.4.3. *Blastophaga* Bulunan Gal Çiçeklerin Sayısı (Adet)

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde *Blastophaga* içeren gal çiçek miktarı Mersin01, Osmaniye09, Mersin19, Adana02, Kahramanmaraş10 ve Adana03 (sırasıyla, 1002.8 ± 560.30 , 981.4 ± 215.45 , 870.0 ± 224.14 , 823.8 ± 280.23 , 767.4 ± 255.58 ve 756.4 ± 466.51 adet/meyve) genotiplerinde “çok fazla”; Osmaniye10, Adana10, Osmaniye01, Mersin13, Kahramanmaraş12 ve Adana01 (sırasıyla, 689.4 ± 373.96 , 676.3 ± 211.22 , 656.0 ± 430.78 , 629.8 ± 326.09 , 599.4 ± 308.28 ve 565.2 ± 138.97 adet/meyve) genotiplerinde “fazla”; Osmaniye06, Osmaniye08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş07, Mersin08 ve Adana12 (sırasıyla, 491.4 ± 213.56 , 458.6 ± 223.96 , 407.4 ± 182.18 , 348.4 ± 267.16 , 345.6 ± 99.10 ve 262.4 ± 109.49 adet/meyve) genotiplerinde “orta”; Mersin12 (233.6 ± 116.54 adet/meyve) ve Kahramanmaraş08 (229.0 ± 44.23 adet/meyve) genotiplerinde ise “az” olarak değerlendirilmiştir. Erkek incir çeşitlerinden Ak İlek, Küçük Konkur ve Elma İlek (sırasıyla, 697.6 ± 127.12 , 639.6 ± 171.15 ve 638.2 ± 600.58 adet/meyve) çeşitleri “fazla”; Taşlık, Hamza ve Armut İlek (sırasıyla, 468.4 ± 87.42 , 419.8 ± 80.52 ve 410.0 ± 104.67 adet/meyve) çeşitleri ise “orta” düzeyde gal çiçek miktarına sahip olmuştur.

Genotip ve çeşitlerin ortalama gal çiçeği sayısı 579.53 adet/meyve olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin *Blastophaga* içeren gal çiçeği sayıları kıyaslandığında, genel olarak değerlerin genotiplerde (Kahramanmaraş08 ve Mersin12 dışında) yüksek olduğu ifade edilebilir. İncir çeşit ve genotiplerinin gal çiçeği değerlerine ait varyasyon katsayısı %37.37 olarak tespit edilmiştir.

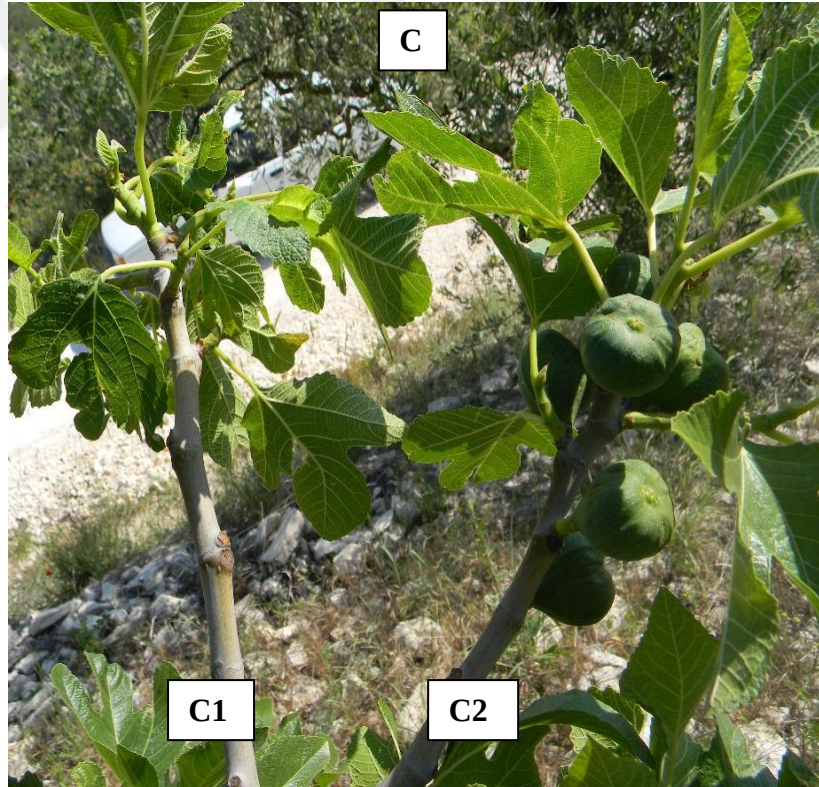
Storey (1975), kaliteli bir ilek meyvesinde gal çiçekleri ile erkek çiçekler arasındaki 8/1 oranını iyi bir dölleme için yeterli olduğunu belirtmiştir. Elde ettiğimiz gal çiçek sayısına göre Kahramanmaraş10, Mersin01 ve Osmaniye10 genotipleri 8/1 oranına yakın bulunmuştur.

Yaman (2015), Hatay’dan ümitvar olarak seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde *Blastophaga* içeren gal çiçeği sayılarını 243.8-771.4 adet/meyve arasında belirlemiştir. Bu araştırmadan elde edilen veriler Yaman (2015)’in bulgularına benzerlik göstermektedir.

4.4.4. Partenokarp Meyve Tutma Durumu

Erkek incir genotiplerinde partenokarp meyve tutumunu tespit etmek için dal izolasyonları yapılmıştır. Yapılan uygulamada, *Blastophaga*'nın çıkış dönemi takip edilerek dal izolasyonları gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.8.). Arıcık çıkışları sona erdiğinde (yaklaşık 1 ay sonra) keseler açılmış ve arıcık girişi olmadan meyve tutumunun olup olmadığı kontrol edilmiştir. Buna göre, çalışmamızda yer alan tüm genotiplerin ve çeşitlerin meyvelerini dökerek “dökülgen” yani partenokarp meyve tutmadıkları saptanmıştır.

Akaroğlu ve ark. (2004), Ege Bölgesinde yetiştirilen erkek incir çeşitleri ile yapmış oldukları çalışmada, Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık çeşitlerinin “dökülgen” olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, dal izolasyonu yapılan tüm çeşitlerde her iki yılda benzer sonuçlar elde etmişler ve meyve dökümlerinin meydana geldiğini saptamışlardır. *Blastophaga*'nın giremediği meyvelerde gelişme saptanmamış ve bu meyvelerin arıcık girişi olan meyvelere göre daha açık renkli kaldıklarını ve belli bir süre sonra da döküldüklerini belirtmişlerdir. Bu ilek çeşitlerinin “dökülücü” yani “caducous” olduklarını bildirmişlerdir. Yaman (2015), Hatay'dan seçmiş olduğu altı erkek incir genotipinde dökülgen olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada yer alan erkek incir genotiplerinin ve çeşitlerinin dökülücü özelliği Akaroğlu ve ark. (2004)'nın ve Yaman (2015)'in elde ettikleri sonuçlarla aynı olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.8. Erkek incir genotiplerine ait dal izolasyonu yapılmadan (A), yapıldıktan sonra (B) ve örtü çıkarıldıktan sonraki (C) görünimleri. C1: İzolasyon yapılan, C2: İzolasyon yapılmayan sürgündeki meyve durumu

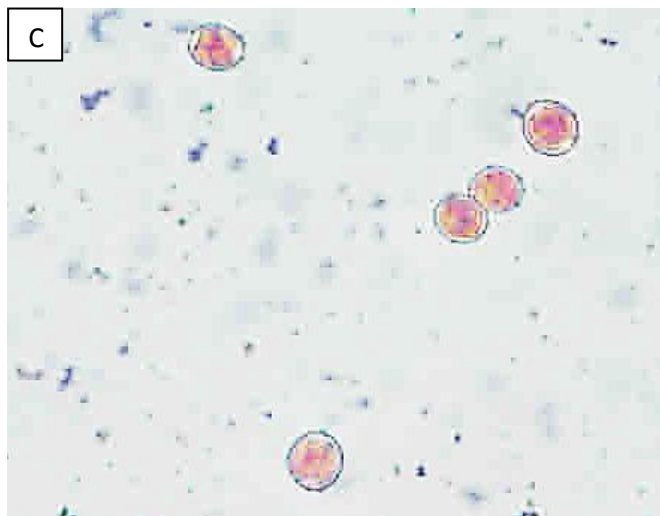
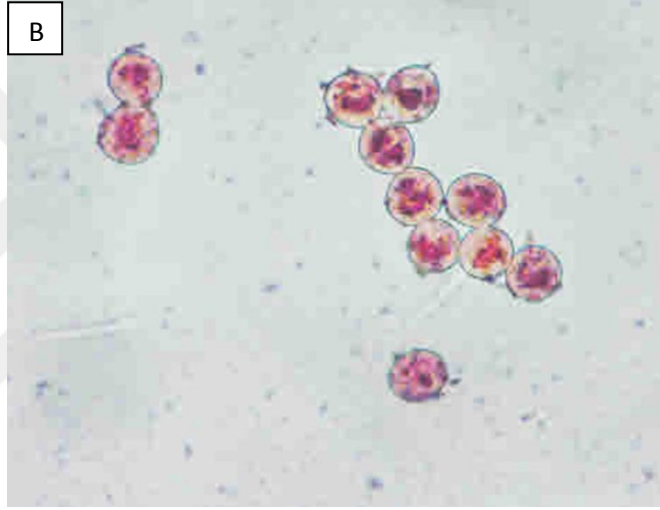
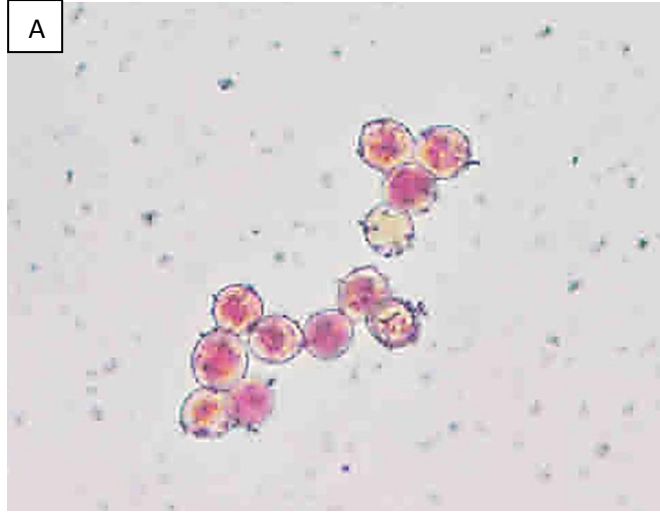
4.4.5. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri (%)

Erkek incir genotip ve çeşitlerinin çiçek tozu canlılıklarını saptamak amacıyla TTC ve FDA testleri uygulanmıştır. TTC canlılık testinde kırmızı renge boyanan çiçek tozları “canlı” ve boyanmayanlar ise “cansız” olarak değerlendirmeye alınmıştır (Yaman, 2015). Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde en yüksek çiçek tozu canlılığı 96.01 ± 2.00 ile Kahramanmaraş07 genotipinden elde edilirken, en düşük çiçek tozu canlılığı ise 67.05 ± 12.59 Osmaniye06 genotipinden elde edilmiştir. TTC ile boyanmayan çiçek tozları cansız olarak değerlendirilmiş ve 3.99 ± 2.00 (Kahramanmaraş07)- 32.95 ± 12.59 (Osmaniye06) arasında değişim göstermiştir. Erkek incir çeşitlerinde çiçek tozu canlılığının 81.61 ± 3.25 (Küçük Konkur)- 98.60 ± 1.63 (Ak İlek) değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. TTC ile boyanmayan çiçek tozu oranı ise en yüksek Taşlık (18.39 ± 3.25) çeşidinde belirlenirken, en düşük Ak İlek (1.40 ± 1.63) çeşidinde belirlenmiştir (Şekil 4.10.). Genotip ve çeşitlerin ortalama çiçek tozu canlılık değeri 87.46 olarak elde edilmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyasladığında, elde edilen TTC sonuçları benzer değerler almıştır. TTC canlılık testinin varyasyon katsayısı 7.95 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.9.).

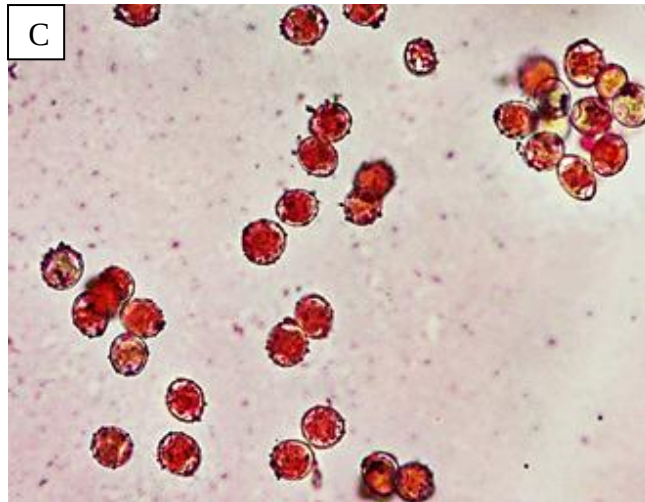
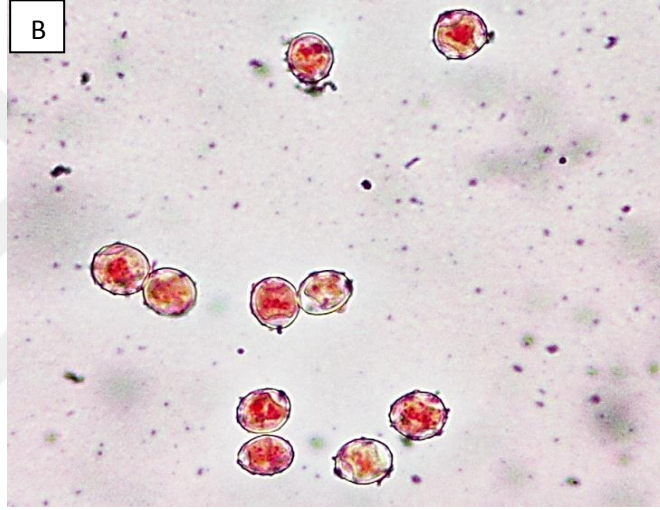
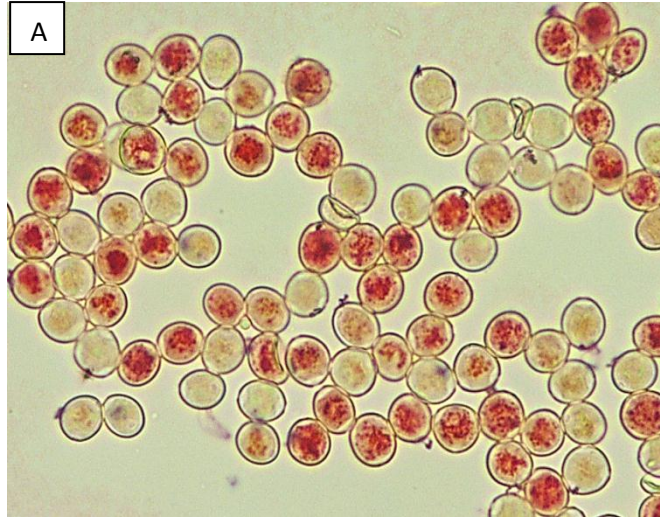
Zeybekoğlu (1999)’nun Ege Bölgesinde yetiştirilen erkek incir çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada, ilek çeşitlerinde çiçek tozlarının TTC testinde tam olarak kırmızı renk oluşumu meydana gelmediğini bildirmiştir. Ilgın ve ark. (2007), Kahramanmaraş ilinden seçmiş oldukları 5 ümitvar erkek incir genotipinde yapmış oldukları TTC testinde, çiçek tozu canlılığını 76.04 - 83.34 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Gaaliche ve ark. (2013), Tunus’ta yetiştirilen erkek incir genotiplerinde yapmış oldukları TTC testinde, çiçek tozu canlılık oranlarını 45.7 - 84.0 arasında saptamışlardır. Yaman (2015), Hatay’daki erkek incirlerde çiçek tozu canlılığının 74.71 - 98.81 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Çalışmamızdan elde ettiğimiz TTC sonuçlarına ait bulguların, Ilgın ve ark. (2007)’nin ve Gaaliche ve ark. (2013)’nin sonuçlarından daha yüksek; Yaman (2015)’in sonuçlarına benzer olduğu belirtilebilir.

Çizelge 4.9. Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testi ile belirlenen canlılık düzeyleri (%)

Genotip ve Çeşitler	Canlılık Düzeyleri	
	Canlı	Cansız
Adana01	89.63±5.87	10.37±5.87
Adana02	87.91±8.08	12.09±8.08
Adana03	88.06±10.40	11.94±10.40
Adana10	84.52±2.77	15.48±2.77
Adana12	71.00±10.72	29.00±10.72
Kahramanmaraş07	96.01±2.00	3.99±2.00
Kahramanmaraş08	90.66±1.57	9.34±1.57
Kahramanmaraş09	86.71±5.40	13.29±5.40
Kahramanmaraş10	95.38±3.69	4.62±3.69
Kahramanmaraş12	86.75±7.57	13.25±7.57
Mersin01	88.71±3.05	11.29±3.05
Mersin08	72.25±18.03	27.75±18.03
Mersin12	93.22±4.73	6.78±4.73
Mersin13	92.97±4.39	7.03±4.39
Mersin19	73.30±9.70	26.70±9.70
Osmaniye01	89.08±5.84	10.92±5.84
Osmaniye06	67.05±12.59	32.95±12.59
Osmaniye08	90.47±5.59	9.53±5.59
Osmaniye09	94.74±2.14	5.26±2.14
Osmaniye10	91.83±2.95	8.17±2.95
Ak İlek	98.60±1.63	1.40±1.63
Armut İlek	90.01±5.45	9.99±5.45
Elma İlek	82.83±4.05	17.17±4.05
Hamza	85.14±16.42	14.86±16.42
Küçük Konkur	81.61±3.25	18.39±3.25
Taşlık	86.09±9.59	13.91±9.59
<i>Ortalama</i>	87.46	12.64
<i>Minimum</i>	67.05	1.40
<i>Maksimum</i>	98.60	32.95
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	7.95	63.45



Şekil 4.9. Adana03 (A), Kahramanmaraş10 (B) ve Mersin08 (C) genotiplerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünüşleri (40x)



Şekil 4.10. Ak İlek (A), Elma İlek (B) ve Hamza (C) çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünüşleri (40x)

FDA canlılık testinde, genotipler arasında çiçek tozu canlılığı değerleri $\%72.60 \pm 10.33$ (Adana10)- $\%94.32 \pm 2.04$ (Kahramanmaraş10) arasında değişmiştir (Çizelge 4.10.). Mat yeşil renk gösteren çiçek tozları cansız olarak değerlendirilmiş ve en yüksek $\%27.40 \pm 10.33$ ile Adana10 genotipinden elde edilmiştir.

FDA testi sonucunda çeşitlerden en yüksek çiçek tozu canlılığına, Elma İlek ($\%81.83 \pm 8.74$) sahip olurken, en düşük çiçek tozu canlılık değerine ise Ak İlek çeşidi ($\%70.75 \pm 5.34$) sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde cansız çiçek tozu değeri $\%18.17 \pm 8.74$ (Elma İlek)- 29.25 ± 5.34 (Ak İlek) arasında elde edilmiştir. Genotip ve çeşitlerin FDA testi sonucunda elde edilen çiçek tozu canlılık değerinin ortalaması $\%79.73$, cansızlarda $\%20.27$ olarak belirlenmiştir. Erkek incir genotipleri ile çeşitler kıyaslandığında, genotiplerin çiçek tozu canlılık değerlerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. FDA testinden elde edilen çiçek tozu canlılık değerlerinin varyasyon katsayısı $\%7.10$ olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 4.10.).

İlgın ve ark.(2007), Kahramanmaraş ilinden seçmiş oldukları 5 ümitvar erkek incir genotipinin çiçek tozu canlılığını FDA testinde $\%75.60-86.73$ arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Yaman (2015), Hatay'dan seçmiş oldukları erkek incirlerde çiçek tozu canlılık değerlerini FDA testinde $\%66.50-83.62$ arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, İlgın ve ark. (2007)'nın ve Yaman (2015)'ın değerlerine benzerlik göstermiştir.

Yaman (2015), TTC ve FDA testlerinin incirde çiçek tozu canlılık değerlerinin belirlenmesinde diğer testlere göre kullanışlı bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada, erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranları TTC testinde $\%67.05-98.60$ arasında ve FDA testinde $\%70.75-94.32$ arasında değişim göstermiştir. Boyama testlerinde kaliteli bir çiçek tozu canlılığının $>\%50$ olması istenilmektedir (Dafni ve Firmage, 2000; Gaaliche ve ark., 2013). Her iki boyama yönteminden elde edilen sonuçların farklılık göstermesi, bu yöntemlerin kullanılan kimyasala göre hücre içerisindeki bazı maddelerin ve enzimlerin boyanma reaksiyonlarından kaynaklanmaktadır (Heslop-Harison ve ark.,1984; Pinillos ve Cuevas, 2008). Her iki boyama yönteminden elde edilen bulgular, genotip ve çeşitlerin tozlayıcılık potansiyellerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.10. Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının FDA testi ile belirlenen canlılık düzeyleri (%)

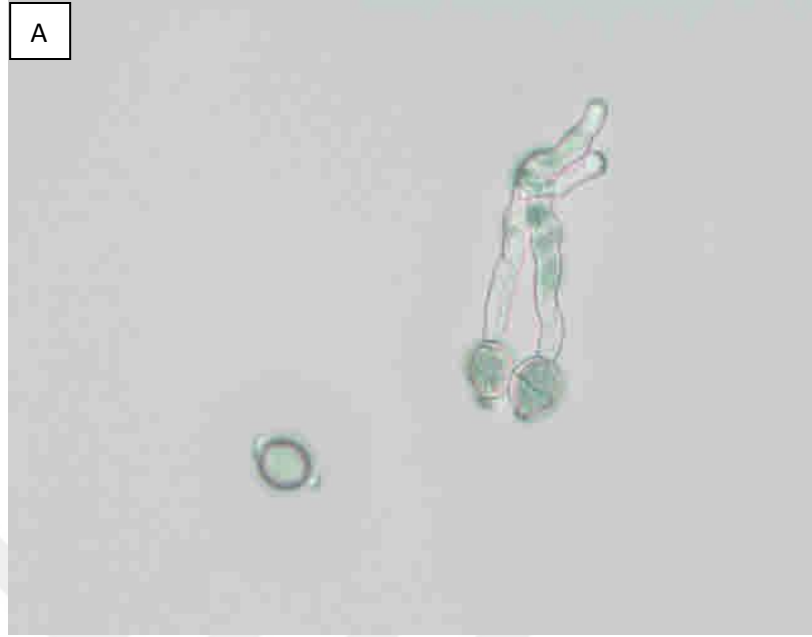
Genotip ve Çeşitler	Canlılık Düzeyleri	
	Canlı	Cansız
Adana01	81.29±9.99	18.71±9.99
Adana02	79.82±7.18	20.18±7.18
Adana03	81.00±5.58	19.00±5.58
Adana10	72.60±10.33	27.40±10.33
Adana12	80.56±3.28	19.44±3.28
Kahramanmaraş07	81.19±6.12	18.81±6.12
Kahramanmaraş08	78.44±8.43	21.56±8.43
Kahramanmaraş09	78.25±5.72	21.75±5.72
Kahramanmaraş10	94.32±2.04	5.68±2.04
Kahramanmaraş12	93.35±6.31	6.65±6.31
Mersin01	73.25±6.73	26.75±6.73
Mersin08	84.77±6.91	15.23±6.91
Mersin12	77.09±9.36	22.91±9.36
Mersin13	86.74±8.50	13.26±8.50
Mersin19	82.55±9.60	17.45±9.60
Osmaniye01	78.69±2.26	21.31±2.26
Osmaniye06	82.85±4.29	17.15±4.29
Osmaniye08	79.80±7.03	20.20±7.03
Osmaniye09	78.09±2.76	21.91±2.76
Osmaniye10	75.04±9.24	24.96±9.24
Ak İlek	70.75±5.34	29.25±5.34
Armut İlek	75.44±6.91	24.56±6.91
Elma İlek	81.83±8.74	18.17±8.74
Hamza	73.02±2.27	26.98±2.27
Küçük Konkur	76.81±9.34	23.19±9.34
Taşlık	75.56±9.34	24.44±9.34
<i>Ortalama</i>	79.73	20.27
<i>Minimum</i>	70.75	27.40
<i>Maksimum</i>	94.32	5.68
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	7.10	27.92

4.4.6. In Vitro Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri (%)

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde en fazla çiçek tozu çimlenmesine %88.90±3.95 ile Mersin01 genotipi sahip olurken, en az çiçek tozu çimlenmesine %31.94±7.71 ile Kahramanmaraş10 genotipi sahip olmuştur. Şekil 4.7’de Kahramanmaraş08 ve Kahramanmaraş09 genotiplerine ait çiçek tozlarının çimlenme

düzeyleri görülmektedir. Erkek incir çeşitlerinde ise çiçek tozu çimlenmesini en fazla 74.84 ± 5.90 ile Armut İlek çeşidi gösterirken, en az çiçek tozu çimlenmesini 30.22 ± 14.62 Ak İlek çeşidi göstermiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama çiçek tozu çimlenme değeri 59.70 olarak elde edilmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyasladığında, elde edilen çiçek tozu çimlenme sonuçlarının benzerlik gösterdiği söylenebilir. Çiçek tozu çimlendirme testinin varyasyon katsayısı 27.07 olarak saptanmıştır.

Eroğlu (1982), Ege Bölgesindeki erkek incir genotiplerinin çiçek tozu çimlenme oranlarını $0.14-100$ arasında belirtmiştir. Zeybekoğlu ve ark. (1997), erkek incir çeşitlerinde yapmış olduğu çimlenme çalışmasında, çimlenme oranlarını $32-41$ arasında değiştiğini saptamıştır. Ayrıca, araştırmacılar çimlenme oranını Taşlık'ta 37 ve Küçük Konkur'da 35 olarak tespit etmişlerdir. Akaroğlu ve ark. (2004), Erbeyli İncir Araştırma İstasyonunda yapmış olduğu çalışmada, çiçek tozu çimlenme değerlerini $27-73$ arasında belirlemiştir. Araştırmacılar çiçek tozu çimlenme oranını Hamza İlek'te 72 , Taşlık'ta 67 , Elma İlek'te 55 ve Armut İlek'te 38 olarak belirlemişlerdir. Ilgın ve ark. (2007), 5 erkek incir genotipinde çiçek tozu çimlendirme testlerinde, çiçek tozu çimlenme oranını $68.32-74.08$ arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Vego ve ark. (2012), 12 erkek incir genotipinde sürdürmüş olduğu çalışmasında, genotiplerin yıllara bağlı olarak çiçek tozu çimlenme oranlarında büyük farklılıklar olduğunu ve çimlenmenin $0-50.96$ arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Gaaliche ve ark. (2013), çimlenmenin 72 saat sonunda $25-72$ arasında gerçekleştiğini saptamışlardır. Yaman (2015), çiçek tozu çimlenmesinin genel olarak düşük olmakla birlikte $0-85$ arasında tespit etmiştir. Bu çalışmadan elde edilen çiçek tozu çimlendirme değerlerinin ($30.22-88.90$), Zeybekoğlu ve ark. (1997)'nin bulgularından yüksek olduğu, Eroğlu (1982)'nin, Akaroğlu ve ark. (2004)'nin, Ilgın ve ark. (2007)'nin, Vego ve ark. (2012)'nin, Gaaliche ve ark. (2013)'nin ve Yaman (2015)'in bulmuş oldukları değerler ile kısmen benzerlik gösterdiği söylenebilir. Steinhorst ve Kudla (2013), iyi bir çiçek tozu çimlenmesi için, çimlenme ortamının dışıcık tepesindeki sıvıyla benzer içerikte olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca besin elementleri yanında ortamın pH'sı ve çimlendirme sıcaklığı gibi etmenlerinde çiçek tozu çimlenmesini etkilemektedir (Wang ve ark., 1993; Acar ve ark., 2010).



Şekil 4.11. Kahramanmaraş08 (A) ve Kahramanmaraş09 (B) genotiplerine ait çiçek tozlarının çimlenme görünümleri (40x)

Çizelge 4.11. Erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının çimlenme oranları (%)

Genotip ve Çeşitler	Çimlenme Oranı (%)
Adana01	52.29±9.58
Adana02	55.21±1.50
Adana03	58.14±15.29
Adana10	51.27±8.13
Adana12	66.00±6.76
Kahramanmaraş07	85.55±4.76
Kahramanmaraş08	77.00±5.75
Kahramanmaraş09	78.89±1.78
Kahramanmaraş10	31.94±7.71
Kahramanmaraş12	71.57±7.15
Mersin01	88.90±3.95
Mersin08	42.61±1.57
Mersin12	46.67±7.08
Mersin13	61.87±8.79
Mersin19	38.75±3.31
Osmaniye01	64.57±9.45
Osmaniye06	37.76±14.34
Osmaniye08	80.10±2.19
Osmaniye09	63.45±13.09
Osmaniye10	55.69±6.59
Ak İlek	30.22±14.62
Armut İlek	74.84±5.90
Elma İlek	63.66±8.67
Hamza	62.76±0.27
Küçük Konkur	67.13±7.14
Taşlık	45.27±4.66
<i>Ortalama</i>	59.70
<i>Minimum</i>	30.22
<i>Maksimum</i>	88.90
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	27.07

4.4.7. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi

Çizelge 4.12’de belirtildiği gibi, erkek incir genotiplerinde bir anterdeki çiçek tozu sayısı 436.8 (Mersin08)-1988.6 (Osmaniye01) adet arasında; çeşitlerde ise 1093.8 (Hamza)-2706.5 (Taşlık) adet arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerde ortalama çiçek tozu sayısı 1151.42 adet/anter olarak belirlenmiştir. Anterdeki çiçek tozu üretim miktarının varyasyon katsayısı %46.48 olarak saptanmıştır. Genotip ve çeşitlerin

çiçekteki anter sayısı 3.9 (Kahramanmaraş08 ve Mersin19)-5.2 (Mersin13) adet (ortalama 4.41 adet/çiçek) arasında değişim göstermiştir. Bir çiçekte üretilen çiçek tozu üretim sayısı en yüksek 9068.2 adet/çiçek ile Osmaniye01 genotipinde belirlenmiştir. En düşük çiçek tozu üretim sayısına ise 1782.3 adet/çiçek ile Mersin08 genotipi sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde bir çiçekteki çiçek tozu üretim değeri 5075.0 (Hamza)-11 908.5 (Taşlık) adet değerleri arasında saptanmıştır. Genotip ve çeşitlerdeki ortalama bir çiçekteki çiçek tozu üretim değeri 4890.84 adet olarak tespit edilmiştir. Bir çiçekteki çiçek tozu üretim sayısının varyasyon katsayısı %52.97 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

Bir ilek meyvesinde erkek çiçek sayısının genotiplerde 76.6 ± 22.63 (Kahramanmaraş07)- 258.2 ± 57.19 (Adana03) adet; çeşitlerde 107.2 ± 36.29 (Taşlık)- 170.0 ± 36.40 (Elma İlek) adet arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.). İncir genotip ve çeşitlerinin bir ilek meyvesinde üretilen çiçek tozu miktarları genotiplerde 262 704.8 (Mersin08)-1 615 950.0 (Osmaniye01) adet; çeşitlerde 576 520.0 (Hamza)-1 276 589.3 (Taşlık) adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.12.). Meyvedeki ortalama çiçek tozu üretim miktarı 764 722.3 adet/meyve, varyasyon katsayısı ise %48.08 olarak saptanmıştır.

Akaroğlu (2005) Ege Bölgesinde yapmış olduğu çalışmada, anterdeki çiçek tozu üretim miktarını Taşlık çeşidinde 6871.1 adet/anter ve Ak ilek çeşidinde 5661.9 adet/anter; çiçekteki çiçek tozu üretim miktarını Taşlık çeşidinde 26.642 adet/çiçek ve Ak ilek çeşidinde 24.404 adet/çiçek olarak belirlemiştir. Ilgın ve ark. (2007), Kahramanmaraş ilinden seçmiş oldukları erkek incir genotiplerinde anterdeki çiçek tozu sayısının 1043-1748 adet/anter; bir çiçekteki çiçek tozu sayısının ise 4355-7169 adet/çiçek arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yaman (2015), Hatay'dan seçmiş olduğu erkek incirlerde çiçek tozu üretim miktarını 310.72-1676.00 adet/anter, 1171.88-5859.38 adet/çiçek ve 353 645.83-761 601.56 adet/meyve olarak değişim gösterdiğini belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen anterdeki ve bir çiçekteki çiçek tozu üretim miktarına ait bulguların Akaroğlu (2005)'nin sonuçlarından düşük, Ilgın ve ark. (2007)'nin ve Yaman (2015)'in değerlerine yakın olduğu belirtilebilir. Görülen farklılıkların genetik özellikler yanında özellikle çiçek tozlarının mikrogenesiz sırasında oluşan olumsuz iklim koşullarının çiçek tozu üretim miktarını etkilemesinden kaynaklanmış olabilir (Godini, 1981; Dafni ve Firmage, 2000).

Çizelge 4.12. Erkek incir genotip ve çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarları

Genotip ve Çeşitler	Çiçek Tozu Sayısı (Adet/Anter)	Anter Sayısı (Adet/Çiçek)	Çiçek Tozu Sayısı (Adet/Çiçek)	Erkek Çiçek Sayısı (Adet/Meyve)	Çiçek Tozu Sayısı(Adet /Meyve)
Adana01	702.2	4.5±0.21	3089.9	151.0±25.56	466 573.0
Adana02	1062.9	4.3±0.14	4300.3	172.4±35.57	741 379.5
Adana03	914.2	4.7±0.14	4351.7	258.2±57.19	1 123 616.4
Adana10	1497.4	4.8±0.28	7112.6	160.3±59.47	1 139 799.0
Adana12	1074.2	4.0±0.14	4511.7	167.8±38.60	757 066.4
Kahramanmaraş07	1077.9	4.0±0.21	4484.2	76.6±22.63	343 488.0
Kahramanmaraş08	618.9	3.9±0.07	2673.7	188.6±33.33	504 260.1
Kahramanmaraş09	560.5	4.6±0.57	2421.2	169.8±54.35	411 119.0
Kahramanmaraş10	732.4	4.0±0.00	2929.7	110.8±31.89	324 609.4
Kahramanmaraş12	1631.7	4.0±0.07	7310.1	102.6±17.92	750 019.0
Mersin01	550.1	4.9±0.28	2794.3	189.4±55.65	529 245.0
Mersin08	436.8	4.7±0.21	1782.3	147.4±58.37	262 704.8
Mersin12	566.6	4.6±0.49	2447.8	202.0±30.78	494 456.0
Mersin13	841.9	5.2±0.07	4142.3	167.2±83.46	692 591.5
Mersin19	991.6	3.9±0.14	3688.7	162.6±61.60	599 782.9
Osmaniye01	1988.6	5.0±0.07	9068.2	178.2±38.30	1 615 950.0
Osmaniye06	1689.9	4.6±0.14	7976.2	185.6±30.27	1 480 387.0
Osmaniye08	1323.5	4.3±0.07	5558.8	156.6±24.40	870 511.8
Osmaniye09	806.5	4.7±0.07	3871.0	140.0±35.59	541 935.5
Osmaniye10	833.3	4.5±0.14	3633.3	111.8±70.18	406 206.7
Ak İlek	1769.6	4.2±0.21	7573.8	158.8±26.98	1 202 718.7
Armut İlek	1465.9	4.5±0.07	5629.2	149.4±20.04	841 004.5
Elma İlek	1524.4	4.1±0.14	6524.4	170.0±36.40	1 109 146.3
Hamza	1093.8	4.0±0.00	5075.0	113.6±18.57	576 520.0
Küçük Konkur	1475.7	4.5±0.14	6611.1	124.2±19.94	821 100.0
Taşlık	2706.5	4.2±0.14	11 908.5	107.2±36.29	1 276 589.3
<i>Ortalama</i>	1151.42	4.41	4890.84	154.69	764 722.3
<i>Minimum</i>	436.8	3.9	1782.3	76.6	262 704.8
<i>Maksimum</i>	2706.5	5.2	11 908.5	258.2	1 615 950.0
<i>Varyasyon Katsayısı (%)</i>	46.48	8.16	52.97	24.46	48.08

4.5. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi

Erkek incir genotiplerinin incelenen özellikler bakımından tartılı derecelendirme yöntemi ile yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Tartılı derecelendirme sonucunda, Adana03 (830), Osmaniye08 (830), Mersin19 (820) ve Adana02 (810) genotipleri ile Elma İlek (860) ve Ak İlek (830) çeşitleri en yüksek puanları almışlardır. Bu genotiplerin genel olarak meyve iriliği, erkek çiçek sayısı, *Blastophaga* içeren gal çiçek sayısı ve çiçek tozu üretim miktarı bakımından öne çıktıkları saptanmıştır. Ayrıca genel olarak Doğu Akdeniz Bölgesinden seçilen erkek incir genotiplerinin standart çeşitlere yakın tozlayıcı kalitelerinin olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.13. Tartılı derecelendirme yöntemi kalite değerlendirme sonuçları*

Genotipler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toplam
Adana01	90	90	150	120	80	100	40	50	20	740
Adana02	90	90	150	150	80	100	100	0	50	810
Adana03	90	90	150	150	80	100	100	50	20	830
Adana10	90	90	150	120	60	100	100	50	20	780
Adana12	90	30	150	90	80	100	100	50	20	710
Kahramanmaraş07	90	90	60	90	80	100	20	50	20	600
Kahramanmaraş08	90	90	150	30	80	100	60	50	20	710
Kahramanmaraş09	90	90	150	90	80	100	40	50	20	710
Kahramanmaraş10	90	90	90	150	80	100	20	50	20	740
Kahramanmaraş12	90	90	90	120	80	100	100	50	20	740
Mersin01	90	90	150	150	80	100	60	50	20	790
Mersin08	90	90	120	90	80	100	20	50	50	690
Mersin12	90	90	150	30	80	100	40	50	20	650
Mersin13	90	90	150	120	80	100	80	50	20	790
Mersin19	90	90	150	150	80	100	60	50	50	820
Osmaniye01	90	30	150	120	80	100	100	50	20	740
Osmaniye06	90	90	150	90	80	60	100	50	50	760
Osmaniye08	90	150	150	90	80	100	100	50	20	830
Osmaniye09	90	90	120	150	80	100	60	50	50	790
Osmaniye10	90	90	90	120	80	100	40	50	50	710
Ak İlek	90	90	150	120	80	100	100	50	50	830
Armut İlek	90	90	120	90	80	100	100	50	50	770
Elma İlek	120	90	150	120	80	100	100	50	50	860
Hamza	90	150	90	90	80	100	60	50	50	760
Küçük Konkur	90	90	90	120	80	100	100	50	50	770
Taşlık	90	90	90	90	80	100	100	50	50	740

(*): 1: Meyve iriliği (mm), 2: Sürgündeki meyve sayısı (adet), 3: Erkek çiçek sayısı, 4: *Blastophaga* bulunan gal çiçek sayısı (adet), 5: Olgunlaşma dönemi, 6: Çiçek tozu canlılığı (%), 7: Çiçek tozu üretim miktarı (adet), 8: Hastalık durumu, 9: İlek, ebe ve boğa ürünleri

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya’da hem üretim hem de ihracat bakımından lider olduğumuz incir, son yıllarda taze tüketiminin artmasıyla daha geniş bir kitlenin gelir kaynağı durumuna gelmiştir. Ülkemiz kuru incir ihracatında Sarılop çeşidi ve sofralık incir ihracatında Bursa Siyahı çeşidi en önemli paya sahiptir. Her iki çeşitte meyve tutumu için tozlanmaya mutlak gereksinim duymaktadır. Bu çeşitlerde, yeterli meyve tutumunun meydana gelmesi için ilekleme bir zorunluluktur. Ancak, ülkemizde her iki çeşit için tozlayıcı çeşit seçimi konusunda detaylı araştırma bulunmaması önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu amaçla, yapılacak araştırmaların ilki kaliteli erkek incirlerin belirlenmesidir.

İleklemenin incir yetiştiriciliğinin yapıldığı tüm bölgelerde yaygın olarak kullanılan ve incirde meyve kalitesini etkileyen önemli bir faktör olduğu bilinmektedir. Araştırmacılar tarafından, incir bahçelerinde iyi kalitede ve çiçek tozu üretim miktarı ve canlılığı yüksek olan erkek incirlerle ilekleme yapılması önerilmektedir.

Doğu Akdeniz Bölgesi, Bursa ilinden sonra ülkemizin en önemli sofralık incir yetiştiriciliğinin yapıldığı alandır. Bu bölgede Bursa Siyahı çeşidi başta olmak üzere, Mut inciri ve yerel genotiplerle yetiştiricilik yapılmaktadır. Bölgedeki incir yetiştiricileri mevcut durumda, ileklemede bölgenin doğal popülasyonunda yetişen erkek incir genotiplerini kullanmaktadırlar. Bu erkek incirlerin ise meyve kalite özellikleri bakımından büyük farklılıklar gösterdiği bilinmektedir.

Bu çalışmada, Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye’den ümitvar olarak seçilmiş olan bazı erkek incir genotipleri ile bazı standart erkek incir çeşitlerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Erkek incir genotiplerinin seçiminde ilek, ebe ve boğa ürün doğuşlarını meydana getirmesi *Blastophaga*’nın erkek incir üzerinde yaşam döngüsünü sürdürmesi bakımından önemlidir. Bu bakımdan, Adana02, Mersin08, Mersin19, Osmaniye06, Osmaniye09 ve Osmaniye10 genotiplerinin her üç meyve doğuşunu oluşturduğu tespit edilmiştir. Kahramanmaraş08 ve Osmaniye01 genotiplerinde ebe ve boğa ürünü doğuşlarının meydana gelmediği tespit edilmiştir.

Dişi incir çiçeklerinin reseptif olduğu dönemde ilekleme yapılırsa başarılı bir meyve tutumu için zorunludur. Bu nedenle yetiştirilen dişi incirlerin çiçekleriyle aynı zamanda olgunlaşan erkek incirler seçilmelidir. Bu bakımdan, Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye’den seçilmiş olan erkek incir genotiplerinden Adana02, Adana03, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Osmaniye01 ve Osmaniye09 genotipleri “erkenci”; Adana10 genotipi “orta mevsim”; Adana01, Mersin01, Mersin08, Mersin12, Mersin13, Mersin19, Osmaniye06, Osmaniye08 ve Osmaniye10 genotipleri ise “geçici” olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise olgunlaşma tarihi Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık çeşitlerinde “geçici” olarak saptanmıştır.

İleklemede kullanılacak erkek incirlerde, sürgündeki meyve sayısının fazla olması işgücü ve zaman kaybının azaltılması bakımından kıymetlidir. Bu bakımdan, Adana02, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş09, Osmaniye10, Mersin13, Adana10, Kahramanmaraş12, Mersin08, Osmaniye06, Osmaniye09, Mersin19, Adana03, Adana01, Mersin12, Kahramanmaraş10 ve Mersin01 (sırasıyla, 2.1, 2.4, 2.5, 2.5, 2.5, 3.5, 3.6, 3.7, 3.9, 3.9, 3.9, 4.1, 4.3, 4.7, 4.7, 5.2 ve 5.9 adet/sürgün) genotiplerinde sürgündeki meyve sayısı “orta” (2-6 adet/sürgün), Osmaniye08 (6.4 adet) genotipinde ise “çok” (>6 adet/sürgün) olarak değerlendirilmiştir.

İleklemede kullanılan erkek incir meyvelerinin dişi incirin meyve iriliği başta olmak üzere, suda çözünabilir kuru madde içeriğine, olgunlaşma zamanına ve fitokimyasal içeriğine önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, kaliteli bir ilek meyvesinde irilik önemli bir özelliktir. Meyve eni verileri kullanılarak elde edilen irilik sınıflandırılmasına göre, sadece Elma İlek çeşidi 51.24 ± 2.48 mm değeri ile “iri” grupta yer almıştır. Diğer genotip ve çeşitlerin tamamının “orta” meyve iriliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Erkek incir genotip ve çeşitlerinde subjektif olarak yapılan gözlemlerde, (Adana02 genotipi hariç) herhangi bir hastalık belirtisine rastlanmamıştır.

Adana01, Adana02, Adana10, Adana12, Kahramanmaraş07, Kahramanmaraş08, Kahramanmaraş10, Kahramanmaraş12, Mersin01, Mersin08, Osmaniye01, Osmaniye06, Osmaniye08, Osmaniye09 ve Osmaniye10 genotiplerinin meyve şekli “uzun oval” (<0.9); Adana03, Kahramanmaraş09, Mersin12, Mersin13 ve Mersin19

genotiplerinin meyve şekli ise “küresel” (0.9-1.1) olduğu belirlenmiştir. Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek ve Hamza çeşitlerinin meyve şekli “uzun oval” (<0.9) olarak belirlenirken, Küçük Konkur ve Taşlık çeşidi “küresel” meyve şekline (0.9-1.1) sahip olmuştur.

İncir genotiplerinde ostiol açıklığı en yüksek Adana10 genotipinde (2.41 ± 0.38 mm) belirlenirken, Kahramanmaraş08 genotipinde ağız açıklığı kapalı olarak tespit edilmiştir. Erkek incirlerde ostiol açıklığı ilek arıcığının meyveye kolay girişi ve çıkışını sağlaması yönünden önemli görülmektedir.

İncirde başarılı bir tozlanmanın meydana gelmesi için bu işlemi gerçekleştiren ilek arıcığının yeterli çiçek tozuyla meyveden ayrılması gereklidir. Bu nedenle, ilek meyvesinde yer alan erkek çiçeklerin sayısı önemlidir. İncir genotiplerinde bulunan erkek çiçek miktarı, Adana03, Mersin12, Mersin01, Kahramanmaraş08, Osmaniye06, Osmaniye01, Adana02, Kahramanmaraş09, Adana12, Mersin13, Mersin19, Adana10, Osmaniye08 ve Adana01 (sırasıyla, 258.2 ± 57.19 , 202.0 ± 30.78 , 189.4 ± 55.65 , 188.6 ± 33.33 , 185.6 ± 30.27 , 178.2 ± 38.30 , 172.4 ± 35.57 , 169.8 ± 54.35 , 167.8 ± 38.60 , 167.2 ± 83.46 , 162.6 ± 61.60 , 160.3 ± 59.47 , 156.6 ± 24.40 ve 151.0 ± 25.56 adet/meyve) genotiplerinde “çok fazla”; Mersin8 (147.4 ± 58.37 adet/meyve) ve Osmaniye9 (140.0 ± 35.59 adet/meyve) genotiplerinde “fazla”; Osmaniye10, Kahramanmaraş10 ve Kahramanmaraş12 (sırasıyla, 111.8 ± 70.18 , 110.8 ± 31.89 ve 102.6 ± 17.92 adet/meyve) genotiplerinde “orta”; Kahramanmaraş07 (76.6 ± 22.63 adet/meyve) genotipinde “az” olarak değerlendirilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise Elma İlek ve Ak İlek çeşitlerinde “çok fazla” (sırasıyla 170.0 ± 36.40 ve 158.8 ± 26.98 adet/meyve); Armut İlek (149.4 ± 20.04 adet/meyve) çeşidinde “fazla”; Küçük Konkur, Hamza ve Taşlık çeşidinde (sırasıyla, 124.2 ± 19.94 , 113.6 ± 18.57 ve 107.2 ± 36.29 adet/meyve) “orta” olarak sınıflandırılmıştır.

İleklemede kullanılacak olan ilek meyvelerindeki arıcık sayısının tespitinde meyvedeki *Blastophaga* içeren gal çiçekleri sayılabilmektedir. Erkek incir meyvesinde *Blastophaga* içeren gal çiçek miktarı Mersin01, Osmaniye09, Mersin19, Adana02, Kahramanmaraş10 ve Adana03 (sırasıyla, 1002.8 ± 560.30 , 981.4 ± 215.45 , 870.0 ± 224.14 , 823.8 ± 280.23 , 767.4 ± 255.58 ve 756.4 ± 466.51 adet/meyve) genotiplerinde “çok fazla”; Osmaniye10, Adana10, Osmaniye01, Mersin13, Kahramanmaraş12 ve Adana01 (sırasıyla, 689.4 ± 373.96 , 676.30 ± 211.22 , 656.0 ± 430.78 , 629.8 ± 326.09 , 599.4 ± 308.28

ve 565.2 ± 138.97 adet/meyve) genotiplerinde “fazla”; Osmaniye06, Osmaniye08, Kahramanmaraş09, Kahramanmaraş07, Mersin08 ve Adana12 (sırasıyla, 491.4 ± 213.56 , 458.6 ± 223.96 , 407.4 ± 182.18 , 348.4 ± 267.16 , 345.6 ± 99.10 ve 262.4 ± 109.49 adet/meyve) genotiplerinde “orta”; Mersin12 (233.6 ± 116.54 adet/meyve) ve Kahramanmaraş08 (229.0 ± 44.23 adet/meyve) genotiplerinde ise “az” olarak değerlendirilmiştir. Erkek incir çeşitlerinden Ak İlek, Küçük Konkur ve Elma İlek (sırasıyla, 697.6 ± 127.12 , 639.6 ± 171.15 ve 638.2 ± 600.58 adet/meyve) “fazla”; Taşlık, Hamza ve Armut İlek (sırasıyla, 468.4 ± 87.42 , 419.8 ± 80.52 ve 410.0 ± 104.67 ve adet/meyve) çeşitleri ise “orta” düzeyde gal çiçek miktarına sahip olmuştur.

Partenokarp meyve tutan erkek incirler ıslah çalışmalarında, partenokarp dişi çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Ülkemizdeki erkek incir koleksiyon parselinde (İncir Araştırma Enstitüsü, Erbeyli/Aydın) yer alan çeşitlerinin partenokarp meyve tutmadıkları bilinmektedir. Bu nedenle, ülkemizin anavatanı olduğu incirde partenokarp meyve tutan erkek incirlerin tespiti ıslah çalışmaları için önemlidir. Bu amaçla yapılan dal izolasyonu uygulamalarında, tüm genotiplerin “dökülgen” yani partenokarp meyve tutmadıkları saptanmıştır.

Erkek incir genotiplerinin tozlayıcı olarak potansiyellerini belirlemek amacıyla yapılan çiçek tozu canlılıkları, TTC ve FDA testleri ile gerçekleştirilmiştir. Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranları TTC testinde %67.05-98.60 arasında; FDA testinde %70.75-94.32 arasında değişim göstermiştir. Her iki boyama yönteminden elde edilen sonuçlar, tüm genotip ve çeşitlerin tozlayıcı potansiyellerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, bu testlerden TTC testi tam bir boyama yapmamasına rağmen, erkek incirlerde çiçek tozu canlılığının belirlenmesinde kullanılabileceği belirtilebilir. FDA testinin çiçek tozu canlılığının belirlenmesinde kullanışlı bir yöntem olduğu da görülmüştür.

Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranları %30.22-88.90 arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerin her iki boyama testinde (TTC ve FDA) çiçek tozları yüksek canlılık gösterirken, bu değerlerin çimlenme oranları ile benzerlik göstermediği tespit edilmiştir. Bundan sonraki, çimlendirme testleri için, farklı ortam, pH ve sıcaklıklarla çalışılması önerilebilir.

Erkek incirlerde bir anterdeki, çiçekteki ve ilek meyvesindeki çiçek tozu sayısı Osmaniye01 genotipinde ve Taşlık çeşidinde en fazla olarak belirlenmiştir. Mersin08

genotipi diğer genotip ve çeşitlere kıyasla bir meyvede daha az çiçek tozu sayısına sahip olmuştur. Öteki genotip ve çeşitlerin ise meyvedeki çiçek tozu üretim miktarları kısmen yakınlık göstermiştir.

Varyasyon katsayıları yüksek olarak belirlenen sürgün uzunluğu, yaprak alanı, meyve ağırlığı, meyve boyun uzunluğu, ostiol açıklığı, *Blastophaga* içeren gal çiçek sayısı, erkek çiçek sayısı, anter, çiçek ve meyvedeki çiçek tozu üretim miktarlarının erkek incir genotiplerinin morfolojik ve biyolojik karakterizasyonunda başarılı oldukları söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, Adana, Kahramanmaraş, Mersin ve Osmaniye’den seçilmiş erkek incir genotiplerinden Adana03 ve Osmaniye08 genotipleri erkek çiçek sayısının “çok fazla”, dişi çiçek sayısının “çok fazla”, meyvelerinin “orta”, çiçek tozu üretimi bakımından yeterli olması ile ön plana çıktığı söylenebilir. Mersin19 genotipi, erkek çiçek sayısının “çok fazla”, dişi çiçek sayısının “fazla”, meyvelerinin “orta” iri, çiçek tozu üretimi bakımından yeterli olduğu görülmüştür. Ayrıca, Kahramanmaraş07 ve Kahramanmaraş10 genotipleri meyve iriliğinin “orta”, olgunlaşma zamanlarının “erkenci”, çiçek tozu canlılığı ve çiçek tozu üretim miktarı bakımından oldukça yüksek değerlere sahip olması ile incelenen çeşitlerden daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Bundan sonraki çalışmalarda, bu genotiplerin dişi incir çeşitlerinin (özellikle Sarılop ve Bursa Siyahı’nda) meyve tutumu, meyve kalite özellikleri ve fitokimyasal içeriklerine etkileri konusunda araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar, I., Arpacı, S., Eti, S., 2010. Pollen susceptibility of Pistacia species to different pH medium. **African Journal of Agricultural Research** 5(14): 1830-1836.
- Akaroğlu, Ş.N., Aksoy, U., Dolgun, O., Dalkılıç, G., Şahin, N., Şahin, B., 2004. Aydın İli erkek incir (*Ficus carica* var. *caprifig* L.) yetiştiriciliğinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. **TUBİTAK/TOGTAG-TARP-2574-6**. Aydın, 74s.
- Akaroğlu, Ş.N., 2005. Bazı Erkek İncir Çeşitlerinde Hemositometrik Yöntemle Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Saptanması. **IV. GAP Tarım Kongresi**, 21-23 Eylül 2005, Şanlıurfa, s. 1324-1327.
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ. ve Yanmaz, R., 2001. **Genel Bahçe Bitkileri**. A. Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No 4, 369 s, Ankara.
- Aksoy, U., Can, H. Z., Hepaksoy, S., Şahin, N., 2001. İncir yetiştiriciliği. **TÜBİTAK**, 45 s.
- Aksoy, U., Can, H.Z., Mısırlı, A., Kara, S., Seferoğlu, G. and Şahin, N., 2003. Fig (*Ficus carica* L.) selection study for fresh market in western Turkey. **Acta Hort.**, 605:197-203.
- Ali Khan, S., and Perveen, A., 2008. Germination capacity of stored pollen of *Ficus carica* (moraceae) and their maintenance. **Pak. J. Bot.**, 40(6): 2251-2254.
- Anonim, 2008. Kurutmalık incir bahçeleri bu sene ileksiz kaldı. **Hasad Bitkisel Üretim**, 64 (278): 64-65.
- Anonim, 2011. İncir. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, **TAGEM**, s. 1-13
- Anonim, 2015. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (29 Aralık 2015)
- Anonymous, 2003. Descriptors for figs. International Plant Genetic Resources Institute **IPGRI**, Rome, Italy, and International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM), Paris, France.
- Anonymous, 2015. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (29 Aralık 2015).
- Armstrong, W.P., 2012. Sex determination & lifecycle of *Ficus carica*. Mart 2012. <http://waynesword.palomar.edu/pljun99b.htm>
- Arteca, R. N., 1996. Plant growth substances: Principles and application. **Chapman & Hall. Florence**. (Translated to Persian)
- Cebeci, E., 1993. Çukurova ve Ege incir klon ve çeşitlerinde meyve doğuşları, çiçek organlarının gelişimi ve döllenme biyolojileri üzerinde çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Çukurova Üniversitesi, Adana, 84s.
- Condit, I.J., 1941. Fig characteristics useful in the identification of varieties. **Hilgardia**, 14(1):1-65
- Condit, I.J., 1947. The Fig. Massachusetts: chronica botanica waltham, **MA, USA**, 222s.

- Crisosto, C.H., Bremer, V., Ferguson, L., Crisosto, G.M., 2010. Evaluating quality attributes of four fresh fig (*Ficus carica* L.) cultivar harvested at two maturity stages. **Hort Science** 45(4): 707-710.
- Çalışkan, O., 2003. Bazı icir çeşit ve tiplerinin Dörtöl koşullarındaki fenolojik, morfolojik ve meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi. **MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü** (Yüksek Lisans Tezi), Hatay, 179s.
- Çalışkan, O., Polat, A.A., 2008. Fruit characteristics of fig cultivars and genotypes grown in Turkey. **Sci. Hort.**, 115: 360-367.
- Çalışkan, O., 2010. Hatay'da yetiştirilen incir genotiplerinin morfolojik ve meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu. **MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü** (Doktora Tezi), Hatay, 473s.
- Çalışkan, O., Polat, A.A., 2012. Morphological diversity among fig (*Ficus carica* L.) accessions sampled from the eastern mediterranean region of Turkey. **Turk. J. Agric. For.**, 36: 179-193.
- Çalışkan, O., 2012. Türkiye'de sofralık incir yetiştiriciliğinin mevcut durumu ve geleceği. **U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi** 26(2): 71-87.
- Çalışkan, O., Bayazit, S., 2012. İncir yetiştiriciliğinde ilekleme ve önemi. **MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**. 17(1): 47-61.
- Çalışkan, O., Bayazit, S., Polat, A.A., 2013. Hatay ili erkek incir genotiplerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. **MKÜ BAPK Proje no 90, Sonuç Raporu**, Antakya.
- Çalışkan, O., 2013. İncir yetiştiriciliğinde ilekleme. **Tarım Gündem**, Temmuz-Ağustos 2013, s. 46.
- Çalışkan, O., Bayazit, S., Polat, A.A., 2015. Hatay ili erkek incir genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. **VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi** (Bildiri Özetleri Kitabı), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 25-29 Ağustos 2015, s. 293.
- Dafni, A., Firmage, D., 2000. Pollen viability and longevity: practical, ecological and evolutionary implications. **Plant Syst. Evol.** 222:113-132.
- Davarinejad G.H., Rashed M.H., Csilag F. 1995. The morphology of pollen grains as an indicator for identification of male pistachio trees. **Acta Hort.** 419:37-42.
- Demir, İ., 1990. Genel bitki ıslahı. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**: 496, 366 s., İzmir
- Edlund, A.F., Swanson, R., Preuss, D., 2004. Pollen and stigma structure and function: The Role of diversity in pollination. **The Plant Cell**, 16: S84-S97.
- Eroğlu, A.Ş., 1982. İncir seleksiyonu. İncir araştırmaları projesi. **Erbeyli Ziraat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**, Aydın.
- Eti, S., 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem, **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 5(4): 49-58.
- Eti, S., 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik *in vitro* testleri yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 6 (1):69-80.

- Eti, S., Paydas S., Kfiden A. B., Kaska N., Kurnaz S., Ilgin M., 1994. Investigations on the pollen viability, germination capability and the growth of pollen tubes in some selected almond types under Cukurova conditions. *Acta Hort.* 373: 225-233.
- Ferguson, L., Michailides, T.J., Shorey, H.H., 1990. The California fig industry. **Horticultural Reviews**, 12: 409-490.
- Flaishman, M.A., Rodov, V., Stover, E., 2008. The fig: Botany, horticulture, and breeding. **Horticultural Reviews**, 34: 113-197.
- Gaaliche, B., Hfaiedh, L., Trad, M., Mars, M., 2011a. Caprification efficiency of three Tunisian fig (*Ficus carica* L.) cultivars. *J. Nat. Prod.* **Plant Resour.**, 1(3): 20-25.
- Gaaliche, B., Trad, M., Mars, M., 2011b. Effect of pollination intensity, frequency and pollen source on fig (*Ficus carica* L.) productivity and fruit quality. **Sci. Hortic.** 130: 737-742.
- Gaaliche, B., Majdoub, A., Trad, M., Mars, M., 2013. Assessment of pollen viability, germination, and tube growth in eight Tunisian caprifig (*Ficus carica* L.) cultivars **ISRN Agronomy** ID 207-434: 4.
- Gaaliche, B., Trad, M., Mars, M., 2015. Agro-phenological behaviour of several caprifigs grown in two different ecological areas in Tunisia. V. International Symposium on Fig (Abstract Book). August 31-September 3, 2015, Napoli, Italy.
- Galil, J., 1968. An ancient technique for ripening sycomore fruit in East Mediterranean countries. **Econ. Bot.** 22: 178-190.
- Galil, J., Neeman, G., 1977. Pollen transfer and pollination in the common fig (*Ficus carica* L.). **New Phytol.** 79: 163-171.
- Godini, A., 1981. Observing pollen tube growth into selfed and crossed styles of two self compatible almond cultivars by means of fluorescence. **Riv. Ortoflorofrutt. Italiana** 65:135-142.
- Grassi, G. and Santonastaso, M., 1998. The fig growing in Italy: The present state and problems. **Acta Hort.**, 480:31-36
- Heslop-Harrison, J., Heslop-Harrison, Y., 1970. Evaluation of pollen viability by enzymatically induced fluorescence, intracellular hydrolysis of fluorescein diacetate. **Stain Technology**, 45: 115-120.
- Heslop-Harrison J, Heslop-Harrison Y, Shivanna KR, 1984. The evaluation of pollen quality, and a further appraisal of the fluorochromatic (FCR) test procedure. *Theor Appl Genet* 67: 367-375.
- Heslop-Harrison, J.S., 1992. Cytological Techniques to Assess Pollen Quality, Sexual Plant Reproduction. pp 41-48 .
- Ilgin, M., Ergenoğlu, F., Çağlar, S., 2007. Viability, germination and amount of pollen in selected caprifig types. **Pak. J. Bot.**, 39(1): 9-14.
- Khadivi-Khub, A., and Anjam, K., 2014. Characterization and evaluation of male fig (caprifig) accessions in Iran. **Plant Syst Evol.** DOI 10.1007/s00606-014-1038-4.
- Kjellberg, F., Valdeyron, G., 1984. The pollination of the fig tree (*Ficus carica* L.) and its control in horticulture. **Acta Ecologica**, 5(4): 407-412.
- Kjellberg, F., Gouyon, P.H., Ibrahim, M., Raymond, M., Valdeyron, C., 1987. The stability of the symbiosis between dioecious figs and their pollinators: A study of *Ficus carica* L. and *Blastophaga psenes* L. **Evolution**, 41: 693-704.

- Krell, R., 1996. Value-Added Products From Beekeeping. **FAO Agricultural Services Bulletin**, 124, 409p, Rome.
- Küden, A., Tanriver, E., 1998. Plant genetic resources and selection studies on figs in the East Mediterranean and South East Anatolia regions. **Acta Hortic.**, 480: 49–54.
- Küden, A.B., Çömlekçioğlu, S., İmrak, B., 2010. İncir yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, **TAGEM**, 16s.
- Lerner, B.R., Hirst, P., 2012. Pollination of fruits and nuts. Purdue University cooperative extension service, **Fruit**, 1-4.
- Lingren, D., Paule, L., Xihuan, S., Yazdani, R., Segerstrom, U., Wallen, J. and Lijdebro, M.L. 1995. Can viable pollen carry Scots pine genes over long distances? *Grana*, 34:64-69.
- Mars, M., Gaaliche, B., Ouerfelli, I., Chouat, S., 2009. Systèmes de production et ressources genetiques du figuier (*Ficus carica* L.) A Djebba et kesra, deux villages de montagne au nord ouest de la Tunisie. rev. **Regions Arides**, 22: 33–45.
- Mazzeo, A., Palasciano, M., Gallotta, A., Camposeo, S., Pacifico, A., Ferrara, G., 2014. Amount and quality of pollen grains in four olive (*Olea europaea* L.) cultivars as affected by ‘on’ and ‘off’ years. *Scientia Horticulturae* 170 (2014) 89–93.
- Mattioli, R., Biancucci, M., Lonoce, C., Costantino, P., Trovato, M., 2012. Proline is required for male gametophyte development in Arabidopsis. *BMC Plant Biology* 12:236-252.
- Michailides, T.J., Morgan, D.P., 1998. Spread of endosepsis in calimyrna fig orchards. **Ecology and Population Biology**, 88(7): 637-647.
- Morse, D. H., 1987 Roles of pollen and ovary age in follicle production of the common milkweed *Asclepias syriaca*. *Amer. J. Bot.* 74: 851-856.
- Niesenbaum, R. A., 1992 Sex ratio, components of reproduction and pollen deposition in *Lindera benzoin* (Lauraceae). *Amer. J. Bot.* 79: 495-500.
- Nyman, I., 1992 Pollination mechanisms in six *Campanula species* (Campanulaceae). *Plant Syst. Evol.* 181: 97-108.97.
- Oukabli, A., Mamouni, A., Laghezali, M., Ater, M., Rager, J.P. and Khadari, B., 2001. Local caprifig tree characterization and analysis of interest for pollination. **ActaHort.**, 605:61-64.
- Ölçer, T., 1968. Aydın Bölgesi’nin önemli ilek (*Erkek İncir*) çeşitleri üzerinde çalışmalar. **Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü** Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye, 68 s.
- Özbek, S., 1978. Özel meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 128. Ders Kitabı, Adana.
- Özen, M., Çobanoğlu, F., Kocataş, H., Tan, N., Ertan, B., Şahin, B., Konak, R., Doğan, Ö., Tutmuş, E., Köseoğlu, İ., Şahin, N., Özkan, R., 2007. İncir yetiştiriciliği. T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, **TAGEM, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**, İncirliova /Aydın, 145s.
- Pinillos, V., Cuevas, J., 2008. Standardization of the fluorochromatic reaction test to assess pollen viability. **Biotech Histochem.** 83(1):15-21.

- Polat, AA., O., Çalışkan, 2008. Fruit characteristics of table fig (*Ficus carica*) cultivars in subtropical climate conditions of the Mediterranean Region. *New Zealand J. Crop Ho. Sc.*, 36: 107-115.
- Pourghayoumi, M., 2012. Effect of pollen source on quantitative and qualitative characteristics of dried figs (*Ficus carica* L.) cvs 'Payves' and 'Sabz' in Kazerun – Iran. 147: 98-104.
- Rahemi, M., Jafari M., 2008. Effect of caprifig type on quantity and quality of estahban dried fig *Ficus carica* cv. Sabz. **ActaHort.**, 798: 249-252.
- Ryugo, K., 1988. Fruit culture: Its science and art. John Wiley and Sons, **New York, USA**, p.321.
- SAS Institute, 2005. SAS Online Doc, Version 8. SAS Inst., Cary, NC.
- Shivanna, K.R., Sawhney, V.K., 2005. Pollen biology and pollen biotechnology: an introduction. (Eds: Shivanna, K.R., Sawhney, V.K). Pollen Biotechnology For Crop Production and Improvement. Cambridge University Press UK.
- Smith-Huerta, N. L., Vasek F. C., 1984. Pollen longevity and stigma-pre-emption in *Clarkia*. *Amer. J. Bot.* 71: 1183-1191.
- Solomon, A., Golubowicz, S., Yablowicz, Z., Grossman, S., Bergman M.,Gottlieb H.,Altman A., Kerem, Z., Flaishman, MA., 2006. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). **J Agr Food Chem**, 54: 7717-7723
- Stanley, R.G., Linskens, H.F., 1974. Pollen: biology, biochemistry and management. Springer, New York.
- Steinhorst, L.,Kudla, J., 2013.Calcium-a central regulator of pollen germination and tube growth. **Biochimica and Biophysica and Biophysica Acta** 1833:1573-1581
- Storey, W.B., 1975. Figs (ed. J. Janick, J. N. Moore), *Advances in fruit breeding*. purdue univ. press, **West Lafayette**, 568-589.
- Stover, E., Aradhya, M., Ferguson, L., Crisosto, C.H., 2007. The Fig: overview of an ancient fruit. **Hort Science**, 42(5): 1083-1087.
- Trad, M., Ginies, C., Gaaliche, B., Renard, C.M.G.C., Mars, M., 2012. Does pollination affect aroma development in ripened fig (*Ficus carica* L.) fruit? **Sci. Hortic.**, 134: 93–99.
- Wang, B.S.P., Charest, P.J., Downie, B., 1993. Ex situ storage of seeds, pollen and in vitro cultures of perennial woody plant species. **FAO Forestry Paper**, 113s.
- Watson, L., Dallwitz. M.J., 2004. The families of flowering plants: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. <http://biodiversity.uno.edu/delta>.
- Way, R.D.,1995. Pollination and fruit set of fruit crop. **Cornell Cooperative Extension Information Bulletin** 237: 1-13.
- Willmer, P., 2009. Pollination and Floral Ecology, Pinceteon University Press.
- Vego, D., Miljković, I., 2012. In vitro germination of pollen grains of wild fig (*Ficus carica* L. var *caprificus*). **Pomologia Croatica**, 18:19-31.
- Yaman, S., 2015. Bazı erkek incir genotiplerinin (*Ficus carica* var. *caprificus*) fenolojik, morfolojik ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. **MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü** (Yüksek Lisans Tezi), Hatay, 99s.

- Zare, H., 2008. Comparison of fig caprification vessels, period and caprifig cultivar usable in Iran. **Acta Hort.**, 798: 233-239.
- Zeybekoğlu, N., Mısırlı, A., Gulcan, R., 1997. Researches on pollen germination ability of some caprifig varieties. **ActaHort.**, 480: 125-128.
- Zeybekoğlu, Ş.N., 1999. Sarılop inciri ve bazı erkek incir çeşitlerinin dölleme biyolojisi üzerinde araştırmalar. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü** (Doktora Tezi), İzmir, 74. S.
- Zerbini, E., Polesollo, A., 1984. Measuring the color of apple skin by two different techniques. **Proceeding of The Workshop on Pome-Fruit uality**. S.161-171.



ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1987 yılında Hatay’da doğdu. İlkokul ve ortaokul öğrenimini İstanbul’da, lise öğrenimini ise Hatay’da tamamladı. 2009 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nü kazandı ve üniversiteden 2013 yılında mezun oldu. 2014 yılının Ocak ayında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı ve halen Bahçe Bitkileri Bölümünde yüksek lisans yapmaktadır.

