



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

**BAZI ERKEK İNCİR GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*)
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Sema YAMAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK-2015**



T.C.

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI ERKEK İNCİR GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*)
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Sema YAMAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

OCAK -2015

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI ERKEK İNCİR GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*)
FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

SEMA YAMAN
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN danışmanlığında hazırlanan bu tez 22/01/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN
Başkan


Prof. Dr. Sinan ETİ
Üye


Doç. Dr. Safder BAYAZİT
Üye

Kod No: 802

Prof. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca desteklenmiştir.

Proje No: MKÜ BAP 10902

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

22/01/2015

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.

Sema YAMAN

ÖZET

BAZI ERKEK İNCİR GENOTİPLERİNİN (*Ficus carica* var. *caprificus*) FENOLOJİK, POMOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

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

Bu çalışma, Hatay’da yetiştirilen bazı erkek incir genotiplerinin (Altınkaya1, Harbiye1, Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2 ve Kışlak4) fenolojik, pomolojik ve biyolojik özelliklerinin standart erkek incir çeşitleriyle (Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık) kıyaslamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Erkek incirlerden Harbiye1 ve Altınkaya1 genotiplerinin olgunlaşma bakımından “erkenci” olduğu belirlenmiştir. Erkek incir genotiplerinin tamamının *Philotrypesis* içermediği saptanmıştır. Bir meyveden çıkan *Blastophaga* miktarının Altınkaya1 genotipinde ilk günde; Harbiye1, Harbiye5, Kışlak2 ve Kışlak4 genotiplerinde ilk iki günde ve Hisarcık3 genotipinde ilk üç günde %70’in üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Genotip ve çeşitler arasında sadece Harbiye1 genotipi siyah meyve kabuk rengine sahip olmuştur. Çalışmada yer alan tüm genotiplerin “dökülgen” olduğu saptanmıştır.

Erkek incir genotiplerinin çiçek tozu kalite ve üretim miktarı ile ilgili *in vitro* testlerinde, tozlayıcılık potansiyellerinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Bu yönden en olumlu sonuçlar Altınkaya1, Hisarcık3 ve Kışlak4 genotiplerinden elde edilmiştir.

2015, 99 sayfa

Anahtar Kelimeler: Erkek incir, genotip, çeşit, fenolojik, pomolojik ve biyolojik özellikler

ABSTRACT

DETERMINATION OF PHENOLOGICAL, POMOLOGICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME CAPRIFIG GENOTYPES (*Ficus carica* var. *caprificus*)

Caprification with quality caprifigs of 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 phenological, pomological and biological characteristics of some caprifig genotypes (Altınkaya1, Harbiye1, Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2 and Kışlak4) grown in Hatay and some standard cultivars (Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur and Taşlık).

Harbiye1 and Altınkaya1 caprifigs in point of ripening were determined as “early”. All of caprifig genotypes were not included to *Philotrypesis*.

Blastophaga outgoing ratios per each fruit were higher 70% in first day for Altınkaya1 genotype, in second day for Harbiye1, Harbiye5, Kışlak2 and Kışlak4 genotypes, and in third day for Hisarcık genotype.

Harbiye1 genotype had the black fruit skin color. As a whole of genotypes were determined as “cadicous”.

Pollinator potential was evaluated as satisfactory *in vitro* tests of pollen quality and quantity of caprifig genotypes. The most favorable results in this respect were obtained from Altınkaya1, Hisarcık3 and Kışlak4 genotypes.

2015, 99 page

Key Words: Caprifig, genotype, cultivar, phenological, pomological, and biological characteristics

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde, çalışma ve tezimin yazımı süresince yol gösteren ve desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN'a, laboratuvar çalışmalarında laboratuvarlarının kapılarını açan Sayın Hocalarım Doç. Dr. T. Hakan DEMİRKESER, Doç. Dr. Nihat DEMİREL ve Prof.Dr. Soner SOYLU'ya, arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan sayın hocam Doç. Dr. BAYAZİT'a, İncir Araştırma İstasyonundan (Erbeyli/AYDIN) standart erkek incir çeşitlerin temin etmede bize yardım eden Zir. Yük. Müh. Hilmi Kocataş'a, Bahçe Bitkileri Bölüm hocalarıma, maddi destek veren MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (Proje No: 10902) ve isimlerini burada zikredemediğim ama yardımlarını esirgememiş herkese içten teşekkürlerimi sunarım. Üniversite hayatım boyunca beni yalnız bırakmayan manevi kardeşim Zir. Yük. Müh. Aysun UYSAL'a, yüksek lisans boyunca yanımda olan arkadaşım Zir. Yük. Müh. Aylin ILDIR'a, arazi çalışmalarında yardımcı olan Zir. Müh. Ferhat AVCI' ya teşekkür ediyorum. Ayrıca tüm yaşamım boyunca, maddî, manevî büyük fedakarlıklar yaparak benim bu noktaya gelmemi sağlayan Babam Süleyman YAMAN, annem Meryem YAMAN, ablam Feyzan KARTI, eniştem Ramazan KARTI ve erkek kardeşim Sefa YAMAN'a, sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	11
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM	25
3.1. Materyal	25
3.2. Yöntem	29
3.2.1. Fenolojik Gözlemler	29
3.2.1.1. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem	29
3.2.1.2. İlek Meyvelerinden <i>Blastophaga</i> Çıkış Süresi (Gün)	30
3.2.1.3. İlek Meyvelerinden <i>Blastophaga</i> 'nın Günlere Göre Çıkış Oranları (%)	30
3.2.2. Pomolojik Özellikler	30
3.2.2.1. Meyve Ağırlığı (g)	30
3.2.2.2. Meyve Eni (mm)	30
3.2.2.3. Meyve Boyu (mm)	30
3.2.2.4. Meyve İndeksi (Meyve Eni/Meyve Boyu)	30
3.2.2.5. Boyun Uzunluğu (mm)	31
3.2.2.6. Ostiol Açıklığı (mm)	31
3.2.2.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri	31
3.2.3. Biyolojik Özellikler	32
3.2.3.1. İlek Meyvelerinden Çıkan <i>Blastophaga</i> ve <i>Philotrypesis</i> Sayıları (Adet)	32
3.2.3.2. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı (Adet)	34
3.2.3.3. Erkek Çiçekteki Anter Sayısı (Adet)	34
3.2.3.4. <i>Blastophaga</i> Bulunan Gal Çiçeklerin Sayısı (Adet)	34
3.2.3.5. Partenokarp Meyve Tutum Durumu	34

3.2.3.6. İlek Ürününde Hastalık Durumu	35
3.2.3.7. İlek Ürününde Zararlı Durumu	35
3.2.3.8. <i>In Vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri	35
3.2.3.9. <i>In Vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri	37
3.2.3.10. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi	39
3.2.3.11. Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Yüzdesi (%)	40
3.2.4. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi	40
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi	41
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	42
4.1. Fenolojik Gözlemler	42
4.1.1. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem	42
4.1.2. İlek Meyvelerinden <i>Blastophaga</i> Çıkış Süresi	42
4.1.3. İlek Meyvelerinden <i>Blastophaga</i> 'nın Günlere Göre Çıkış Oranları.....	43
4.2. Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi	52
4.2.1. Meyve Ağırlığı	52
4.2.2. Meyve Eni	52
4.2.3. Meyve Boyu	53
4.2.4. Meyve İndeksi (Meyve Eni/Meyve Boyu)	54
4.2.5. Boyun Uzunluğu	54
4.2.6. Ostiol Açıklığı	58
4.2.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri	58
4.2.7.1. Meyve Kabuk Rengi “L”	58
4.2.7.2. Meyve Kabuk Rengi “a”	59
4.2.7.3. Meyve Kabuk Rengi “b”	59
4.2.7.4. Meyve Kabuk Rengi Chroma (C)	61
4.2.7.5. Meyve Kabuk Rengi Hue (h^0)	61
4.3. Biyolojik Özellikler	61
4.3.1. İlek Meyvelerinden Çıkış Yapan <i>Blastophaga</i> ve <i>Philotrypesis</i> Sayıları	61
4.3.2. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı	63
4.3.3. Çiçekteki Anter Sayısı	64
4.3.4. <i>Blastophaga</i> Bulunan Gal Çiçeklerin Sayısı	64
4.3.5. Partenokarp Meyve Tutum Durumu	66

4.3.6. İlek Ürününde Hastalık Durumu	68
4.3.7. İlek Ürününde Zararlı Durumu	69
4.3.8. <i>In Vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri	69
4.3.9. <i>In Vitro</i> Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri	79
4.3.10. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi	84
4.3.11. Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Yüzdesi	85
4.4. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi	87
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	88
KAYNAKLAR	93
ÖZGEÇMİŞ	99

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 (YEL: Yellop, İYİ: İyilop).....	17
Şekil 3.1.	Ak İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü.....	25
Şekil 3.2.	Armut İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü	26
Şekil 3.3.	Elma İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü	27
Şekil 3.4.	Hamza çeşidine ait meyvelerin görünümü	27
Şekil 3.5.	Küçük Konkur çeşidine ait meyvelerin görünümü	28
Şekil 3.6.	Taşlık çeşidine ait meyvelerin görünümü.....	29
Şekil 3.7.	Meyve özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan kriterler.....	31
Şekil 3.8.	İlek arıcığı çıkışlarının belirlenmesi için meyvelerin plastik kavanozlara konulması (A), kavanozların genel görüntüsü (B).....	32
Şekil 3.9.	İlek arıcığı ve sarıca genel görüntüsü.....	33
Şekil 3.10.	Çiçek tozu için alınan erkek çiçekler (A), çiçek tozunun elde edilmesi (B).....	35
Şekil 4.1.	Altınkaya1 genotipinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	44
Şekil 4.2.	Harbiye1 genotipinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	44
Şekil 4.3.	Harbiye5 genotipinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	45
Şekil 4.4.	Hisarcık3 genotipinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	46
Şekil 4.5.	Kışlak2 genotipinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	46
Şekil 4.6.	Kışlak4 genotipinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	47
Şekil 4.7.	Ak İlek çeşidinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	48
Şekil 4.8.	Armut İlek çeşidinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	48
Şekil 4.9.	Elma İlek çeşidinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	49
Şekil 4.10.	Hamza çeşidinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	50
Şekil 4.11.	Küçük Konkur çeşidinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	50
Şekil 4.12.	Taşlık çeşidinde günlere göre <i>Blastophaga</i> çıkış oranı (%).....	51
Şekil 4.13.	Altınkaya1 (A), Harbiye1 (B) ve Harbiye5 (C) genotiplerinin meyve özellikleri.....	56

Şekil 4.14.	Hisarcık3 (A), Kışlak2 (B) ve Kışlak4 (C) genotiplerinin meyve özellikleri.....	57
Şekil 4.15.	Erkek incir genotiplerinde dal izolasyonun yapıldıktan [A] ve örtünün çıkarıldıktan sonraki görünüşleri. B1:İzolasyon yapılmayan, B2: İzolasyon yapılan sürgündeki meyve durumu.....	67
Şekil 4.16.	Arıcık girişi olan meyve (A) ve arıcık girişi olmayan meyvenin (B) görünüşü.....	67
Şekil 4.17.	Bazı erkek incir genotiplerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünüşleri.....	71
Şekil 1.18.	Bazı erkek incir çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünüşleri.....	72
Şekil 4.19.	FDA çiçek tozu canlılık testi uygulanmış Harbiye1 genotipine ait çiçek tozlarının canlı (A) ve cansız (B) görüntüsü.....	74
Şekil 4.20.	Bazı erkek incir genotiplerine ait çiçek tozlarının IKI testindeki görünüşleri.....	77
Şekil 4.21.	Bazı erkek incir çeşitlerine ait çiçek tozlarının IKI testindeki görünüşleri.....	78
Şekil 4.22.	Elma İlek çeşidinin ve Kışlak4 genotipinin XIII.(A,C) ve XIV.(B,D) ortamlarda çimlenen çiçek tozları	80
Şekil 4.23.	Hisarcık3 genotipi (solda) ve Elma İlek çeşidinde (sağda) hemostrometrik lamda çiçek tozu görünüşleri.....	85

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Dünya incir üretiminin ülkeler bazında dağılımı (2012 yılı; Anonymous, 2014).....	3
Çizelge 1.2.	Türkiye'nin sofralık incir ihracatı yaptığı önemli ülkelere göre ihracat miktarı ve bu ülkelerin ithalat miktarlarını karşılama oranı (2011 yılı; Anonymous, 2014).....	4
Çizelge 1.3.	Türkiye'nin sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (2004-2013 yılları) (Anonim, 2014).....	5
Çizelge 1.4.	Türkiye'nin bölgelere göre sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (Anonim, 2014).....	6
Çizelge 1.5.	İncir üretiminin gerçekleştirildiği önemli iller (Anonim, 2014).....	7
Çizelge 1.6.	Hatay'ın ilçelerine göre incir üretim miktarı (Anonim, 2014).....	8
Çizelge 2.1.	Dişi incirlere atılacak ilek miktarları.....	18
Çizelge 3.1.	<i>In vitro</i> çimlendirme testlerinde kullanılan ortamlar.....	38
Çizelge 3.2.	Tartılı derecelendirme yöntemi puanlama sistemi.....	41
Çizelge 4.1.	Erkek incir genotip ve çeşitlerinin olgunlaşma tarihleri, derecesi ve <i>Blastophaga</i> çıkış süresi.....	43
Çizelge 4.2.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin pomolojik özellikleri.....	55
Çizelge 4.3.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinde meyve kabuk rengine ait özellikleri.....	60
Çizelge 4.4.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin ilek meyvelerinden çıkan <i>Blastophaga</i> ve <i>Philotrypesis</i> sayıları.....	63
Çizelge 4.5.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin içermiş oldukları erkek ve dişi çiçek ile anter sayıları.....	65
Çizelge 4.6.	Bazı erkek incir genotiplerinin ilek ürünlerinde dal izolasyonunun başlangıç ve bitiş tarihleri ile partenokarp meyve tutum durumları	68
Çizelge 4.7.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin hastalık ve zararlı gözlemleri.....	69
Çizelge 4.8.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin TTC testi ile belirlenen canlılık düzeyleri (%).....	70
Çizelge 4.9.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin FDA testi ile saptanan canlılık düzeyleri (%).....	74
Çizelge 4.10.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin IKI testi ile incelenen canlılık düzeyleri (%).....	76
Çizelge 4.11.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin farklı ortamlardaki çiçek tozu çimlenme oranları (%).....	82

Çizelge 4.11.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin farklı ortamlardaki çiçek tozu çimlenme oranları (%) (devamı).....	83
Çizelge 4.12.	Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları.....	86
Çizelge 4.13.	Tartılı derecelendirme yöntemi kalite değerlendirme sonuçları.....	87

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
SÇKM	: Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
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

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 (Demir, 1990; Ağaoğlu ve ark., 2001). 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.

Türkiye, Avrupa ve Orta Doğu’nun en zengin biyolojik çeşitliliğe sahip ülkesi olup, Avrupa kıtasında biyolojik çeşitlilik açısından dokuzuncu sıradadır. Ülkemizin dokuz coğrafi bölgesinin her biri ayrı iklim, flora ve fauna özellikleri göstermekte ve Dünya’nın en önemli üç ekolojik bölgesine sahip durumdadır. Ülkemizdeki coğrafi yapının farklılığı, bitkilerdeki yüksek endemizm ve genetik çeşitliliğin ortaya çıkmasının en önemli nedenidir (Demirayak, 2002).

Köy popülasyonları veya yerel çeşitler olarak bilinen genotipler, geleneksel yöntemler kullanılarak çiftçiler tarafından geliştirilmiş ve yöreye uyum sağlamış eski çeşitlerdir. Genetik yapıları; hastalık ve zararlılara, soğuğa, kuraklığa dayanıklılık gibi özellikleri içermektedir. Bu genotiplerdeki farklılık, yöreler ve popülasyonlar arasında olduğu gibi yöreler ve popülasyonlar içinde de olabilir. Köy popülasyonları uzun yıllar boyunca çiftçiler tarafından kalite özellikleri açısından seçilmiş veya doğal seleksiyon sonucu bölgeye uyum sağlamış bireylerden oluşmaktadır. Bu popülasyonlar bitkilerin ilk kültüre alındığı yerlerde yayılış gösterirler. Bu nedenle ülkemizde çok fazla yerel popülasyon bulunmaktadır. Ancak modern çeşitlerin ve yetiştirme tekniği yöntemlerinin devreye girmesiyle bu popülasyonlar giderek azalmaktadır (Açıkgöz, 2004).

İncir, Farsça kökenli ‘Encir’ kelimesinden türemiştir. Türkçe’de olduğu gibi Rusça’da da ‘İncir’ olarak kullanılsa da, birçok ülkede farklı isimlerle anılmaktadır. İnsanlar tarafından tüketilen dişi incir, Arapça’da ‘tin’, İbranice’de ‘teena’ olarak adlandırılmaktadır. Yunanca’da dişi incir ‘sycon’ olarak anılırken, erkek incir ‘erineos’ olarak isimlendirilmektedir. Hikayesi Adem ve Havva ile başlayan incir, tüm dinlerde kutsal meyve, cennetin meyvesi kabul edilmiş, tarih boyunca da bereket ve bolluğun sembolü olmuştur. Eski kavimlerde refah göstergesi olarak “kendi incir ağacı altında oturmak” deyiminin yaygın olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Aksoy ve ark., 2007).

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 tozlayıcı (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 274.535 ton ile dünya incir üretiminde ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla, Mısır (171.062 ton) ve Cezayir (110.058 ton) takip etmektedir. Bununla birlikte, Fas İran, Suriye, ABD, Tunus ve İspanya önemli incir üretici ülkelerdir (Çizelge 1.1.). Dünya incir üretiminin ise yaklaşık %70’i Akdeniz ülkelerinde yapılmaktadır.

Çizelge 1.1. Dünya incir üretiminin ülkeler bazında dağılımı (2012yılı; Anonymous, 2014)

Ülkeler	Toplam Üretim (ton)	Toplam Üretimdeki Payı (%)
Türkiye	274.535	25
Mısır	171.062	16
Cezayir	110.058	10
Fas	102.694	9
İran	78.000	7
Suriye	41.224	4
ABD	35.072	3
Brezilya	28.010	3
Arnavutluk	27.255	2
Tunus	25.000	2
İspanya	24.900	2
Diğer Ülkeler	160.874	16
Genel Toplam	1.078.684	100

Türkiye ürettiği incirin 10.708 tonunu sofralık incir olarak dünyanın 31 farklı ülkesine ihraç ederek, 23.260.000\$ gelir sağlamaktadır. Bu ihracat değeriyle, dünya toplam sofralık incir ihracatının % 34'ünü karşılamaktadır. İhracatın % 40'ından fazlasını sırasıyla, Almanya, Fransa, Hollanda ve İsviçre gerçekleştirmektedir (sırasıyla; 4.580, 1.568, 1.153 ve 844 ton). Bu ülkelerden Almanya'nın toplam sofralık incir ithalatının %42'sini, İsviçre'nin %41'ini ve Hollanda'nın %40'ını, tek başına Türkiye karşılamaktadır (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Türkiye'nin sofralık incir ihracatı yaptığı ülkelere göre ihracat miktarı ve bu ülkelerin ithalat miktarlarını karşılama oranı (2011 yılı; Anonymous, 2014)

Ülkeler	İhracat Miktarı(ton)	İhracat Değeri (1000 Dolar)	İthalat Miktarı (ton)	Karşılama oranı (%)	Toplam oranı (%)
Fransa	1.568	3.213	8.208	49	61
Almanya	4.580	10.832	7.465	42	55
Avusturya	345	790	6.092	44	45
Hollanda	1.153	2.869	2.045	40	15
Rusya	555	692	1.930	80	14
Kanada	22	86	1.847	26	14
İsviçre	844	2.058	1.615	41	12
Belçika	306	745	1.481	41	11
İtalya	79	180	421	44	3
İspanya	13	49	132	27	1
Toplam	10.708	23.260	31.292	34	100

Türkiye incir üretimi 2004 yılında 275.000 ton olarak gerçekleşirken, bu değer 2008 yılında 205.067 ton ve 2013 yılında 298.914 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 sıcaklıklardan dolayı, ilek meyvelerinin zarar görmesi sonucunda ileklemenin 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 (2004-2013 yılları)
(Anonim, 2014)

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	10.729	29	290.151
2007	9.855	920	10.775	21	210.152
2008	9.271	823	10.094	22	205.067
2009	9.336	814	10.150	26	244.351
2010	9.301	805	10.105	27	254.838
2011	9.391	984	10.375	28	260.508
2012	9.455	933	10.389	29	275.002
2013	9.647	859	10.506	31	298.914

Bölgelere göre Türkiye incir üretimi değerlendirildiğinde, Ege Bölgesi toplam 8.261.744 ağaç sayısı ve 224.387 ton üretim ile toplam incir üretimin % 75'ini tek başına karşılamaktadır. Bu bölgeyi 33.124 ve 21.815 ton ile sırasıyla, Marmara ve Akdeniz bölgeleri takip etmektedir. Bununla birlikte, ağaç başına en yüksek verim Marmara Bölgesi'nden (108 kg/ağaç), en düşük verim ise 8 kg/ağaç ile Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nden elde edilmiştir (Çizelge 1.4.). Ege Bölgesi'nde yer alan Aydın 186.870 tonluk üretimle toplam incir üretimin % 63'ünü karşılarken, bunu 32.997 ton ile İzmir izlemektedir (Çizelge 1.5.). Ancak, bu iki ildeki yetiştiriciliğin tamamına yakını kurutmalık olan 'Sarılöp' çeşidi ile gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 1.4. Türkiye'nin bölgelere göre sofralık incir üretimi ve ağaç sayısı (Anonim, 2014)

Bölgeler	Ağaç Sayısı (Adet)			Ortalama Verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam		
Ege	7.693.024	5.672	8.261.744	29	224.387
Marmara	590.118	78.600	667.962	108	33.124
Akdeniz	611.397	85.711	697.108	36	21.815
Güneydoğu Anadolu	322.748	6.473	387.478	26	8.293
Doğu Karadeniz	193.168	20.468	213.636	25	4.896
Batı Karadeniz	180.831	31.791	212.622	28	4.989
Ortadoğu Anadolu	29.982	345	33.432	23	691
Batı Anadolu	16.585	5.215	218	42	691
Kuzeydoğu Anadolu	33	565	3.865	8	28
Toplam	9.637.886	234.840	10.478.065	325	298.914

Sofralık incir ticareti, Bursa ili başta olmak üzere Mersin ve Hatay üretim merkezleri dışında pek yayılmamıştır (Çalışkan ve Polat, 2008). Bursa ve Mersin ağaç başına en yüksek verimin (73 ve 56 kg/ağaç) elde edildiği illerdir (Çizelge 1.5.). Bu üretim merkezlerinden Bursa, 25.384 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, 2014)

İller	Ağaç Sayısı (Adet)			Ortalama verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam		
Aydın	6.103.920	503.535	6.607.455	31	186.870
İzmir	1.406.891	42.126	1.449.017	23	32.997
Bursa	349.188	51.399	400.587	73	25.384
Hatay	221.235	3.235	224.47	29	6.343
Balıkesir	117.383	12.669	130.052	35	4.088
Mersin	116.654	54.263	170.917	56	6.585
Manisa	75.604	3.115	78.719	27	2.062
Adana	71.498	6.765	78.263	32	2.320
Muğla	56.319	14.544	70.863	23	1.279
Çanakkale	50.75	9.965	60.715	31	1.580
Kahramanmaraş	41.2	5.25	46.45	35	1.434

Hatay, Akdeniz Bölgesi incir üretiminin %29'luk kısmını karşılamaktadır. Hatay'ın ilçelerindeki üretim miktarı incelendiğinde merkez ilçe (Antakya), 134.000 adet ağaç sayısı ve 3.846 ton üretimle ilk sırada yer alırken, merkez ilçeyi sırasıyla İskenderun, Yayladağı, Belen, Altınözü, Kırıkhan, Erzin, Hassa ve Samandağ izlemektedir (Çizelge 1.6.).

Çizelge 1.6. Hatay’ın ilçelerine göre incir üretim miktarı (Anonim, 2014)

İlçeler	Ağaç Sayısı (adet)			Ortalama verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam		
Merkez	132.500	1.500	134.000	29	3.846
İskenderun	27.200	0	27.200	29	790
Yayladağı	22.000	80	22.080	29	639
Belen	8.720	850	9.570	39	338
Altınözü	16.430	0	16.430	17	286
Kırıkhan	6.300	0	6.300	39	244
Erzin	4.000	0	4.000	24	97
Hassa	3.185	705	3.890	24	77
Samandağ	900	100	1.000	29	26
Toplam	221.235	3.235	224.47	29	6.343

Türkiye sofralık incir ihracatının tamamına yakını ‘Bursa Siyahı’ çeşidi oluşturmaktadır. Bu çeşidin en önemli özellikleri arasında meyvelerinin iri, pembe-kırmızı iç rengine ve aromatik meyve tadına sahip olması sayılabilir. Bu çeşitle birlikte, ‘Beyaz Orak’, ‘Göklop’, ‘Morgüz’, ‘Siyah Orak’, ‘Yediveren’ ve ‘Yeşilgüz’ ülkemizin önemli sofralık incir çeşitleridir. Bu çeşitlerden sadece ‘Beyaz Orak’ ve ‘Siyah Orak’ partenokarp meyve veren çeşitlerdir. Ayrıca, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yapılan adaptasyon çalışmalarında ‘Bursa Siyahı’ ile birlikte ‘Kuş İnciri’, ‘Mor 1’, ‘Beyaz Seyhan’, ‘Kuşadası’ (Kaşka ve ark., 1990); ‘Darpak’, ‘Patlıcan’ (Şahin, 1998); ‘Beyaz Orak’, ‘Bardacık’, ‘Yeşilgüz’ (Aksoy ve ark., 2003); ‘Yediveren’ ve ‘Göklop’ çeşitleri (Aksoy ve ark., 2003; Çalışkan ve Polat, 2008) ticari yetiştiricilik için uygun bulunmuştur.

Dünya’da yetiştiriciliği yapılan önemli incir çeşitler ise, Mısır’da ‘Sultani’, ‘Aswany’ ve ‘Abboudy’ (Mansour, 1995); İran’da ‘Allomi’, ‘Kashky’, ve ‘Keshany’ (Flaishman ve ark., 2008); Cezayir’de ‘Onk I’hmam’ (Nouani ve ark., 2009); Fas’da ‘Bioudi’, ‘El-Quoti Lezregs’ ve ‘Boussbatti Hamra’ (El-Rayes, 1995); Suriye’de ‘Khudeiri’, ‘Sultani’, ‘Khani’ ve ‘Halabi’ (El-Rayes, 1995); Tunus’da ‘Soltani’, ‘Kahli’ ve ‘Zidi’ (Salhi-Hannachi ve ark., 2006) ve Brezilya’da ‘Brown Turkey’ (‘Roxo de Valinsos’), ‘Kadota’ ve ‘Brunswick’ (Botti ve Muchnik, 1998) yaygın olarak

yetiştirilmektedir. Bu çeşitlerin çoğunluğu kurutmalık olarak değerlendirilmekle birlikte, ABD’de ‘Brown Turkey’, ‘Conadria’, ‘Mission’; İtalya’da ‘Dottato’ (Grassi ve Santonastaso, 1998), İran’da ‘Meshky’ ve İsrail’de ‘Nazareth’, İspanya’da ‘Tiberio’ (Hernández Méndez ve ark., 2003) çeşitleri sofralık olarak değerlendirilmektedir. Bu çeşitlerin ortak özelliği hem yellop (ilkbahar) hem de iyilop (yaz) ürünlerini olgunlaştırmaları ve yellop ürünlerinin partenokarp meyve tutmasıdır (Flaishman ve ark., 2008). Görüldüğü üzere, dünya sofralık incir üretiminde ön plana çıkan çeşitlerin tamamına yakını partenokarp olup, yılda iki ürün vermektedir.

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 sineği içermeli,
2. Erkek çiçeklerin çiçek tozu üretim miktarı ve canlılığı yüksek olmalı,
3. Olgunlaşma süresinin 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 ari 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, vegetatif 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 rüzgarla tozlananlarda daha fazla olduğu görölmektedir (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 tozunun canlılığı, oluşturduğu iki erkek gameti 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 popölasyon 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 içeriğı 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 tozu biyokimyası, genetik ve stigma ilişkileri, gen bankası oluşturma, stres koşullarında çiçek tozu çimlenmesinin değerlendirilmesi, uyuzmazlık sistemleri, tozlayıcı çeşit

seçiminde, iek tozunun muhafazası sırasında ve melezleme üzerine yapılan çalışmalarda incelenmelidir (Heslop Harrison ve ark., 1984; Dafni ve Firmage, 2000). Ayrıca, iek tozu şekli, sahip olduğu porlar (hava kesecikleri), iriliği ve sahip olduğu yüzey şekilleri tür ve çeşitlerin birbirinden ayırt edilmesinde kullanılmaktadır (Davarynejad ve ark., 1995).

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

Bu çalışmanın amacı, Hatay'dan seçilmiş olan bazı ümitvar erkek incir genotipleri ile bazı erkek incir çeşitlerinin fenolojik, pomolojik ve biyolojik özelliklerini kıyaslamaktır.

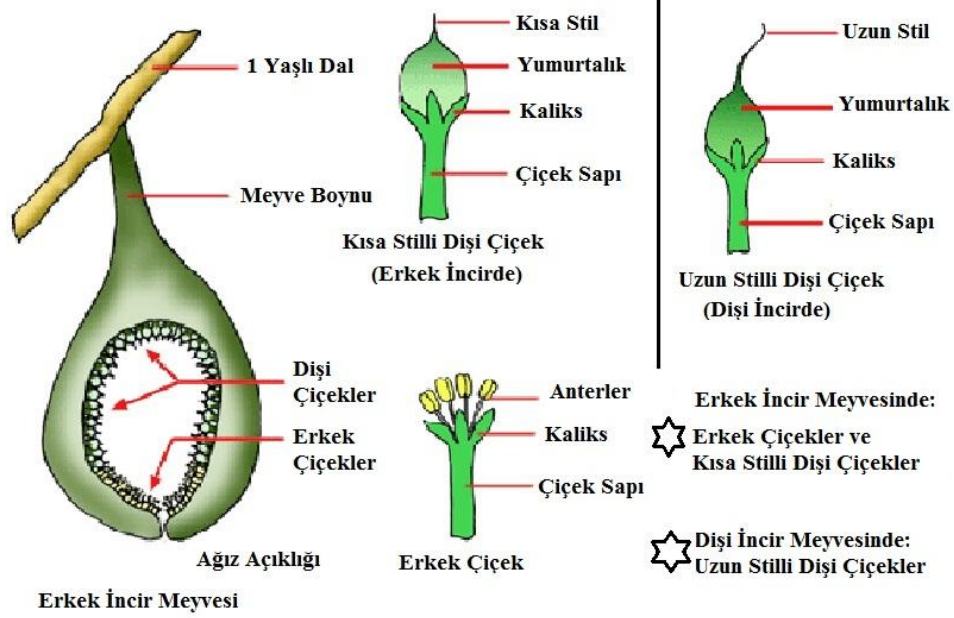
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meyve yetiştiriciliğinde temel amaç, verim ve kalite bakımından üstün özellikli çeşitlerle yetiştiricilik yapmaktır. Bu amacın gerçekleşmesinde tozlanma ve döllemenin 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 dölleme ile ilgili problemlerin yaşanmaması gerekmektedir.

Tozlanma ve döllemenin 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 döllemede 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 çalışmalar da 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 dölleme 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 dölleme 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 döllemesi ve tohumu oluşturması, erkek incirlerdeki kısa stilli gal çiçeklerinin ise tozlayıcının larvaları için bir besin kaynağı durumunda olmasıdır (Şekil 2.1). Bu fonksiyonel farklılık, her iki çiçek tipinin sahip olduğu dişicik 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)

Erkek incir ağaçlarından alınan ilek meyvelerinin iyilopların bulunduğu dişi incir ağaçlarına asılması olarak tanımlanan “ilekleme” işlemi İzmir tipi incirlerde meyve tutumu için bir zorunluluktur. Dişi incir ağaçlarına asılan ilek meyvelerinden çıkan arıcıklar iyilop meyvelerine girerek tozlanma işlemini gerçekleştirmektedir (Özbek, 1978).

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 sağlayan 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).

Condit (1947), *Philotrypesis caricae* (sarıca)'nın *Blastophaga*'nın avcı böceği olduğunu belirtmiştir. Sarıcanın larvasının gelişimini tamamlanmasının ilek arıcığının larvasına bağlı olduğu bildirilmiştir (Weiblen ve ark., 2001).

İncirler dölleme 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 dölleme 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 döllemeye 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 döllemeye gereksinim duymayan, ancak yaz ürünü için dölleme 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 kış ürünü olan boğaları oluşturmadaıkları 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 oluşmaktadırlar (Özen ve ark., 2007). Bu ürünler:

1. *İlek Ürünü*: Dişi incirlerin meyve tutumu için kullanılan üründür. 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 bulunsa da çiçek tozu oluşturma kabiliyetinde değildirler (Özbek, 1978; Özen ve ark., 2007).

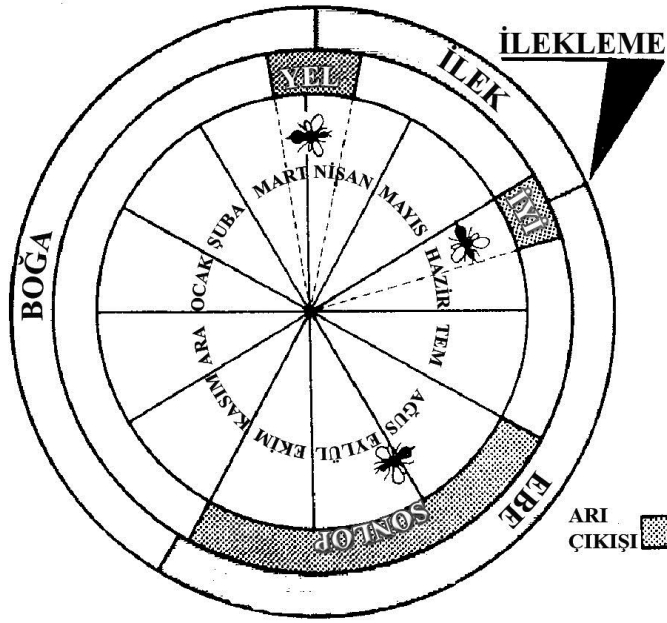
Dişi incirlerdeki meyve doğuşları erkek incirlere benzer şekilde üç seri halinde meydana gelmektedir. İlkbahar ürününü oluşturan yellop (fiori), yaz ürününü oluşturan

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*: İlkbaharda 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', 'Sarılöp' 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 (fındık 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 atılacak 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 kullanılan malzemeler ileklemede dikkat edilecek önemli faktörlerden biridir. Ege bölgesinde ilek meyveleri genellikle kova bitkisine, Akdeniz bölgesinde ise ipe dizilerek dişi incir ağaçlarına asılmaktadır. Ancak, ilek meyveleri bu dizme sırasında tam meyve sapından değil de meyve etinden delinirse, ilek arıcıkları bu deliklerden çiçek tozu taşımadan çıkmakta ve daha sonra yapılan ilekleme işlemi de amacına ulaşamamaktadır. Bu nedenle ülkemiz incir üreticilerine ilek meyvelerini file içerisinde asmaları önerilmektedir (Özen ve ark., 2007).

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). Ayrıca, üreticilerin erkek incir ağaçlarını dişi incir bahçelerine diktikleri veya Hatay’da yetiştiricilik yapan bazı üreticilerin yaptığı gibi ağaçlarının bir dalına erkek incir aşıladıkları da görülmektedir (Çalışkan ve Polat, 2010). Bu işlemler, ileklemeden zaman kazanmak için yapılmakla birlikte, ilek ağaçlarının bahçe içerisinde olması hastalık ve zararlı taşınımı 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 ‘Sarılöp’ incir çeşidinde meyve tadını olumlu etkilediğini saptamıştır. Ancak, partenokarpik meyve tutan çeşitlerde (‘Adriatic’ ve ‘Mission’ gibi) ileklemenin meyve iriliğini arttırırken meyve kalitesini düşürdüğü belirtilmiştir (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 süresinin kısaldığını belirtmişlerdir (Galil, 1968; Ryugo, 1988). Ayrıca, bazı araştırmacılar da fazla ileklemeden dolayı çok sayıda tohum oluşumunun meyvede çatlamaya neden olabileceğini bildirmişlerdir (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. Ayrıca, ileklemede 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 gösterdiğini bildirmiştir. Erkek incirlerin içermiş olduğu *Blastophaga* sayısı 168-1.700 adet/meyve arasında, sarıca sayısı ise 0-84.5 adet/meyve arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu genotiplerin çiçek tozu çimlenme oranları %0.14-100 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir.

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). Ayrıca, çiçek tozlarının morfolojik homojenitesinin dölleme açısından önemli bir özellik olduğu da belirtilmektedir (Eti, 1991; Pırlak ve Güteryüz, 2005).

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 çok 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, Çakın 1 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, IKI testi ve petride agar yöntemlerini kullanarak bazı erkek incir çeşitlerinin çiçek tozu canlılığını ve çimlenme oranlarını incelemişlerdir. IKI testi sonuçlarına göre, erkek incir çeşitlerinden Hacı Mestan çeşidinin, çiçek tozu canlılığının en yüksek (%71) olduğunu belirlemişlerdir. 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 araştırmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek çimlenme oranları %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 Çakın (%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 sayılarını 260-556 adet, meyve çapını 21.4- 26.8 mm ve sürgündeki meyve sayısını 8-17 adet arasında elde etmişlerdir.

Akaroğlu ve ark. (2004), Erbeyli İncir Araştırma İstasyonundaki erkek incirlerde yürüttükleri çalışmada, IKI testinde çiçek tozu canlılık oranlarının 2001 yılında %27-73 arasında, 2002 yılında %38-84 arasına 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 ilek, Abalı, Çakın-2, Kuyucak ilek 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 canlılığını TTC'de %76.04-83.34 arasında ve 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 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Ali Khan ve Perveen (2008), erkek incirde çiçek tozlarının muhafazası üzerinde çalışmışlardır. Araştırmacılar, çiçek tozlarını üç 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 H₃BO₃ +% 0.03 Ca(NO₃)₂.4H₂O +%0.01 KNO₃ +%0.02 MgSO₄.7H₂O kullanmışlardır. Araştırmacılar çiçek tozlarının -20°C (%35.4-69.0) ve -30°C (%50.0-71.3)'de başarılı olarak saklanabileceğini bildirmişlerdir.

Zare (2008), incirde haftada bir yerine 3 gün arayla ilekleme yapmanın meyve kalitesini arttırdığını ve ileklemenin dördüncü gününden sonra ilek çıkışının durduğunu belirtmiştir. Ayrıca, İran'da kurutmalık olarak yetiştirilen Sabz inciri için en uygun ilek çeşidinin Daneh-Sefid olduğu saptanmıştır. 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 ileklemenin özellikle meyve tutumu, meyve ağırlığı, meyve iriliği, SÇKM ve tohum sayısını olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Ayrıca, tozlayıcı çeşit yanında ilek miktarı ve tekrarının 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, ileklemenin Bither Abiadh ve Bidhi çeşitlerinde meyve tutumu ve meyve iriliği üzerine önemli düzeyde olumlu etkisi olduğu saptanmışlardır. 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 ve ark., 2012).

Pourghayoumi ve ark. (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 borik asit ortamında belirlemişlerdir. Ancak, araştırmacılar çimlenme oranlarının genel olarak çok düşük (%0-96.55) 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 aseto karmin testlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, en yüksek çiçek tozu canlılık oranı TTC testinde 'Assafri' (%84), 'Jrani' (%83.2), 'Djebba 2' (%77.8) ve 'Djebba 1' (%73.6) genotiplerinde belirlenmiştir. Aseto karmin 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

imlendirme testinde ise %1 agar + %5 sakaroz + 5 ppm borik asit ortamında çimlenmenin 72 saat sonunda %25-72 arasında gerekleştini 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, 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.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada Çalışkan ve ark. (2013) tarafından Hatay'dan seçilmiş olan Altıncaya1, Harbiye1, Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2, Kışlak4 genotipleri ve İncir Araştırma İstasyonu Müdürlüğünden (Erbeyli/Aydın) 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 2014 yılında yürütülmüştür

Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza, Küçük Konkur ve Taşlık çeşitleri Ege bölgesinde ileklemede yaygın olarak kullanılan standart çeşitlerdir. Bu çeşitler araştırmada kullanılan ümitvar erkek incir genotipleriyle kıyaslama için kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Ak İlek:

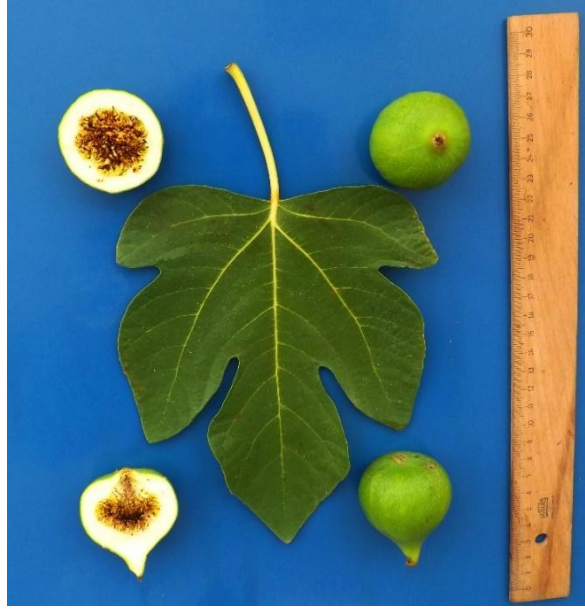
Meyve ağırlığı 29.12–29.75 g arasındadır. Meyveleri orta irilikte, armudi şeklindedir (Şekil 3.1). İlek meyveleri Ege Bölgesi koşullarında 10-17 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaya başlamaktadır. Meyvesinden ortalama 462 adet *Blastophaga* çıkmaktadır. Meyvelerde erkek çiçek ve çiçek tozu miktarı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



Şekil 3.1. Ak İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü

Armut İlek:

Meyve ağırlığı 21.15-28.00 g arasındadır. Meyveleri orta irilikte, armudi şekillidir (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 meyvelerin görünümü

Elma İlek:

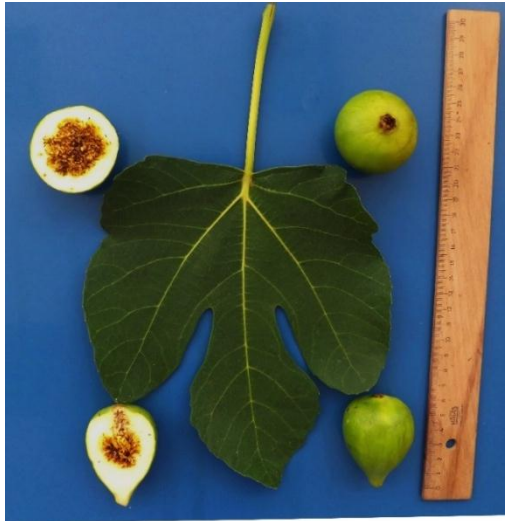
Ortalama meyve ağırlığı 44.50 g'dır. Meyveleri iri, yuvarlak şekillidir (Şekil 3.3). İlek meyveleri Ege Bölgesinde 10-19 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaktadır. Meyveden ortalama 443 adet *Blastophaga* çıkmaktadır. Meyvelerdeki erkek çiçek miktarı “orta” ve çiçek tozu miktarı “az” düzeydedir (Eroğlu,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



Şekil 3.3. Elma İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü

Hamza:

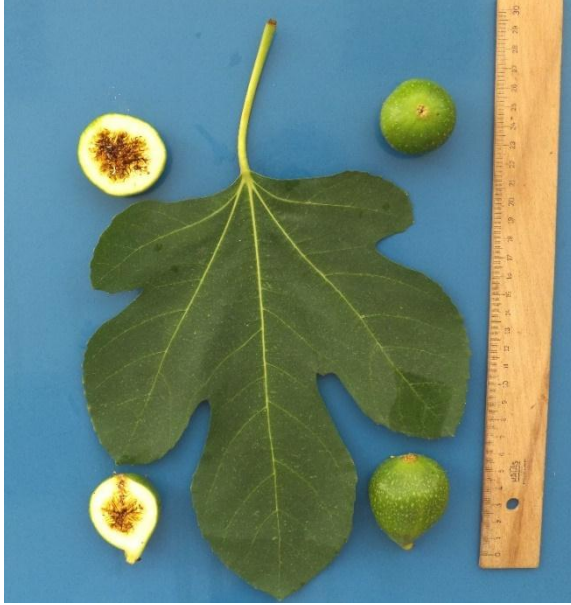
Meyve ağırlığı 19.30-21.25 g arasında değişim gösterir. Meyveleri orta irilikte, armudi şekillidir (Şekil 3.4). İlek meyveleri Ege Bölgesinde 12-23 Haziran tarihleri arasında olgunlaşmaktadır. Meyvesinden ortalama 115 adet *Blastophaga* çıkışı gerçekleşmektedir. Meyvelerde erkek çiçek miktarı “az” ve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



Şekil 3.4. Hamza İlek çeşidine ait 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 İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü

Taşlık:

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. Taşlık İlek çeşidine ait meyvelerin görünümü

3.2. Yöntem

Araştırmada yer alan erkek incir genotip ve çeşitlerinde aşağıda belirtilen morfolojik, pomolojik ve biyolojik özellikler incelenmiştir. Belirtilen erkek incirlerde morfolojik özellikler 5 yinelemeli ve her yinelemede 1 meyve olacak şekilde toplam 5 meyvede, pomolojik özellikler ise 5 yinelemeli ve her yinelemede 10 meyve olacak şekilde toplam 50 meyvede incelenmiştir. Biyolojik özellikler ise her genotipten 15 adet meyvede gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Fenolojik Gözlemler

3.2.1.1. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem

Ağacın meyve derim durumuna bakılarak olgunlaşmanın %50'ye ulaştığı dönem, olgunlaşmanın yoğun olduğu dönem olarak kabul edilmiştir (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

3.2.1.2. İlek Meyvelerinden *Blastophaga* Çıkış Süresi (Gün)

İlek meyvelerinden çıkan arıcıkların süresi Eroğlu (1982)'ye göre, gün olarak “kısa” (1-3 gün), “orta” (4-6 gün) ve “uzun” (>7 gün) olarak değerlendirilmiştir.

3.2.1.3. İlek Meyvelerinden *Blastophaga*'nın Günlere Göre Çıkış Oranları (%)

İlek meyvelerinden çıkış yapan *Blastophaga* sayısı dikkate alınarak çıkış oranının >%70 olduğu günler değerlendirilmiştir..

3.2.2. Pomolojik Özellikler

3.2.2.1. Meyve Ağırlığı (g)

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

3.2.2.2. Meyve Eni (mm)

Dijital kumpas yardımı ile incelemeye alınan tüm meyvelerin çapları ölçülerek meyve eni belirlenmiştir (Şekil 3.7). Ayrıca, meyve eni meyve iriliğinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Eroğlu,1982). Buna göre;

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

3.2.2.3. Meyve Boyu (mm)

Dijital kumpas ile örnekteki tüm meyvelerin meyve boyları ölçülmüştür (Şekil 3.7).

3.2.2.4. Meyve İndeksi (Meyve eni/Meyve boyu)

Meyve eninin meyve boyuna bölünmesiyle meyve indeksi hesaplanmış ve bu yöntem meyve şeklinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Buna göre

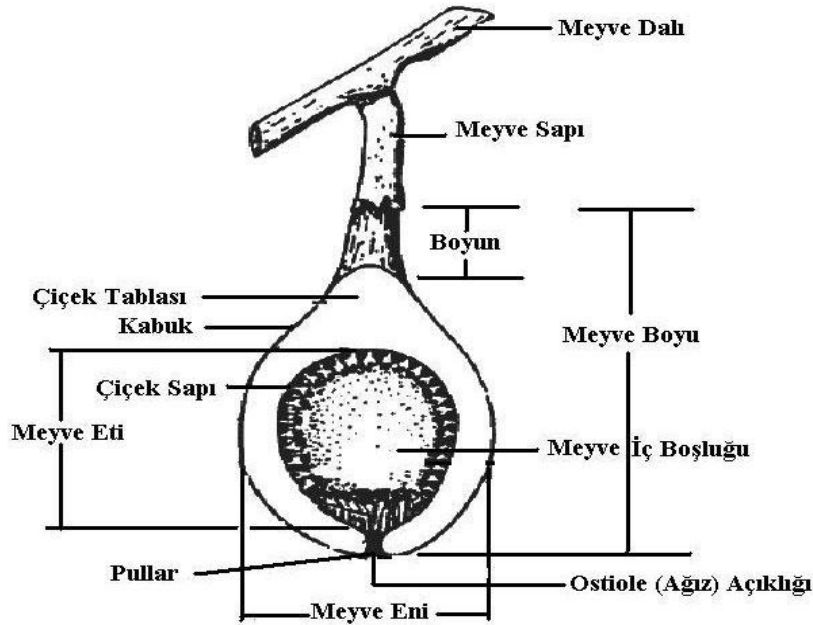
1. Meyve indeksi 1.1'den büyük ise meyve şekli 'basık oval'(oblate),
2. Meyve indeksi 0.9–1.1 arasında ise 'küresel' (globose),
3. Meyve indeksi 0.9'dan küçük ise 'uzun oval' (oblong), olarak değerlendirilmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.2.5. Boyun Uzunluğu (mm)

Meyvelerin boyun uzunlukları dijital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.7).

3.2.2.6. Ostiol Açıklığı (mm)

Meyvelerin ostiol açıklığı dijital kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 3.7)



Şekil 3.7. Meyve özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan kriterler (Anonymous, 2003; Flaishman ve ark., 2008).

3.2.2.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri

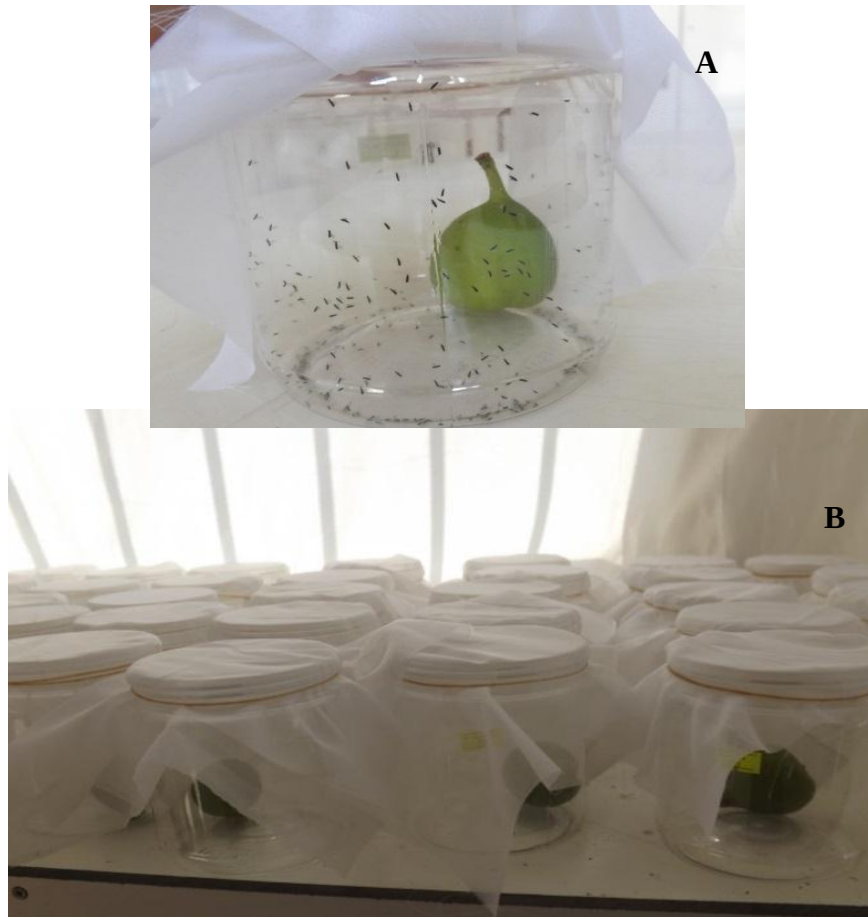
Renk değerleri Minolta CR-300 kromometre ile L, a, b, Chroma (C) ve hue açısı değeri (h°) olarak ölçülmüştür. Burada, 'L' rengin parlaklığındaki değişimi (L; 0 siyah, 100 beyaz), 'a' yeşilden kırmızıya renk değişimini (pozitif değerler kırmızı, negatif değerler yeşil), 'b' sarıdan maviye renk değişimini (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 5 yinelemeli, her yinelemede 10 meyve olmak üzere toplam 50 meyvede gerçekleştirilmiştir. Her meyvede ise orta ekseninden iki yönden meyve kabuk rengi ölçülmüştür.

3.2.3. Biyolojik Özellikler

3.2.3.1. İlek Meyvelerinden Çıkan *Blastophaga* ve *Philotrypesis* (Sarıca) Sayıları (Adet)

Erkek İncir genotiplerinin ilek ürünündeki *Blastophaga* ve sarıca sayımları yapmak için her genotipte 5 yinelemeli ve her yinelemede 1 meyve olacak şekilde, 500 ml'lik plastik kavanozlara tek tek konularak ağızları vual tül ile kapatılmıştır (Şekil 3.8). Bu kavanozlarda 7 gün boyunca *Blastophaga* ve sarıca sayımları gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. İlek arıcığı çıkışlarının belirlenmesi için meyvenin plastik kavanozdaki görünümü (A) ve kavanozların genel görünümü (B)



Şekil 3.9. İlek arıcığı ve sarıcanın genel görünümü

İlek meyvelerinden çıkan *Blastophaga* sayısı Eroğlu (1982) tarafından yapılan sınıflandırmada bazı değişiklikler yapılarak aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir:

- | | |
|------------|-------------|
| a) <100 | ‘Çok Az’ |
| b) 101-149 | ‘Az’ |
| c) 150-199 | ‘Orta’ |
| d) 200-249 | ‘Fazla’ |
| e) >250 | ‘Çok Fazla’ |

Philotrypesis miktarı aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir (Eroğlu, 1982).

- | | |
|---------|-----------|
| a) 0 | Yok |
| b) 1-3 | Az |
| c) 4-7 | Orta |
| d) 8-15 | Fazla |
| e) >16 | Çok Fazla |

3.2.3.2. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı (Adet)

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

Erkek çiçek miktarı aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir:

- a) <75 'Çok Az'
- b) 76-99 'Az'
- c) 100-124 'Orta'
- d) 125-149 'Fazla'
- e) >150 'Çok Fazla'

3.2.3.3. 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.

3.2.3.4. *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.

Gal çiçek sayısı aşağıdaki şekilde derecelendirilmiştir:

- a) <249
- b) 250-499
- c) 500-749
- d) >750

3.2.3.5. Partenokarp Meyve Tutma Durumu

Erkek incir genotiplerinin partenokarp meyve tutumlarını belirlemek için her genotipte 3 yinelemeli olarak ilek meyvelerine *Blastophaga psenes*'in geçişini önleyecek sıklıkta dokunmuş vual kumaştan (gözenek çapı: 5x5 µm) tek katlı olarak 40x60 cm boyutlarında hazırlanmıştır. Bu örtüler ilek meyve doğuşları 5-6 mm çapına

ulaştığında, her daldaki meyveler sayılarak örtü içerisine alınıp etiketlenmiştir (Akaroğlu ve ark., 2004). İlek arıcığı çıkışı bitiminden, yaklaşık 1 ay sonra, bu örtüler açılmış ve partenokarp meyve tutumları belirlenmiştir.

3.2.3.6. İlek Ürününde Hastalık Durumu

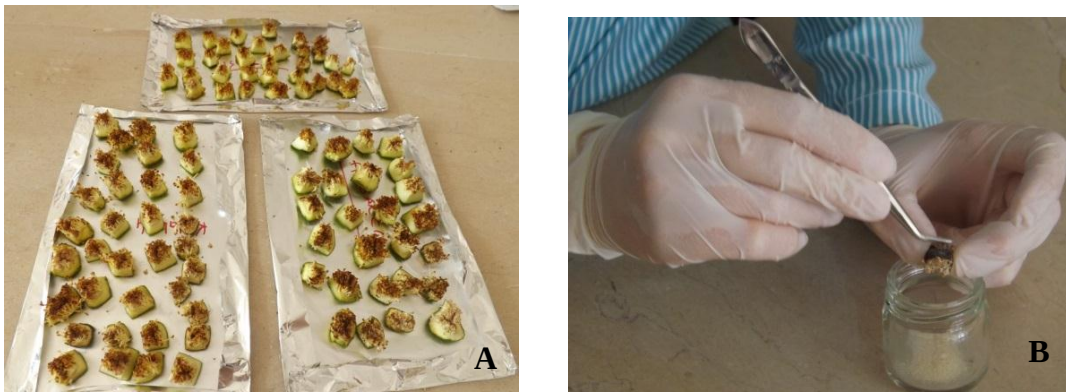
Her erkek incir genotip ve çeşitlerinin ilek ürünlerinde olgunlaşma döneminde subjektif olarak “**var**” yada “**yok**” şeklinde gözlemlenmiştir (Anonymous, 2003).

3.2.3.7. İlek Ürününde Zararlı Durumu

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

3.2.3.8. *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 (2-3 gün) oda koşullarında bekletilmiştir. Böylece tüm anterlerin patlaması sağlanmış ve daha sonra cam şişelere konulmuştur (Storey, 1975). Çiçek tozları, canlılık ve çimlendirme testleri yapılana kadar +4°C’de muhafaza edilmişlerdir (Şekil 3.10)



Şekil 3.10. Çiçek tozu için alınan erkek çiçekler (A), çiçek tozlarının elde edilmesi (B)

Araştırmamızda çiçek tozu canlılığı TTC (2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride), FDA (Fluorescein Diacetate) ve İKI (İyotlu Potasyum İyodür) testleri ile 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 buzdolabında muhafaza edilmiştir (Eti, 1991).

Bir gece iki gün önceden anterlerden çıkarılan çiçek tozları canlılık testi için kullanılmıştır. Her bir lamın üzerine iki farklı alana damlalık yardımıyla birer damla TTC damlatılmış, sonra her bir damla üzerine bir 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 mikroskopunda 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.

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 ve 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.

IKI testi: Bu boyama testinde, 1 g iyot ile 1 g potasyum iyodür 20 ml saf suda çözdürülmüş ve 100 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. IKI testinde okumalar çiçek tozu ekiminden 10 dk sonra ışık mikroskopunda gerçekleştirilmiştir. Bu testte koyu kahverengi çiçek tozları "canlı", sarı renkli olanlar "cansız" olarak değerlendirilmiştir (Charles ve Harris, 1972).

TTC testinde olduğu gibi, FDA ve IKI testlerinde her lamda iki bölgeye çözelti damlatılmış ve bunların üstüne 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.

3.2.3.9. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Erkek incir Genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla laboratuvarında “petride agar” yöntemiyle çimlendirme yüzdeleri belirlenmiştir.

Çimlendirme testleri 100 ml saf suya 1 g agar ilave edilerek ve sakarozun farklı konsantrasyonları ilave edilerek (% 3, 5, 10, 15, 20, 25 ve 30) yapılmıştır. Ayrıca, %3 ve %5 sakaroz ortamlarına $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KNO_3 , MgSO_4 ve borik asit ilavesi yapılarak aşağıda belirtilen ortamlar hazırlanmıştır (Koncolova ve Jicinsko, 1976).

Çimlendirme ortamının hazırlanması: %1’lik agarda farklı sakaroz ortamlarını hazırlamak için; 100 ml saf su ısıtıcıya konulmuş, içerisine 1 g agar ve hazırlanan sakaroz miktarları ilave edilmiştir. Daha sonra, bu temel ortamlara, Çizelge 3.1’de belirtilen konsantrasyonlarda değişik kimyasal maddeler eklenmiştir. Kaynayan ortam berrak olunca ısıtıcıdan indirilmiştir. Her ortam için 3 petri kabı kullanılmış, hazırlanan ortamlar petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüştür.

Çizelge 3.1. *In vitro* çimlendirme testlerinde kullanılan ortamlar

Ortam No	Çimlendirme Ortamları
I	%1 agar +%3 sakaroz
II	%1 agar +%5 sakaroz
III	%1 agar +%10 sakaroz
IV	%1 agar +%15 sakaroz
V	%1 agar +%20 sakaroz
VI	%1 agar +%25 sakaroz
VII	%1 agar +%30 sakaroz
VIII	%1 agar +%5 sakaroz +100 ppm H ₃ BO ₃
IX	%1 agar +%3 sakaroz +100 ppm H ₃ BO ₃
X	%1 agar +%3 sakaroz +300 ppm Ca(NO ₃) ₂
XI	%1 agar +%3 sakaroz +100 ppm KNO ₃
XII	%1 agar +%3 sakaroz +200 ppm MgSO ₄
XIII	%1 agar+%3 sakaroz +100 ppm H ₃ BO ₃ +300 ppm (CaNO ₃) ₂ +200 ppm MgSO ₄ +100 ppm KNO ₃
XIV	%1 agar +%5 sakaroz +100 ppm H ₃ BO ₃ +300 ppm (CaNO ₃) ₂ +200 ppm MgSO ₄ +100 ppm KNO ₃

Ortamlar soğuduktan sonra çiçek tozları samur fırça ile çimlendirme ortamına ekilmiştir. Çiçek tozlarının çimlenmesi için gerekli nemi sağlamak amacıyla petri kaplarının iç kapakları 2 kat kaba filtre kağıdı ile kapatılmış 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. Bu şekilde her genotip ve çeşide ait üç petri kabında 3 ayrı alanda sayımlar yapılmıştır. Çiçek tozlarının kendi çapları kadar çiçek tozu çim borusu

oluşturdukları zaman “çimlenme” gerçekleşmiş olarak değerlendirilmiştir (Stanley ve Linsken.,1974).

3.2.3.10. 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 çiçeklerden çiçek tozu keseleri patlamamış olan 40’ar tane alınmış ve 20’şerli 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 20 gün sonra sayımlar gerçekleştirilmiştir.

Çiçek tozu sayım aşamasında, her genotipe ait anterlerin bulunduğu kutulara 2 ml saf su ilave edilmiş ve bu karışım içerisinde anterler bir gece boyunca bekletilmiştir. Bekleme sonrasında, 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 de bir erkek çiçekteki çiçek tozu sayısı saptanmıştır. Bulunan bu değerin bir meyvedeki erkek çiçek sayısı ile çarpılmasıyla da meyvedeki çiçek tozu sayısı hesaplanmıştır.

3.2.3.11. Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Yüzdesi (%)

Hemasitometrik lam yöntemi ile çiçek tozlarının morfolojik homojenlik düzeylerinin belirlenmesi de mümkün olabilmektedir. Bu amaçla, sayım alanında bulunan anormal yapılı çiçek tozu sayısı toplam çiçek tozu sayısından çıkarılmış ve elde edilen değer yine toplam çiçek tozu sayısına bölündükten sonra 100 ile çarpılmıştır (Pırlak ve Güler, 2005).

$$\text{Normal Gelişmiş Çiçek Tozu (\%)} = \frac{(\text{Toplam Çiçek Tozu Sayısı} - \text{Anormal Çiçek Tozu Sayısı})}{\text{Toplam Çiçek Tozu Sayısı}} \times 100$$

Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri ile morfolojik homojenite sayımlarına ait tüm okumalar ışık mikroskopunda (Nikon ECLIPSE E200, Japonya) gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, FDA testindeki okumalar Florasan Mikroskop'ta (Olympus BX50, Tokyo, Japonya) gerçekleştirilmiştir.

3.2.4. Genotiplerin Genel Tozlayıcı Kalitelerinin Değerlendirilmesi

Genotiplerin tozlayıcılık kaliteleri ‘Tartılı Derecelendirme’ yapılarak belirlenmiştir. Değerlendirmeye, erkek incirlerde önemli bulunan özellikler alınmış ve önem derecelerine göre toplamları 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 çıkış yapan *Blastophaga* sayısına 15 puan; sarıca sayısı, olgunlaşma dönemi, çiçek tozu canlılığı ve meyvedeki çiçek tozu üretim miktarına 10 puan verilmiştir (Çizelge 3.2.).

Her özellik bakımından genotiplerin aldıkları sınıf puanı ile o özelliğin göreceli puanı çarpılarak genotipin incelenen özellik bakımından alacağı puan hesaplanmıştır. Sonuçta, genotiplerin incelenen her özellik için 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

ÖZELLİKLER	Göreceli Puan	Sınıfı ve Değer Puanı
1. Meyve İriliği (mm)	15	< 25
		25-33
		34-49
		50-59
		>60
2. Sürgündeki Meyve Sayısı (Adet)	15	Verimli (>7)
		Orta Verimli (3-6)
		Düşük Verimli (<2)
3. Erkek Çiçek Sayısı	15	<75
		76-99
		100-124
		125-149
		>150
4. Çıkış Yapan <i>Blastophaga</i> Sayısı (Adet)	15	<100
		101-149
		150-199
		200-249
		>250
5. Sarıca Sayısı (Adet)	10	0
		1-3
		4-7
		8-15
		>16
6. Olgunlaşma Dönemi	10	Erkenci (<10 Haziran)
		Orta Mevsim (11-14 Haziran)
		Geçci (>15 Haziran)
7.Çiçek Tozu Canlılığı (%)	10	< 50
		51-70
		> 71
8.Çiçek Tozu Üretim Miktarı (Adet)	10	< 400 000
		400 000-500 000
		501 000-600 000
		601 000-700 000
		> 700 000

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada yer alan fenolojik, 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. Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Dönem

Hatay'dan seçilmiş olan erkek incirlerden Harbiye1 ve Altınkaya1 “erkenci” (<10 Haziran), Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2 ve Kışlak4 genotipleri ise “geçci” (>15 Haziran) olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise olgunlaşmanın yoğun olduğu tarih Ak İlek, Elma İlek, Hamza ve Taşlık çeşitlerinde “orta mevsim” (11-14 Haziran), Armut İlek ve Küçük Konkur çeşitlerinde “geçci” olarak değerlendirilmiştir. Genotipler çeşitler ile kıyaslandığında, Altınkaya1 ve Harbiye1 dışında, benzer tarihlerde olgunlaşmanın yoğunlaştığı ifade edilebilir (Çizelge 4.1.).

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçmiş olduğu erkek incirlerde olgunlaşma tarihlerini 8-20 Haziran arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu çalışmadaki, olgunlaşma tarihlerinin Eroğlu (1982)'nin belirttiği tarihler arasında yer aldığı söylenebilir.

4.1.2. İlek Meyvelerinden *Blastophaga* Çıkış Süresi

Çizelge 4.1'de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde ilek arıcığı çıkış süresi en uzun Kışlak4 (7 ± 0.45 gün) genotipinde belirlenirken, bu genotipi sırasıyla Harbiye1 (5 ± 0.84 gün), Hisarcık3 (5 ± 0.50 gün) ve Harbiye5 (4 ± 0.84 gün) genotipleri izlemiştir. En düşük çıkış süresi ise Altınkaya1 (3 ± 0.84 gün) genotipinde saptanmıştır. Erkek incir çeşitlerinde ise ilek arıcığı çıkış süresi en yüksek Ak İlek (5 ± 0.89 gün) ve Elma İlek (5 ± 0.71 gün) çeşitlerinde, en düşük ilek arıcığı çıkış süresi ise Küçük Konkur (3 ± 0.55 gün) ve Taşlık (3 ± 0.00 gün) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çeşit ve genotiplerin ortalama ilek arıcığı çıkış süresi 4 gün olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin ilek arıcığı çıkış süresi kıyaslandığında, benzer değerlere sahip oldukları ifade edilebilir. İlek arıcığının çıkış süresine ait varyasyon katsayısı %27.23 olarak saptanmıştır.

Eroğlu (1982), Ege Bölgesindeki erkek incir genotiplerinde *Blastophaga* çıkış süresinin 2-7 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı, *Blastophaga* çıkış süresinin Ak İlekte 5-6 gün, Armut İlekte 4 gün, Elma İlekte 6 gün, Hamza'da 5 gün, Küçük Konkur'da 3-5 gün, Taşlık'ta 5-6 gün sürdüğünü bildirmiştir. *Blastophaga* çıkış süresi ile ilgili bulgularımız Eroğlu (1982)'nin sonuçlarına kısmen benzerlik gösterdiği ifade edilebilir.

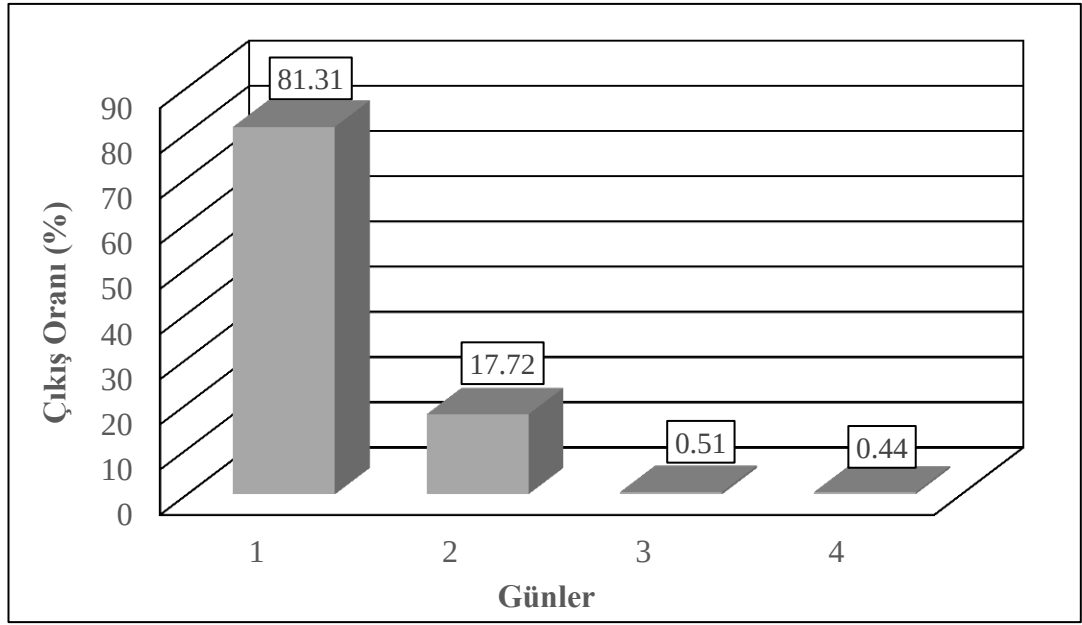
Çizelge 4.1. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin olgunlaşma tarihleri, derecesi ve *Blastophaga* çıkış süresi

Genotip ve Çeşitler	Olgunlaşmanın Yoğun Olduğu Tarih	Derecesi	<i>Blastophaga</i> Çıkış süresi
Altinkaya1	6 Haziran	Erkenci	3±0.84
Harbiye1	3 Haziran	Erkenci	5±0.84
Harbiye5	15 Haziran	Geçci	4±0.84
Hisarcık3	16 Haziran	Geçci	5±0.50
Kışlak2	17 Haziran	Geçci	4±0.45
Kışlak4	17 Haziran	Geçci	7±0.45
Ak İlek	11 Haziran	Orta Mevsim	5 ±0.89
Armut İlek	15 Haziran	Geçci	4±0.71
Elma İlek	11 Haziran	Orta Mevsim	5±0.71
Hamza	11 Haziran	Orta Mevsim	4±0.71
Küçük Konkur	15 Haziran	Geçci	3±0.55
Taşlık	11 Haziran	Orta Mevsim	3±0.00
Ortalama			4.33
Minimum			3
Maksimum			7
Varyasyon Katsayısı (%)			27.23

4.1.3. İlek Meyvelerinden *Blastophaga*'nın Günlere Göre Çıkış Oranları

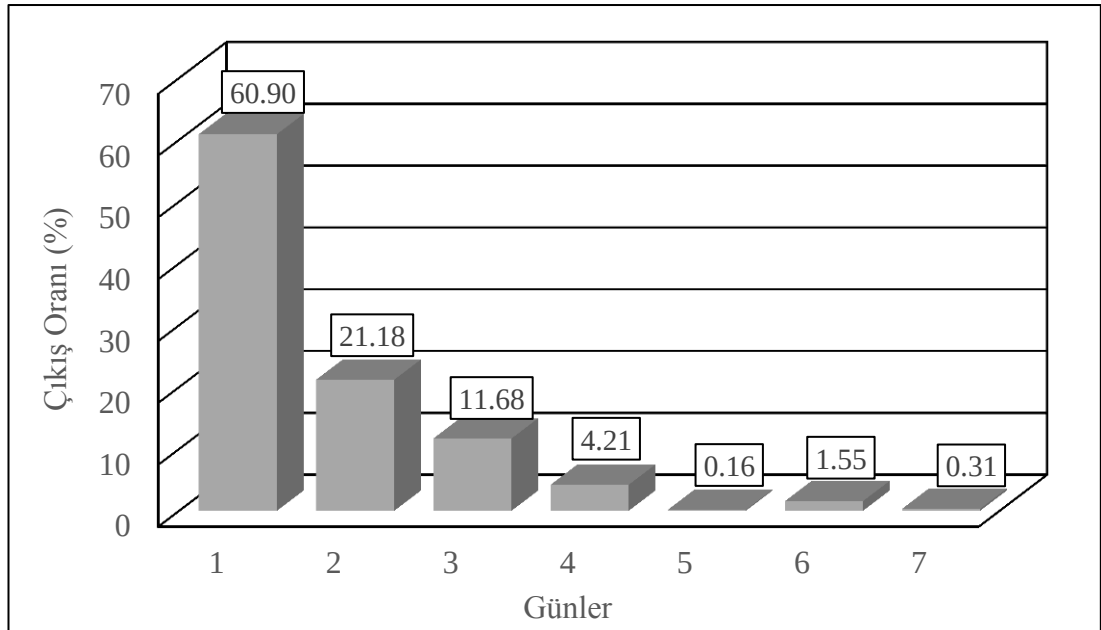
Blastophaga çıkış süresinin belirlenmesinde, sadece çıkış süresinin uzunluğu değil, aynı zamanda çıkışın >%70'nin gerçekleştiği günlerin değerlendirilmesi ilekleme sıklığının tespitinde daha yararlı olacaktır.

Şekil 4.1'de görüldüğü üzere Altinkaya1 genotipinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %81.31, ikinci günde %17.72 olarak gerçekleşmiştir. *Blastophaga* çıkışı üçüncü ve dördüncü günlerde ise %1'in altına düşmüştür.



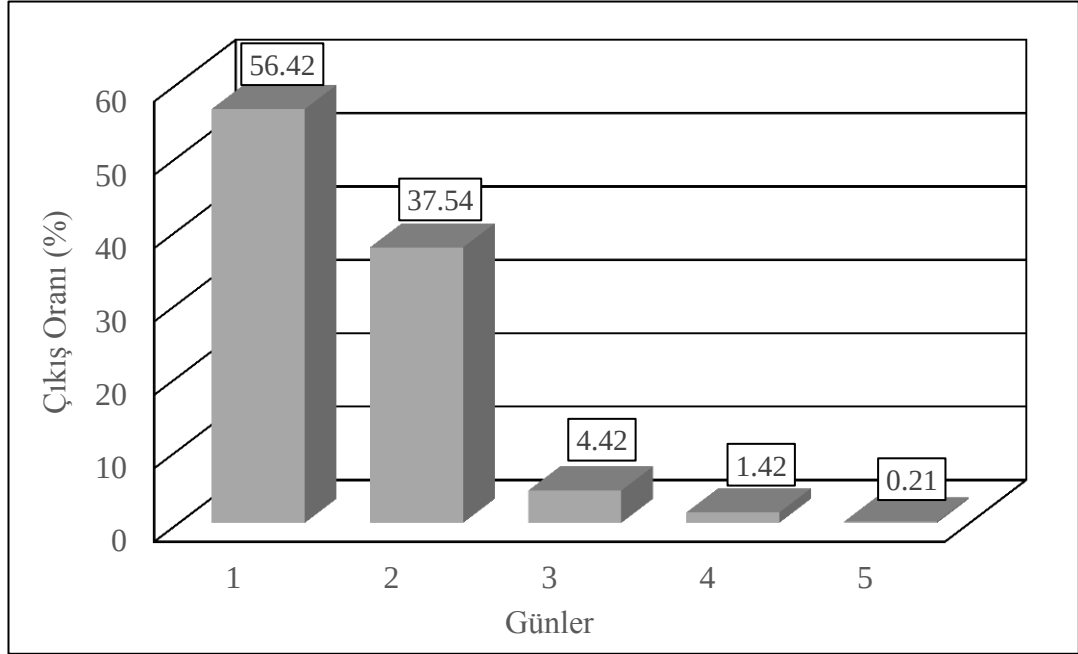
Şekil 4.1. Altinkaya1 genotipinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Harbiye1 genotipinde *Blastophaga* çıkışı, birinci günde %60.90, ikinci günde %21.18, üçüncü günde %11.68 olarak gerçekleşmiştir. *Blastophaga* çıkışı dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci günlerde %5'in altına düşmüştür (Şekil4.2).



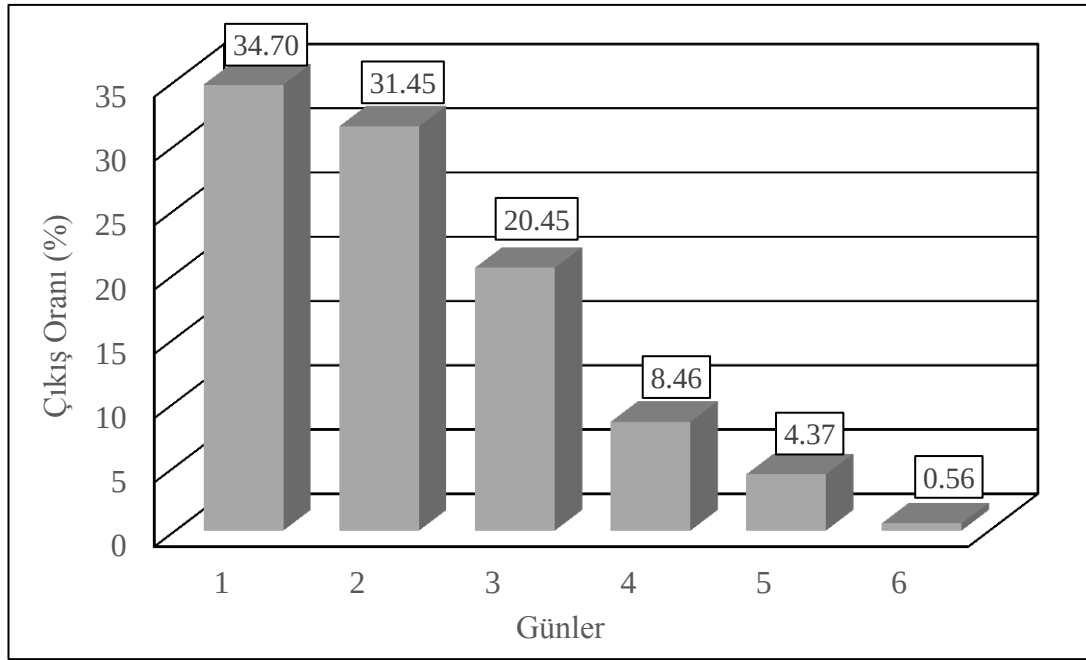
Şekil 4.2. Harbiye1 genotipinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Blastophaga çıkışı Harbiye5 genotipinde, birinci günde %56.42, ikinci günde %37.54 olarak elde edilmiştir. *Blastophaga* çıkışı üçüncü, dördüncü ve beşinci günlerde %5'in altında kalmıştır (Şekil 4.3.)



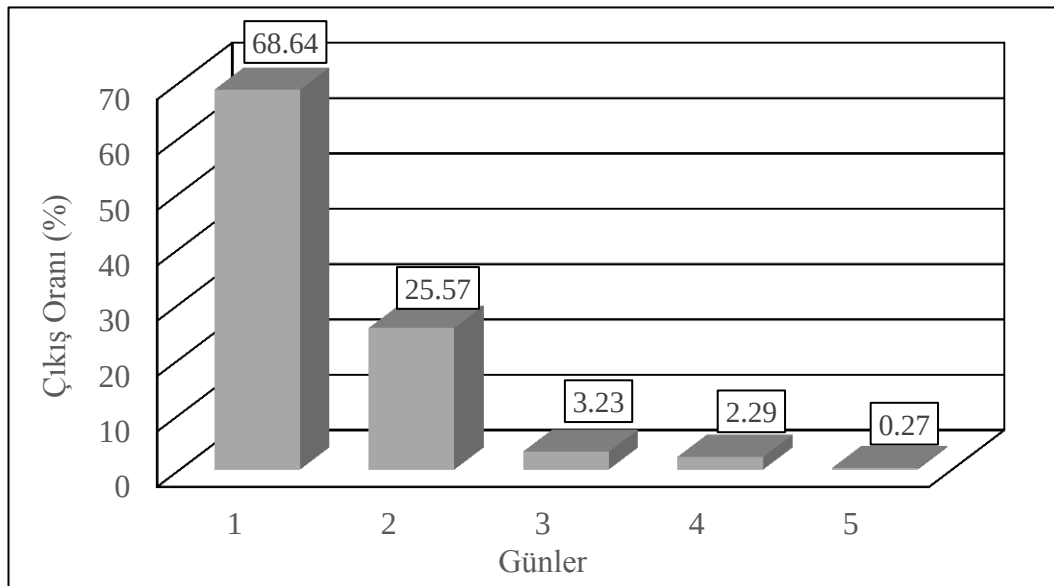
Şekil 4.3. Harbiye5 genotipinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Şekil 4.4'te görüldüğü üzere, Hisarcık3 genotipinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %34.70, ikinci günde %31.45 ve üçüncü günde %20.45 olarak gerçekleşmiştir. *Blastophaga* çıkışı dördüncü, beşinci ve altıncı günlerde ise <%10 olarak gerçekleşmiştir.



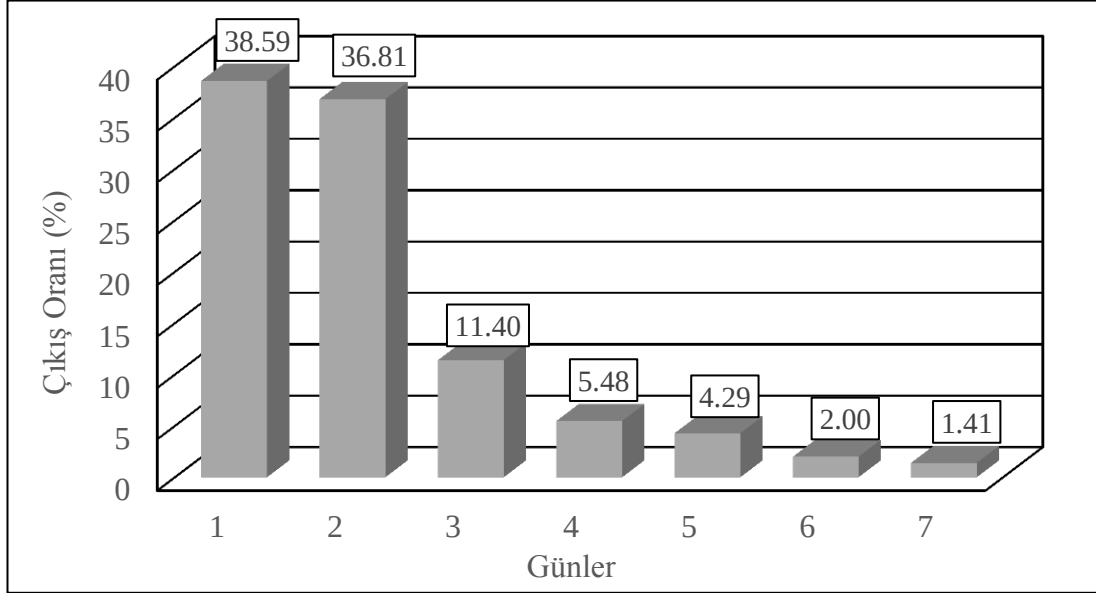
Şekil 4.4. Hisarcık3 genotipinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Kışlak2 genotipinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %68.64, ikinci günde %25.57 olarak saptanmıştır. *Blastophaga* çıkışı üçüncü, dördüncü ve beşinci günlerde %5'in altına inmiştir (Şekil 4.5.)



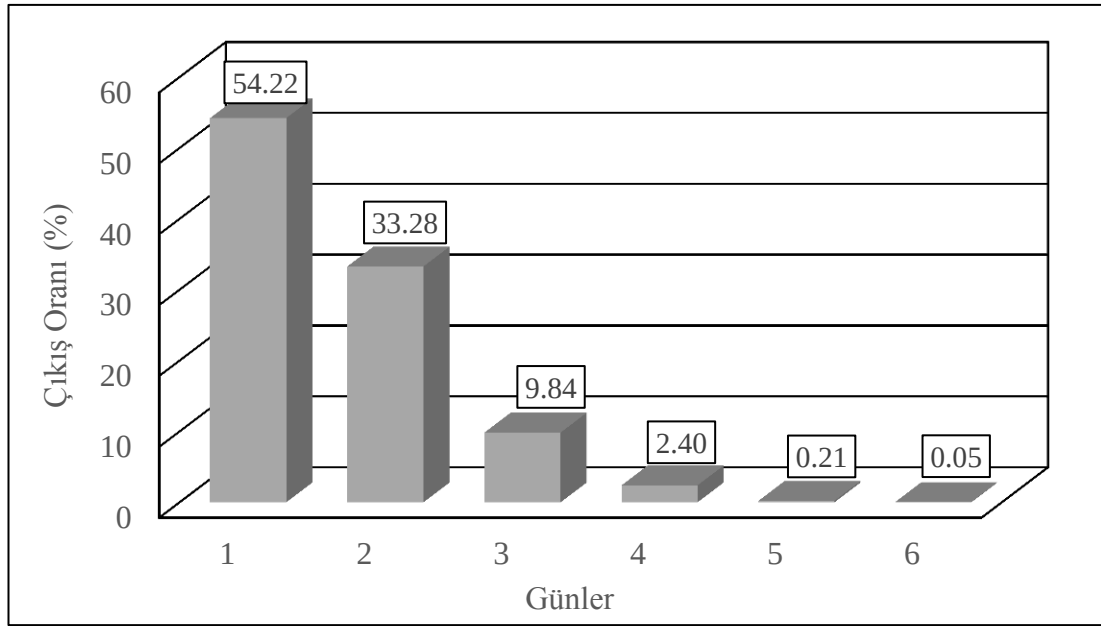
Şekil 4.5. Kışlak2 genotipinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Kışlak4 genotipinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %38.59, ikinci günde %36.81 üçüncü günde %11.40 ve dördüncü günde %5.48 olarak tespit edilmiştir. *Blastophaga* çıkışı beşinci, altıncı ve yedinci günlerde %5'in altında kalmıştır (Şekil 4.6).



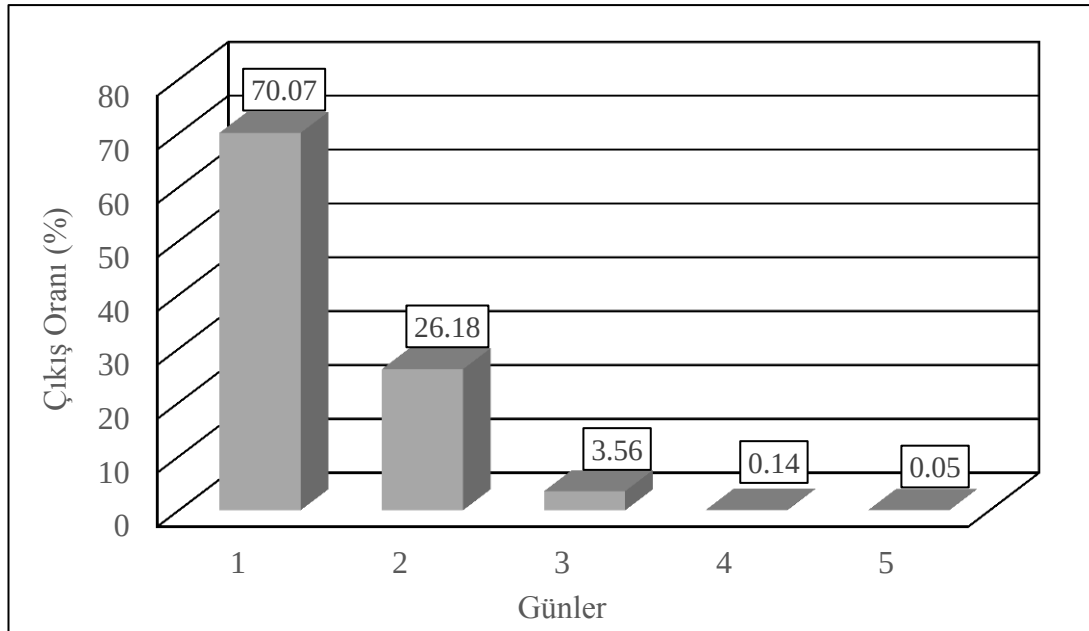
Şekil 4.6. Kışlak4 genotipinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Şekil 4.7’de görüldüğü üzere, Ak ilek çeşidinde *Blastophaga* çıkış oranı birinci günde %54.22, ikinci günde %33.28 ve üçüncü günde %9.84 olarak belirlenmiştir. Dördüncü, beşinci ve altıncı günlerde *Blastophaga* çıkışı %3’ün altına düşmüştür.



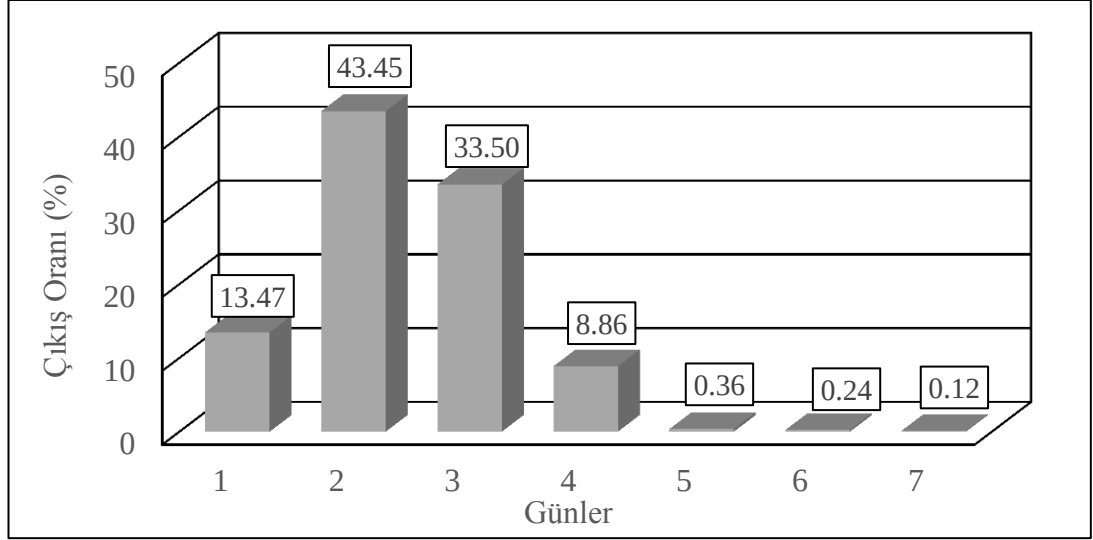
Şekil 4.7. Ak İlek çeşidinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Armut İlek çeşidinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %70.07 ve ikinci günde %26.18 olarak elde edilmiştir. Beşinci, altıncı ve yedinci günlerde *Blastophaga* çıkışı %4'ün altına inmiştir (Şekil 4.8.).



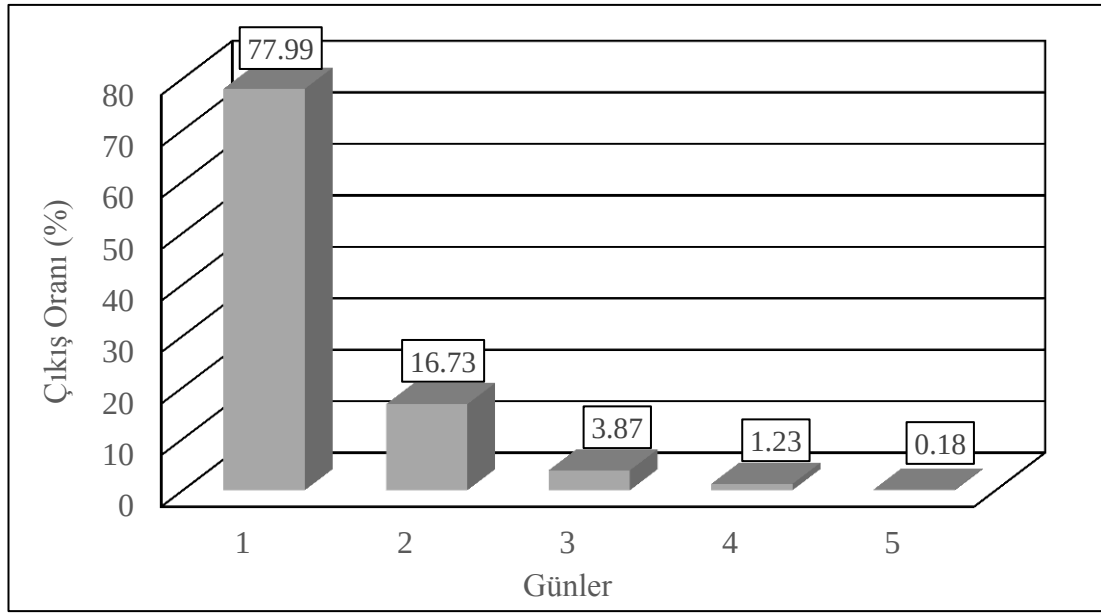
Şekil 4.8. Armut İlek çeşidinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Elma ilek çeşidinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %13.47 olarak tespit edilirken, en yüksek çıkış oranı ikinci ve üçüncü günlerde (sırasıyla, % 43.45 ve 33.50) tespit edilmiştir. *Blastophaga* çıkışı dördüncü, beşinci ve altıncı günlerde %10'nun altına düşmüştür(Şekil 4.9).



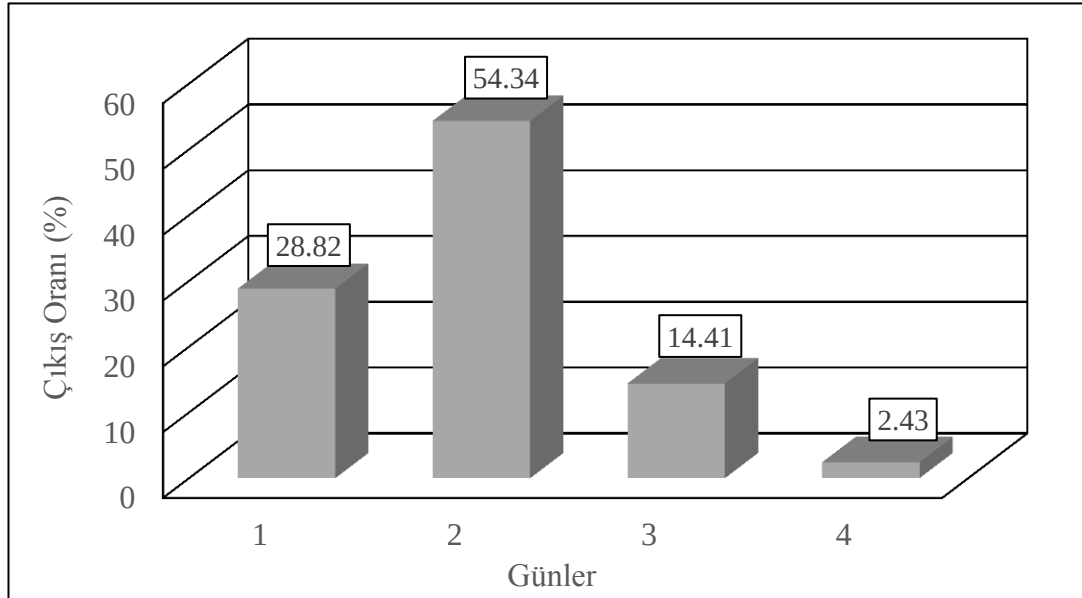
Şekil 4.9. Elma İlek çeşidinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Hamza İlek çeşidinde *Blastophaga* çıkışı, birinci günde %77.99 olarak belirlenmiştir. İkinci günde *Blastophaga* çıkış oranı %16.73 olarak saptanmıştır. *Blastophaga* çıkışı üçüncü, dördüncü ve beşinci günlerde ise <%4 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.10.).



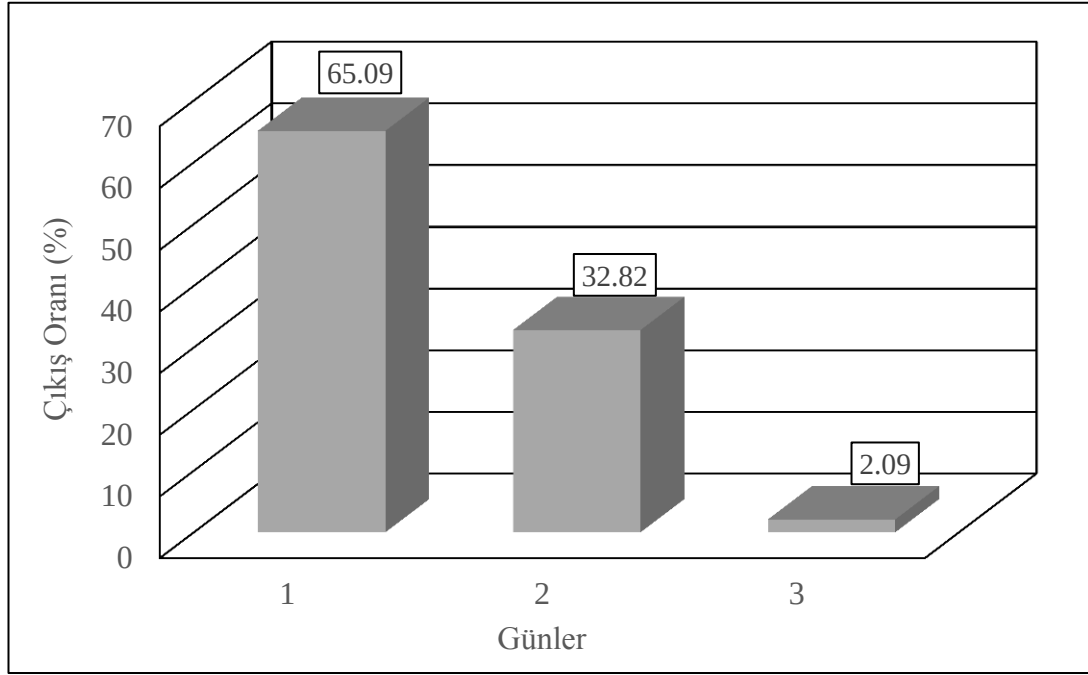
Şekil 4.10. Hamza çeşidinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Şekil 4.11’de görüldüğü üzere, Küçük Konkur çeşidinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %28.82, ikinci günde % 54.34 ve üçüncü günde %14.41 olarak gerçekleşmiştir. *Blastophaga* çıkışı dördüncü günde ise %3’in altına düşmüştür.



Şekil 4.11. Küçük Konkur çeşidinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Taşlık çeşidinde *Blastophaga* çıkışı birinci günde %65.9 ve ikinci günde %32.82 olarak tespit edilmiştir. *Blastophaga* çıkışı üçüncü günde ise %2.09 olarak elde edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Taşlık çeşidinde günlere göre *Blastophaga* çıkış oranı (%)

Genel olarak genotip ve çeşitlerin günlere göre bir meyveden çıkan *Blastophaga* oranları değerlendirildiğinde, Altıncaya1 genotipinde ilk günde; Harbiye1, Harbiye5, Kışlak2 ve Kışlak4 genotiplerinde ilk iki günde ve Hisarcık3 genotipinde ilk üç günde >%70'in üzerine çıktığı belirlenmiştir. Çeşitlerde ise Armut İlek ve Hamza'da birinci günde; Ak İlek, Küçük Konkur ve Taşlık'ta ilk iki günde ve Elma İlek'te ilk üç günde *Blastophaga* çıkış oranı >%70 olarak gerçekleşmiştir.

İncirde mutlak tozlanmaya gereksinim duyulan çeşitlerde ilekleme birer hafta arayla en az iki defa yapılması önerilmektedir (Özbek, 1978; Aksoy ve ark., 2001; Özen ve ark., 2007). Bu çalışma sonuçlarına göre, hem genotip hem de standart çeşitlerde *Blastophaga* çıkış süresi oranlarının (>%70) daha kısa sürede (1-3 gün) arasında gerçekleştiği görülmektedir. Nitekim, Zare (2008), İran'da yaptığı çalışmada 3 gün arayla ilekleme yapılmasının haftada bir ileklemeye göre meyve tutumu üzerine

daha başarılı sonuçlar verdiğini belirtmiştir. Bununla birlikte, *Blastophaga* çıkış süresi üzerine sıcaklık, yağış ve iklim koşullarının etkide bulunduğu değişik araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Condit, 1947; Özbek, 1978; Özen ve ark., 2007).

4.2. Pomolojik Özelliklerin Belirlenmesi

4.2.1. Meyve Ağırlığı

Hatay'dan seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde meyve ağırlığı en yüksek 36.59 ± 4.81 g ile Altınkaya1 genotipinden elde edilirken, en düşük meyve ağırlığı 17.21 ± 1.19 g ile Kışlak2 genotipinden elde edilmiştir. Standart erkek çeşitlerinde meyve ağırlığı 21.89 ± 2.43 (Küçük Konkur)– 36.89 ± 0.80 (Elma İlek) arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı 27.32 g olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri (Harbiye1 ve Kışlak2 dışında) ile standart çeşitlerin meyve ağırlığı değerleri kıyaslandığında genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Meyve ağırlığının varyasyon katsayısı %23.65 olarak saptanmıştır. (Çizelge 4.2.).

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. Bu çalışmadan elde edilen meyve ağırlığı değerleri (17.21-36.89 g) araştırmacıların belirtmiş oldukları değerler arasında yer almışlardır. Görülen farklılıkların bitkilerin genetik özellikleri yanında iklim ve bakım koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı (Özbek, 1978; Ağaoğlu ve ark., 2001; Çalışkan, 2010) belirtilebilir.

4.2.2. Meyve Eni

Altınkaya1 genotipi 50.25 ± 3.00 mm meyve eni değeri ile “iri” grupta yer almıştır (Çizelge 4.2.). Hisarcık3, Harbiye5, Kışlak4, Harbiye1 ve Kışlak2 genotiplerin “orta” grupta (sırasıyla, 47.29 ± 0.67 , 44.73 ± 1.13 , 43.50 ± 1.21 , 39.64 ± 0.60 ve 37.54 ± 1.40 mm) oldukları belirlenmiştir (Şekil 4.13 ve 4.14).

Elma İlek (49.14 ± 0.70 mm), Taşlık (48.79 ± 0.78 mm), Ak İlek (43.39 ± 0.65 mm), Armut İlek (42.37 ± 1.40 mm), Hamza (41.58 ± 2.36 mm) ve Küçük Konkur (41.53 ± 1.32 mm) çeşitlerinin “orta” irilikte meyvelere sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çeşit ve genotiplerin ortalama meyve eni 44.15 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 %9.22 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. Bu çalışmadan elde edilen meyve eni değerlerinin Khadivi Khub ve Anjam (2014)’ın verilerinden yüksek, Eroğlu (1982) ve Akaroğlu ve ark. (2004)’nın bulduğu sonuçlara paralellik gösterdiği söylenebilir.

4.2.3.Meyve Boyu

Erkek incir genotiplerinde meyve boyu 64.04 ± 5.10 mm ile Harbiye5 genotipinde en yüksek olarak saptanırken, en düşük meyve boyu 40.54 ± 1.29 mm ile Kışlak2 genotipinde saptanmıştır (Şekil 4.13 ve 4.14). Erkek incir çeşitlerinde en yüksek meyve boyu Elma İlek çeşidinde (60.51 ± 1.32 mm) belirlenirken, bunu Hamza çeşidi (60.45 ± 5.31 mm) izlemiştir. En düşük meyve boyu değerine 49.07 ± 2.19 mm ile Küçük Konkur çeşidi sahip olmuştur. Genotip ve çeşitlerin ortalama meyve boyu değeri 55.97 mm olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri (Kışlak2 hariç) ile çeşitlerin meyve boyu değerleri kıyaslandığında, genel olarak değerlerin benzerlik gösterdiği söylenebilir. Meyve boyuna ait varyasyon katsayısı %12.10 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2.).

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 tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz meyve boyu sonuçlarının (40.54-64.04 mm) araştırmacıların bulgularıyla paralellik gösterdiği söylenebilir.

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

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere, Altınkaya1, Harbiye1, Harbiye5 ve Kışlak4 genotiplerinin meyve şekli uzun oval (<0.9), Hisarcık3, Kışlak2 genotiplerinin küresel (0.9-1.1) olarak belirlenmiştir. Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza ve Küçük Konkur çeşitlerinin meyve şeklide uzun oval (<0.9) olarak belirlenirken, Taşlık çeşidi küresel meyve şekline (0.9-1.1) sahip olmuştur. Hem genotipler hemde çeşitler arasında basık oval (>1.1) meyve şekli belirlenmemiştir. Meyve şekli genotipler ve çeşitler arasında benzerlik göstermiştir.

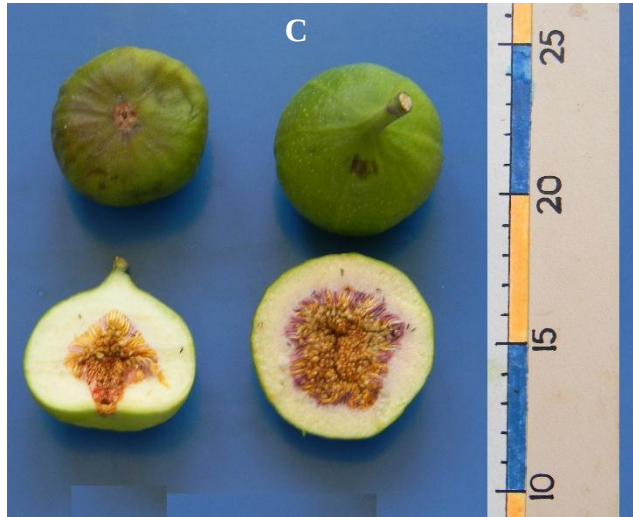
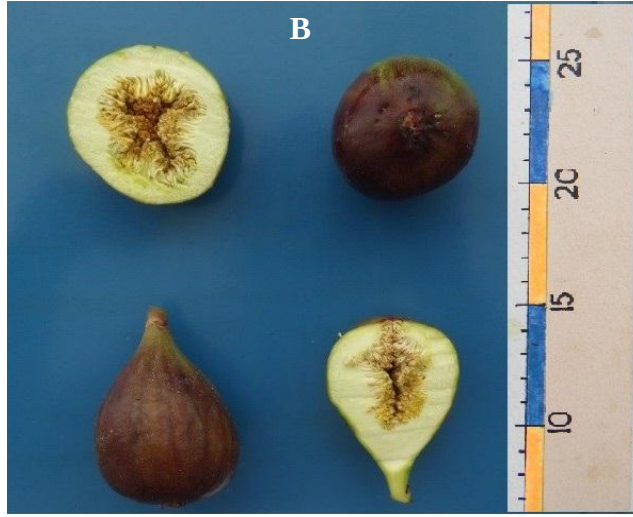
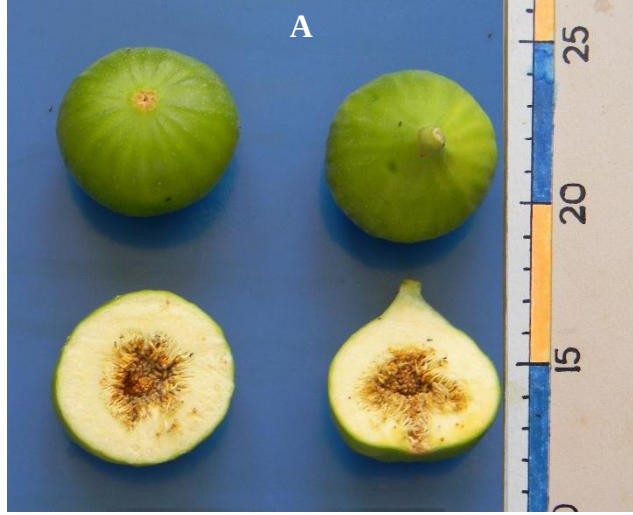
4.2.5. Boyun Uzunluğu

Erkek incir genotiplerinin en yüksek boyun uzunluğu 23.84 ± 2.60 mm ile Harbiye5 genotipinden elde edilirken, en düşük boyun uzunluğu 8.16 ± 0.29 Kışlak 2 genotipinde saptanmıştır. Erkek incir çeşitlerinde boyun uzunluğu 16.84 ± 1.39 (Elma İlek)- 7.52 ± 1.45 mm (Küçük Konkur) arasında değişim göstermiştir. Çeşit ve genotiplerin ortalama boyun uzunluğu 14.36 mm olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri (Harbiye5 dışında) ile standart çeşitlerin boyun uzunluğu değerleri kıyaslandığında genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Boyun uzunluğunun varyasyon katsayısı %41.04 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

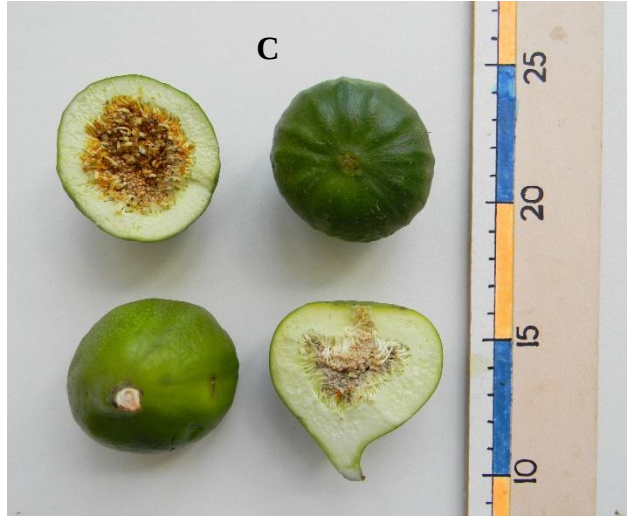
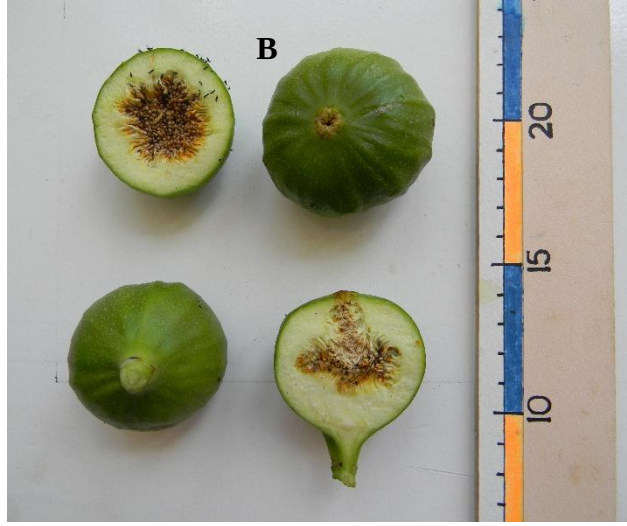
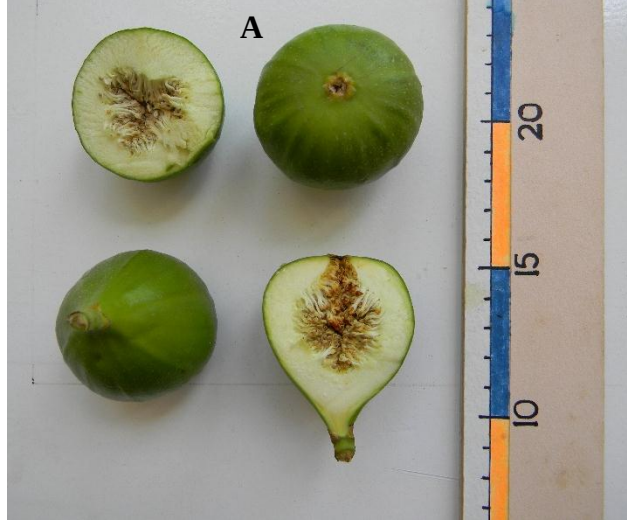
Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran'da yetiştirilen erkek incir genotiplerinde boyun uzunluğu değerlerini 4.00-26.70 mm arasında saptamışlardır. Bu çalışmadan elde ettiğimiz boyun uzunluğu değerlerinin (7.52-23.84 mm) araştırmacıların belirtmiş oldukları değerlere kısmi benzerlik gösterdiği belirtilebilir.

Çizelge 4.2. Bazı 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)
Altınkaya1	36.59±4.81	50.25±3.00	61.43±3.06	0.8-Uzun oval	14.86±2.03	2.87±0.72
Harbiye1	19.69±1.19	39.64±0.60	58.90±2.42	0.7-Uzun oval	15.24±0.74	2.19±0.68
Harbiye5	26.63±4.01	44.73±1.13	64.04±5.10	0.7-Uzun oval	23.84±2.60	1.79±0.28
Hisarcık3	30.65±0.87	47.29±0.67	51.76±0.93	0.9-Küresel	10.10±0.76	5.11±0.69
Kışlak2	17.21±1.71	37.54±1.40	40.54±1.29	0.9-Küresel	8.16±0.29	3.66±1.07
Kışlak4	27.26±1.43	43.50±1.21	56.60±0.84	0.8-Uzun oval	17.14±1.21	2.78±0.53
Ak İlek	27.61±1.38	43.39±0.65	55.62±1.91	0.8-Uzun oval	11.01±1.03	3.85±0.55
Armut İlek	23.14±1.63	42.37±1.40	58.97±3.44	0.7-Uzun oval	15.79±1.72	0.65±1.00
Elma İlek	36.89±0.80	49.14±0.70	60.51±1.32	0.8-Uzun oval	16.84±1.39	3.57±0.31
Hamza	27.17±4.22	41.58±2.36	60.45±5.31	0.7-Uzun oval	15.96±1.34	3.50±0.70
Küçük Konkur	21.89±2.43	41.53±1.32	49.07±2.19	0.8-Uzun oval	7.52±1.45	3.12±0.26
Taşlık	33.14±1.46	48.79±0.78	53.70±0.89	0.9-Küresel	15.91±1.55	3.79±0.45
Ortalama	27.32	44.15	55.97	0.8	14.36	3.07
Minimum	17.21	37.54	40.54	0.9	7.52	0.65
Maksimum	36.89	50.25	64.04	0.7	23.84	5.11
Varyasyon Katsayısı (%)	23.65	9.22	12.10	31.89	41.04	23.65



Şekil 4.13. Altinkaya1 (A), Harbiye1 (B) ve Harbiye5 (C) genotiplerine ait meyvelerin görünümü



Şekil 4.14. Hisarcık3 (A), Kışlak2 (B) ve Kışlak4 (C) genotiplerine ait meyvelerin görünümü

4.2.6. Ostiol Açıklığı

Erkek incir genotiplerinde ostiol (ağız) açıklığı en yüksek Hisarcık3 genotipinde (5.11 ± 0.69 mm) belirlenirken, bu genotipi sırasıyla Kışlak2, Altınkaya1 ve Kışlak4 genotipleri (sırasıyla, 3.66 mm, 2.87 mm ve 2.78 mm) izlemiştir. En düşük ağız açıklığı ise 1.79 ± 0.28 mm ile Harbiye5 genotipinde tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ağız açıklığı en yüksek 3.85 ± 0.55 mm ile Ak İlek çeşidinde en düşük ağız açıklığı 0.65 ± 1.00 mm ile Armut İlek çeşidinde saptanmıştır. Çeşit ve genotiplerin ortalama ağız açıklığı 3.07 mm olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin ağız açıklığı kıyaslandığında, genel olarak birbirine yakın değerlere sahip olduğu ifade edilebilir. Ağız açıklığının varyasyon katsayısı %23.65 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Khadivi Khub ve Anjam (2014), İranda yetiştirilen erkek incirlerde ağız açıklığının 5.8-15.8 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen ağız açıklığı değerlerinin Khadivi Khub ve Anjam (2014)'ın 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.

4.2.7. Meyve Kabuk Renk Ölçümleri

4.2.7.1. Meyve Kabuk Rengi “L”

Erkek incir genotiplerinden Altınkaya1 genotipi 56.37 ± 1.85 ile en parlak meyveleri oluştururken (“L” nin büyük değerleri meyve parlaklığının arttığını göstermektedir), bu genotipi sırasıyla Harbiye5 (49.70 ± 1.63) ve Harbiye1 (47.93 ± 4.08) genotipleri izlemiştir. En mat renk 36.88 ± 2.43 değeri ile Kışlak4 genotipinden elde edilmiştir. Çeşitlerde “L” değeri 38.85 ± 1.02 (Küçük Konkur)- 53.93 ± 1.34 (Elma İlek) arasında saptanmıştır. Çeşit ve genotiplerde ortalama “L” değeri 45.76 olarak belirlenmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, genel olarak değerlerin benzerlik gösterdiği söylenebilir. “L” değerinin varyasyon katsayısı %4.17 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

4.2.7.2. Meyve Kabuk Rengi “a”

Meyve kabuk renginin yeşilden kırmızıya renk değişimini ifade eden “a” değeri (negatif değerler yeşil, pozitif değerler kırmızı) -37.22 ± 0.24 (Altınkaya1) ile 1.49 ± 0.26 (Harbiye1) arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.15 ve 4.16). Çeşitlerden en yüksek yeşil renk değerine -20.69 ± 0.06 ile Elma İlek çeşidi sahip olmuştur. Genotiplerden sadece Harbiye1 genotipinin siyah meyve kabuk rengine sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 4.13). Genotip ve çeşitlerin ortalama “a” değeri -18.89 olarak tespit edilmiştir.

Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, genotiplerin daha yeşil renge sahip olduğu söylenebilir. “a” değerinin varyasyon katsayısı %10.11 olarak değerlendirilmiştir.

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçmiş olduğu 58 erkek incir genotipine ait ilek meyvelerinde meyve kabuk renginin yeşil olduğunu bildirmiştir. Görüldüğü üzere erkek incirlerin tamamına yakının yeşil renkli olamakla birlikte, görülen farklılıkların genotiplerdeki renk oluşumunun genetik özellik olması yanında ışıklandırma, sıcaklık gibi ekolojik faktörlerin de renklenmeye olan etkisinden kaynaklandığı söylenebilir (Çalışkan, 2010).

4.2.7.3. Meyve Kabuk Rengi “b”

Meyve kabuk rengi “b” değeri, sarıdan maviye renk değişimini ifade etmektedir. Buna göre genotipler arasında meyve kabuk rengi “b” değeri bakımından en sarı meyve rengine 47.23 ± 0.11 ile Harbiye5 genotipi sahip olurken, bunu Altınkaya1 (46.87 ± 0.30) ve Kışlak2 (46.35 ± 0.45) izlemiştir. En düşük “b” değerine 28.44 ± 1.20 ile Harbiye 1 genotipi sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde meyve kabuk rengi “b” değeri 45.40 ± 0.30 (Taşlık)- 47.50 ± 0.18 (Hamza) arasında değişim göstermiştir. Çeşit ve genotiplerin ortalama “b” değeri 45.81 olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri (Harbiye1 dışında) erkek incir çeşitleri ile kıyaslandığında, meyve kabuk rengi “b” değerlerinin benzerlik gösterdiği ifade edilebilir. Meyve kabuk rengi “b” değerinin varyasyon katsayısı %1.51 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinde meyve kabuk rengine ait özellikler

Genotip ve Çeşitler	L	a	b	C	h°
Altinkaya1	56.37±1.85	-37.22±0.24	46.87±0.30	59.86±0.38	51.55±0.00
Harbiye1	47.93±4.08	1.49±0.26	28.44±1.20	32.37±1.07	45.11±0.79
Harbiye5	49.70±1.63	-14.93±0.01	47.23±0.11	60.21±0.11	51.68±0.05
Hisarcık3	45.87±4.08	-20.10±0.90	45.92±1.91	58.70±2.49	50.28±2.00
Kışlak2	44.29±0.90	-20.43±0.10	46.35±0.45	59.39±0.47	51.29±0.14
Kışlak4	36.98±2.43	-20.13±0.05	45.95±0.49	58.76±0.32	51.45±0.38
Ak İlek	46.38±0.39	-13.16±0.04	47.19±0.07	60.34±0.01	51.45±0.13
Armutİlek	44.85±1.37	-16.71±0.12	46.02±0.08	59.15±0.17	51.09±0.22
Elma İlek	53.93±1.34	-20.69±0.06	47.03±0.16	60.23±0.17	51.34±0.09
Hamza	53.25±2.16	-16.93±0.12	47.50±0.18	60.59±0.30	51.63±0.10
Küçük Konkur	38.85±1.02	-12.59±0.03	45.81±0.10	58.25±0.12	51.85±0.03
Taşlık	42.68±2.00	-12.91±0.06	45.40±0.30	58.49±0.26	50.91±0.22
Ortalama	45.76	-18.89	45.81	59.02	50.80
Minimum	36.02	-37.22	28.44	32.37	45.11
Maksimum	56.37	1.49	47.50	60.59	51.85
Varyasyon Katsayısı (%)	4.17	-10.11	1.51	0.83	1.04

4.2.7.4. Meyve Kabuk Rengi Chroma (C)

Çizelge 4.3’de görüldüğü üzere, meyve kabuk rengi Chroma (rengin yoğunluğu) bakımından en yüksek değer Harbiye5 (60.21 ± 0.11) genotipinden elde edilirken, en düşük değer Harbiye1 (32.37 ± 1.07) 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 Harbiye1 genotipi sahip olmuştur. Çeşitlerde ise C değeri 58.25 ± 0.12 (Küçük Konkur)- 60.59 ± 0.30 (Hamza) arasında yer almıştır. Genotipler ile çeşitler kıyaslandığında, C değerleri bakımından fazla bir farklılık olmadığı söylenebilir. Meyve kabuk rengi C değerinin varyasyon katsayısı %0.83 olarak bulunmuştur.

4.2.7.4. Meyve Kabuk Rengi Hue (h°)

Genotipler arasında en yüksek h° değeri 51.68 ± 0.05 ile Harbiye5 genotipinde elde edilirken, bu genotipi sırasıyla Altinkaya1 (51.55 ± 0.00) ve Kışlak4 (51.45 ± 0.38) genotipleri takip etmiştir. En düşük h° değeri 45.11 ± 0.79 ile Harbiye1 genotipinden elde edilmiştir. Çeşitlerde ise h° değeri 50.91 ± 0.22 (Taşlık)- 51.85 ± 0.03 (Küçük Konkur) arasında değişmiştir. Çeşit ve genotiplerde ortalama h° değeri 50.80 olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipler (Harbiye 1 dışında) çeşitler ile kıyaslandığında benzer değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi h° değerinin varyasyon katsayısı %1.04 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3.).

4.3. Biyolojik Özellikler

4.3.1. İlek Meyvelerinden Çıkış Yapan *Blastophaga* ve *Philotrypesis* Sayıları

Hatay’dan seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde *Blastophaga* çıkışı 295 ± 76.90 adet/meyve ile Harbiye5, 270 ± 59.18 adet/meyve ile Kışlak4 ve 269.8 ± 28.57 adet/meyve ile Altinkaya1 genotiplerinde “çok fazla” olarak belirlenmiştir. Diğer genotiplerin 128 adet/meyve ile 149 adet/meyve arasında *Blastophaga* çıkışı göstererek “az” grupta yer almıştır. Ak İlek, Armut İlek ve Taşlık çeşitlerinde (sırasıyla, 480.0 ± 42.73 , 432.0 ± 8.02 ve 287.0 ± 74.62 adet/meyve) *Blastophaga* çıkışı “çok fazla” olarak tespit edilmiştir. *Blastophaga* çıkışı Elma İlek çeşidinde (206 ± 41.36 adet/meyve)

“fazla” olarak belirlenirken, Hamza ve Küçük Konkur’da (sırasıyla, 142 ± 52.10 ve 119 ± 22.20 adet/meyve) “az” olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

Altinkaya1, Harbiye1 ve Harbiye5 genotiplerinde *Philotrypesis* (sarıca) durumu ‘yok’ olarak tespit edilmiştir. Hisarcık3, Kışlak2 ve Kışlak4 genotiplerinde ise az olarak değerlendirilmiştir. Erkek incir çeşitlerinden Armut İlek 18 ± 1.00 adet/meyve sarıca sayısı ile “çok fazla” grupta yer almıştır. Sarıca sayısı Küçük Konkur çeşidinde “fazla” (9 ± 1.92 adet/meyve) olarak saptanırken, Taşlık çeşidinde “orta” (7 ± 1.48 adet/meyve) olarak saptanmıştır. Elma İlek içermiş olduğu 1 ± 0.71 adet/meyve sarıca sayısı ile “az” olan grupta yer almıştır. Ak İlek ve Hamza çeşitlerinde ise sarıca gözlemlenmemiş ve bu çeşitlerde “yok” olarak değerlendirilmiştir.

Erkek incir genotipleri ile standart çeşitler kıyaslandığında, *Blastophaga* çıkış sayılarının kısmen benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte, erkek incir genotiplerinde belirlenen sarıca sayılarının çeşitlere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Genotip ve çeşitlerden çıkış yapan ortalama *Blastophaga* sayısı 243.32 adet/meyve, sarıca sayısı 3.25 adet/meyve olarak belirlenmiştir. *Blastophaga* ve sarıca çıkışlarına ait verilerin varyasyon katsayıları sırasıyla % 47.46 ve 105.23 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4.).

Eroğlu (1982), Ege Bölgesinden seçmiş olduğu erkek incir genotiplerinde çıkış yapan *Blastophaga* sayısının 107-1.425 adet/meyve, sarıca miktarını ise 0-85 adet/meyve arasında olduğunu saptamıştır. Khadivi Khub ve Anjam (2014), İran’da yetiştirilen erkek incir genotiplerinde ilek arıcığı çıkış miktarını 4-267 adet/meyve arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde ettiğimiz *Blastophaga* (79-480 adet) ve *Philotrypesis* sayılarına (0-18 adet) ait bulguların, Khadivi Khub ve Anjam (2014)’ın bulmuş oldukları değerlerden yüksek, Eroğlu (1982)’nin belirtmiş olduğu değerler arasında yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.4. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin ilek meyvelerinden çıkan *Blastophaga* ve *Philotrypesis* sayıları

Genotip ve Çeşitler	<i>Blastophaga</i> Sayısı (Adet/Meyve)	<i>Blastophaga</i> Durumu	<i>Philotrypesis</i> Sayısı (Adet/Meyve)	<i>Philotrypesis</i> Durumu
Altinkaya1	269.8±28.57	Çok Fazla	0±0.00	Yok
Harbiye1	128.4±21.06	Az	0±0.00	Yok
Harbiye5	295.0 ±76.90	Çok Fazla	0±0.00	Yok
Hisarcık3	142.0±29.83	Az	1±0.96	Az
Kışlak2	148.6±20.91	Az	2±1.10	Az
Kışlak4	270.0±59.18	Çok Fazla	1±1.14	Az
Ak İlek	480.0±42.73	Çok Fazla	0±0.00	Yok
Armut İlek	432.0±8.02	Çok Fazla	18±1.00	Çok Fazla
Elma İlek	206.0±41.36	Fazla	1±0.71	Az
Hamza	142.0± 52.10	Az	0± 0.00	Yok
Küçük Konkur	119.0±22.20	Az	9±1.92	Fazla
Taşlık	287.0±74.62	Çok Fazla	7±1.48	Orta
Ortalama	243.32		3.25	
Minimum	128.4		0	
Maksimum	480		18	
Varyasyon Katsayısı (%)	47.46		105.23	

4.3.2. İlek Meyvesindeki Erkek Çiçek Sayısı

İncir genotiplerinde bulunan erkek çiçek miktarı, Hisarcık3 genotipinde “çok fazla” (201±119.50 adet/meyve); Kışlak4 genotipinde ‘fazla’ (126±7.07 adet/meyve); Altinkaya1 (109±8.49 adet/meyve) ve Harbiye1 (123±7.07 adet/meyve), genotiplerinde “orta”; Harbiye5 (95.8±7.78 adet/meyve) ve Kışlak2 genotiplerinde (96.0±2.83 adet/meyve) “az” olarak değerlendirilmiştir.

Erkek incir çeşitlerinde ise Ak İlek, Armut İlek, Hamza ve Taşlık çeşitlerinde “fazla” (sırasıyla, 129±1.14, 128±3.54, 130±4.24 ve 148±9.90 adet/meyve); Elma İlek (120±7.07 adet/meyve) çeşitinde “orta”; Küçük Konkur çeşidinde (93±2.83) “az” olarak sınıflandırılmıştır. Çeşit ve genotiplerde ortalama erkek çiçek miktarı 125.00

adet/meyve olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri ile çeşitlerin içermiş olduğu erkek çiçek sayıları kıyaslandığında (Hisarcık3 dışında), değerler kısmi benzerlik göstermiştir. Erkek çiçek miktarının varyasyon katsayısı %23.34 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5.).

4.3.3. Çiçekteki Anter Sayısı

Erkek incir genotiplerinin sahip olduğu anter sayıları 3.5 ± 0.85 adet/çiçek (Hisarcık3)- 4.3 ± 0.11 adet/çiçek (Kışlak4) değerleri arasında saptanmıştır. Erkek incir çeşitlerinde en yüksek anter sayısı 4.0 ± 0.42 adet/çiçek ile Ak İlek çeşidinden elde edilirken, bu çeşidi Armut İlek, Hamza ve Küçük Konkur çeşitleri (sırasıyla, 3.9 ± 0.07 , 3.9 ± 0.64 ve 3.9 ± 0.28 adet/çiçek) izlemiştir. En düşük anter sayısı ise 3.5 ± 0.39 adet/çiçek değeri ile Taşlık çeşidinde saptanmıştır. Genotip ve çeşitlerin ortalama anter sayısı 3.91 olarak belirlenmiştir. Erkek incir genotipleri ile çeşitler kıyaslandığında, anter sayılarının genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Anter sayısına ait varyasyon katsayısı %6.14 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5.).

Akaroğlu ve ark. (2004)'nın yapmış olduğu çalışmada, ortalama anter sayısını Taşlık çeşidinde 4.28 adet/çiçek ve Ak İlek çeşidinde 4.33 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. Çiçekteki anter sayısına ait elde ettiğimiz sonuçların, Akaroğlu ve ark. (2004)'nın sonuçlarına kısmen benzerlik gösterdiği, Ilgın ve ark. (2007)'nin değerlerinden düşük olduğu belirtilebilir.

4.3.4. *Blastophaga* Bulunan Gal Çiçeklerin Sayısı

Çizelge 4.5'de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde *Blastophaga* içeren gal çiçek miktarı Kışlak2, Altınkaya1, Harbiye1 ve Harbiye5 genotiplerinde “çok” (sırasıyla, 673.3 ± 49.07 , 555.6 ± 30.54 , 430.1 ± 34.42 ve 291.6 ± 26.60 adet/meyve); Kışlak4 genotipinde “orta” (340.2 ± 27.86 adet/meyve); Hisarcık3 genotipinde ise 243.8 ± 19.88 adet/meyve ile “az” olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.5. Bazı 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
Altinkaya1	108.8±8.49	Orta	3.8±0.04	555.6±30.54	Çok
Harbiye1	123.4±7.07	Orta	4.1±0.60	430.1±34.42	Çok
Harbiye5	95.8±7.78	Az	4.2±0.25	291.6±26.60	Çok
Hisarcık3	201.0±119.50	Çok Fazla	3.5±0.85	243.8±19.88	Az
Kışlak2	95.9±2.83	Az	3.9±0.07	673.3±49.07	Çok
Kışlak4	126.1±7.07	Fazla	4.3±0.11	340.2±27.86	Orta
Ak İlek	129.0±1.41	Fazla	4.0±0.42	632.8±34.37	Çok
Armut İlek	128.3±3.54	Fazla	3.9±0.07	738.4±103.30	Çok
Elma İlek	119.8±7.07	Orta	3.7±0.40	342.8±18.34	Orta
Hamza	130.3±4.24	Fazla	3.9±0.64	542.8±25.67	Çok
Küçük Konkur	93.3±2.83	Az	3.9±0.28	763.4±39.69	Çok Fazla
Taşlık	148.2±9.90	Fazla	3.5±0.39	671.4±56.04	Çok
Ortalama	124.99		3.91	541.47	
Minimum	93.33		3.53	243.8	
Maksimum	201.00		4.28	763.4	
Varyasyon Katsayısı (%)	23.34		6.14	37.43	

Erkek incir çeşitlerinden Küçük Konkur (763.4±39.69 adet/meyve) “çok fazla” gal çiçek miktarına sahip olmuştur. Armut İlek (738.4±103.30 adet/meyve), Ak İlek (632.8±34.37 adet/meyve) Taşlık (671.4±56.04 adet/meyve), Hamza (542.8±25.67 adet/meyve) çeşitlerinde gal çiçek miktarı ”çok” , Elma İlek çeşidinde (342.8±18.34 adet/meyve) ise “orta” olarak saptanmıştır.

Genotip ve çeşitlerin ortalama gal çiçeği sayısı 541.47 adet/meyve olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri ile erkek çeşitlerin *Blastophaga* içeren gal çiçeği sayıları kıyaslandığında, genel olarak değerlerin genotiplerde düşük olduğu ifade edilebilir. İncir çeşit ve genotiplerinin gal çiçeği değerlerine ait varyasyon katsayısı %37.43 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 genotiplerden Kışlak2; çeşitlerden ise Armut İlek ve Küçük Konkur 8/1 oranına yakın bulunmuştur.

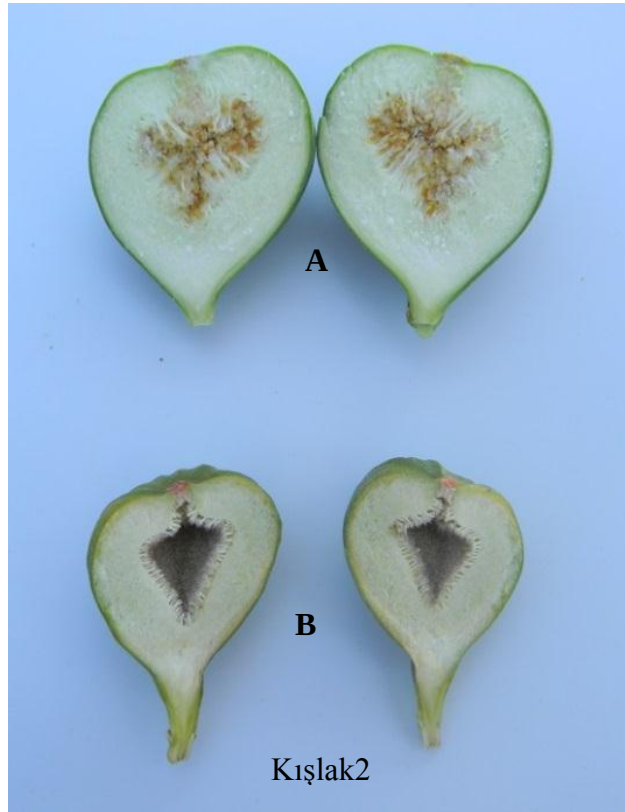
4.3.5 Partenokarp Meyve Tutma Durumu

Erkek incir genotiplerinde partenokarp meyve tutumunu tespit etmek için dal izolasyonları yapılmıştır (Şekil 4.15). Yapılan uygulamada, *Blastophaga*'nın çıkış dönemi takip edilerek dal izolasyonları gerçekleştirilmiştir (1-10 Nisan). Dal izolasyonu öncesinde sürgündeki meyveler sayılmış ve 4 (Harbiye5)-8 (Altınkaya1) adet/sürgün arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. 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 meyvelerini dökerek “dökülgen” yani partenokarp meyve tutmadıkları saptanmıştır (Çizelge 4.6.).

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. Hatay'dan seçtiğimiz ümitvar erkek incir genotiplerinin dökülücü özelliği Akaroğlu ve ark. (2004)'nın elde ettikleri sonuçlara paralellik göstermiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.15. Erkek incir genotiplerine ait dal izolasyonu yapıldıktan [A] ve örtünün çıkarıldıktan sonraki görünümleri. B1:İzolasyon yapılmayan, B2: İzolasyon yapılan sürgündeki meyve durumu



Şekil 4.16. Arıcık girişi olan meyve (A) ve arıcık girişi olmayan meyvenin (B) görünüşü

Çizelge 4.6. Bazı erkek incir genotiplerinin ilek ürünlerinde dal izolasyonunun başlangıç ve bitiş tarihleri ile partenokarp meyve tutma durumları

Genotip Adı	Dal İzolasyonu Başlangıç Tarihi	Dal İzolasyonu Bitiş Tarihi	Sürgündeki Ortalama Meyve Sayısı (adet)	Meyve Döküm Oranı ve Durumu
Altinkaya1	08.04.2014	13.05.2014	8.2	%100-Dökülgen
Harbiye1	01.04.2014	03.05.2014	6.4	%100-Dökülgen
Harbiye5	05.04.2014	03.05.2014	3.9	%100-Dökülgen
Hisarcık3	10.04.2014	03.05.2014	6.4	%100-Dökülgen
Kışlak2	10.04.2014	13.05.2014	7.3	%100-Dökülgen
Kışlak4	10.04.2014	13.05.2014	6.1	%100-Dökülgen

4.3.6. İlek Ürününde Hastalık Durumu

Erkek incir genotip ve çeşitlerinde subjektif olarak yapılan gözlemlerde, Altinkaya1, Harbiye1, Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2 ve Kışlak4 genotiplerinde herhangi bir hastalık belirtisine rastlanmamıştır. Erkek incir çeşitlerinde ise Elma İlek ve Taşlık çeşitlerinde mantarsal hastalık belirtisi olan çürümeler gözlemlenirken, diğer çeşitlerde bu durum gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.7.).

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; Özen ve ark.,2007).

Çizelge 4.7. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin hastalık ve zararlı gözlemleri

Genotip ve Çeşitler	Hastalık Durumu	Zararlı Durumu
Altinkaya1	Yok	Yok
Harbiye1	Yok	Yok
Harbiye5	Yok	Yok
Hisarcık3	Yok	Yok
Kışlak2	Yok	Yok
Kışlak4	Yok	Yok
Ak İlek	Yok	Yok
Armut İlek	Yok	Yok
Elma İlek	Az	Yok
Hamza	Yok	Yok
Küçük Konkur	Yok	Yok
Taşlık	Az	Yok

4.3.7. İlek Ürününde Zararlı Durumu

Subjektif olarak yapılan zararlı gözlemlerinde, tüm incir genotip ve çeşitlerinde sarıca dışında zararlı görülmemiştir (Çizelge 4.7.).

4.3.8. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri

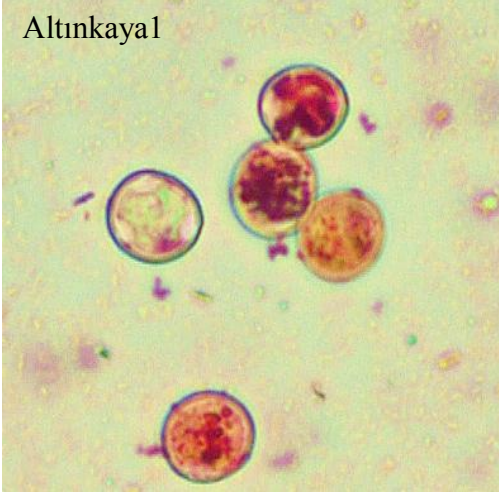
Erkek incir genotip ve çeşitlerinin çiçek tozu canlılıklarını saptamak amacıyla TTC, FDA ve IKI testleri uygulanmıştır. Bu çalışmada TTC boyama yönteminin erkek incirlerin çiçek tozlarını tam olarak boyamadığı belirlenmiştir. TTC canlılık testinde kırmızı renge boyanan çiçek tozları ‘canlı’ ve boyanmayanlar ise ‘cansız’ olarak değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 4.17 ve Şekil 4.18.). Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde en yüksek çiçek tozu canlılığı %97.45±1.84 ile Hisarcık3 genotipinde elde edilirken, bu genotipi sırasıyla Harbiye1 (%97.33±3.92), Kışlak4 (%88.34±4.08) ve Harbiye5 (%87.16±3.43) izlemiştir. En düşük çimlenme oranı Altinkaya1 (%74.71±6.15) genotipinden elde edilmiştir. TTC ile boyanmayan çiçek tozları cansız olarak değerlendirilmiş ve %2.55±0.22 (Hisarcık3)-25.59±2.72 (Altinkaya1) arasında değişim göstermiştir. Erkek incir çeşitlerinde çiçek tozu canlılığının %86.77±9.39 (Taşlık)-%98.81±5.58 (Hamza) değerleri arasında olduğu

belirlenmiştir. TTC ile boyanmayan çiçek tozu oranı ise en yüksek Taşlık (11.56 ± 0.22) çeşidinde belirlenirken, en düşük Hamza (1.19 ± 0.28) çeşidinde belirlenmiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama çiçek tozu canlılık değeri %90.99 olarak elde edilmiştir. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında, elde edilen TTC sonuçları benzer değerler almıştır. TTC canlılık testinin varyasyon katsayısı %2.74 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testi ile belirlenen canlılık düzeyleri (%)

Genotip ve Çeşitler	Canlılık Düzeyleri	
	Canlı	Cansız
Altinkaya1	74.71 $\pm$ 6.15	25.29 $\pm$ 2.72
Harbiye1	97.33 $\pm$ 3.92	2.67 $\pm$ 0.64
Harbiye5	87.16 $\pm$ 3.43	12.84 $\pm$ 1.94
Hisarcık3	97.45 $\pm$ 1.84	2.55 $\pm$ 0.22
Kışlak2	85.2 $\pm$ 13.41	14.80 $\pm$ 3.52
Kışlak4	88.34 $\pm$ 4.08	11.66 $\pm$ 2.47
Ak İlek	92.14 $\pm$ 5.62	7.86 $\pm$ 1.75
Armut İlek	94.03 $\pm$ 5.46	5.97 $\pm$ 1.53
Elma İlek	90.93 $\pm$ 7.01	9.07 $\pm$ 1.36
Hamza	98.81 $\pm$ 5.58	1.19 $\pm$ 0.28
Küçük Konkur	96.19 $\pm$ 3.25	3.81 $\pm$ 0.85
Taşlık	88.44 $\pm$ 9.39	11.56 $\pm$ 0.22
Ortalama	90.99	9.03
Minimum	74.71	1.19
Maksimum	98.81	25.59
Varyasyon Katsayısı (%)	2.74	15.39

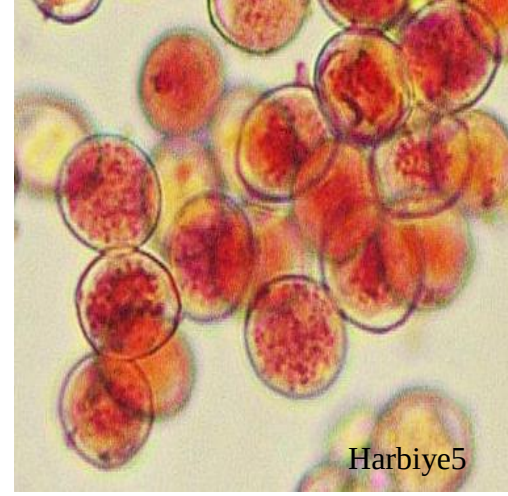
Altinkaya1



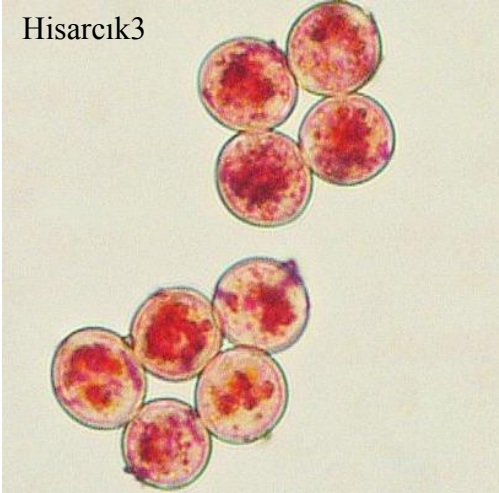
Harbiye1



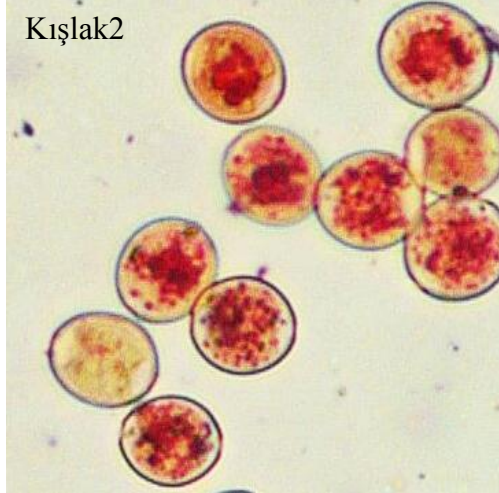
Harbiye5



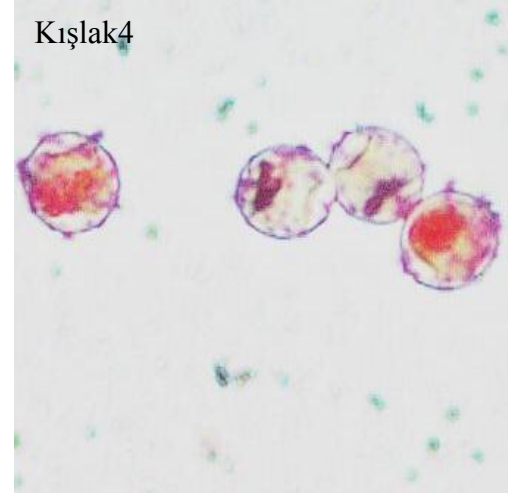
Hisarcık3



Kışlak2



Kışlak4

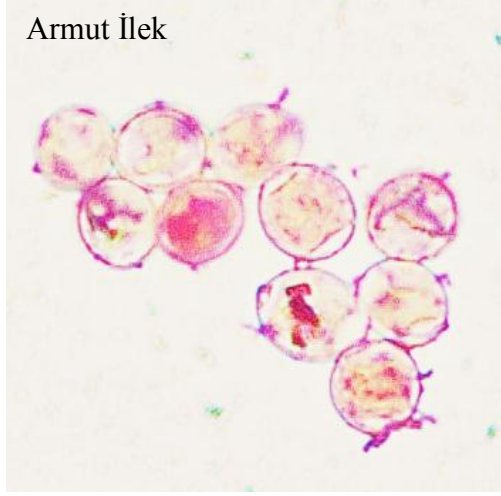


Şekil 4.17. Bazı erkek incir genotiplerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünüşleri

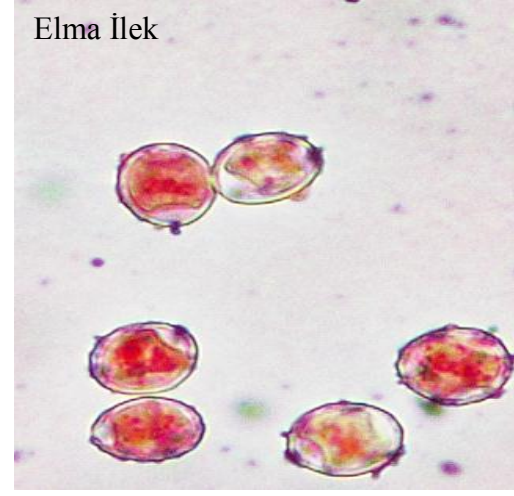
Ak İlek



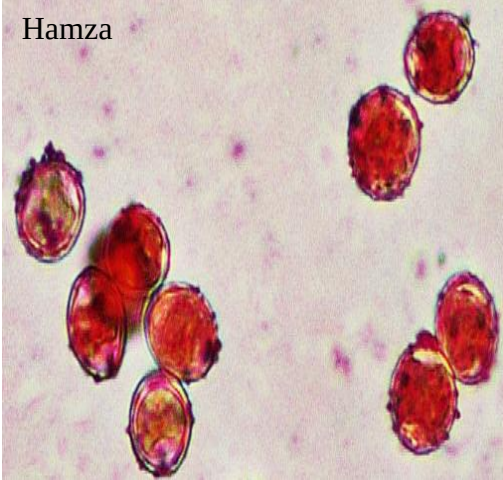
Armut İlek



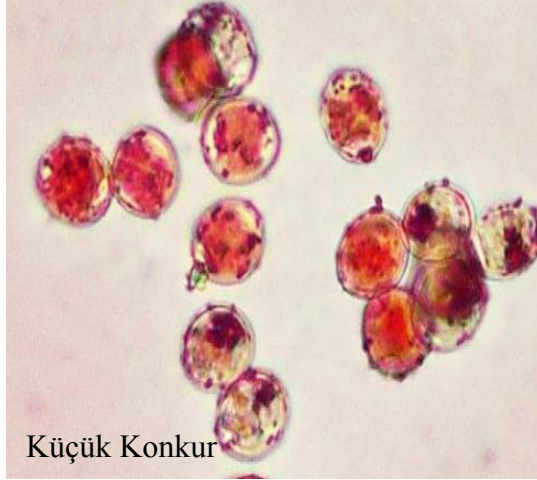
Elma İlek



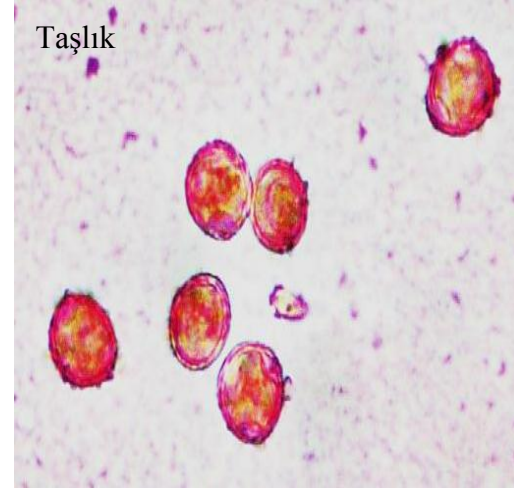
Hamza



Küçük Konkur



Taşlık



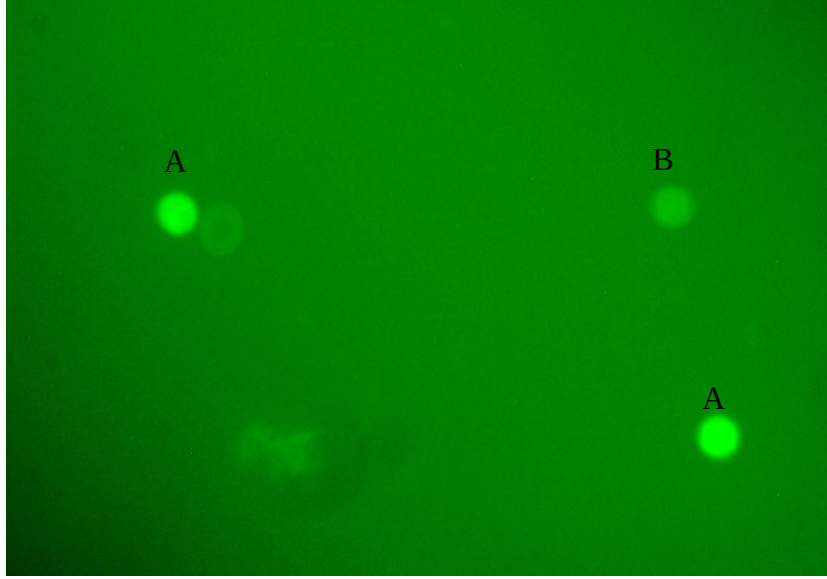
Şekil 4.18. Bazı erkek incir çeşitlerine ait çiçek tozlarının TTC testindeki görünüşleri

Zeybekoğlu (1999)'nın Ege Bölgesinde yetiştirilen erkek incir çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmada, ilek çeşitlerinde çiçek tozlarının TTC testinde tam olarak kırmızı renk oluşumu meydana getirmediğini 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. Çalışmamızdan elde ettiğimiz TTC sonuçlarına ait bulguların (%75-99), Ilgın ve ark. (2007) ve Gaaliche ve ark. (2013)'nın sonuçlarından daha yüksek olduğu belirtilebilir.

FDA canlılık testinde, genotipler arasında çiçek tozu canlılığı değerleri %66.50±3.59 (Harbiye1)-%83.62±2.73 (Hisarcık3) arasında değişmiştir (Çizelge 4.9.). Mat yeşil renk gösteren çiçek tozları cansız olarak değerlendirilmiş ve en yüksek %33.50±3.59 ile Harbiye1 genotipinden elde edilmiştir (Şekil 4.19.).

FDA testi sonucunda çeşitlerden en yüksek çiçek tozu canlılığına, Küçük Konkur (%73.95±5.03) sahip olurken, bu çeşidi sırasıyla Ak İlek (73.06±3.89), Armut İlek (72.33±2.47) ve Taşlık (%71.31±2.36) çeşitleri izlemiştir. En düşük çiçek tozu canlılık değerine ise Elma İlek çeşidi (%66.65±6.13) sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde cansız çiçek tozu değeri %26.05±2.32 (Küçük Konkur)-33.35±2.81 (Elma İlek) arasında elde edilmiştir. Genotip ve çeşitlerin FDA testi sonucunda elde edilen çiçek tozu canlılık değerinin ortalaması %75.00, cansızlarda %25.00 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 %1.43 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

Ilgın 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. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, Ilgın ve ark.(2007)'nin değerleri arasında yer almıştır.



Şekil 4.19. FDA çiçek tozu canlılık testi uygulanmış Harbiye1 genotipine ait çiçek tozlarının canlı (A) ve cansız (B) görüntüsü

Çizelge 4.9. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının FDA testi ile saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

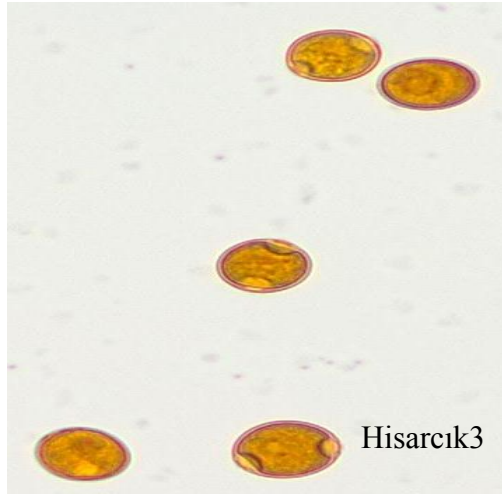
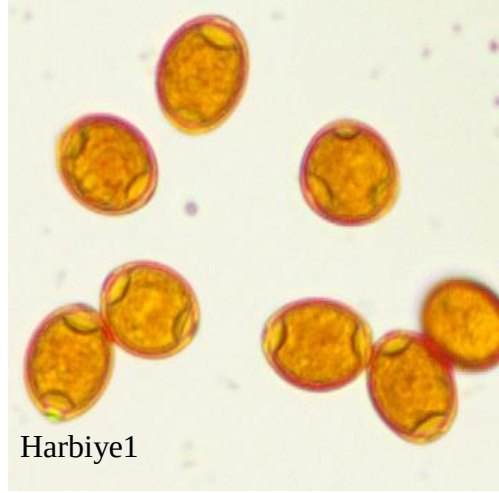
Genotip ve Çeşitler	Canlı	Cansız
Altinkaya1	82.38±4.77	17.62±1.55
Harbiye1	66.50±3.59	33.50±3.59
Harbiye5	75.20±3.52	24.80±1.28
Hisarcık3	83.62±2.73	16.38±2.73
Kışlak2	82.63±2.86	17.37±0.88
Kışlak4	82.18±3.22	17.82±1.81
Ak İlek	73.06±3.89	26.94±3.89
Armut İlek	72.33±2.47	27.67±2.47
Elma İlek	66.65±6.13	33.35±2.81
Hamza	70.20±1.63	29.80±1.63
Küçük Konkur	73.95±5.03	26.05±2.32
Taşlık	71.31±2.36	28.69±2.17
Ortalama	75.00	25.00
Minimum	66.50	16.38
Maksimum	83.62	33.50
Varyasyon Katsayısı (%)	1.43	4.28

Çizelge 4.10' da görüldüğü üzere, erkek incir genotiplerinde IKI testi ile gerçekleştirilen çiçek tozu canlılık testlerinde, en yüksek oran 93.58 ± 3.26 ile Kışlak2 genotipinden elde edilirken, bu genotipi sırasıyla Harbiye1 (88.86 ± 2.91) ve Harbiye5 (85.60 ± 4.72) izlemiştir. En düşük canlılık oranına ise 71.72 ± 3.83 ile Altınkaya1 genotipi sahip olmuştur. Erkek incir genotiplerinde cansız çiçek tozu oranı 6.42 ± 0.53 (Kışlak2)- 28.32 ± 2.00 (Altınkaya1) değerleri arasında belirlenmiştir. Erkek incir çeşitlerinde IKI değerleri 74.09 ± 0.77 (Hamza)- 88.85 ± 2.02 (Taşlık) arasında saptanmıştır. Çeşitlerde cansız çiçek tozu oranına en yüksek Hamza (25.91 ± 3.39) çeşidi sahip olurken, en düşük cansız çiçek tozu değerine Taşlık (11.15 ± 0.48) çeşidi sahip olmuştur. Genotip ve çeşitlerin IKI testindeki ortalama canlılık değeri 81.76 olarak tespit edilmiştir. İncir genotiplerinin IKI testinden elde edilen çiçek tozu canlılık değerleri çeşitlere göre kısmen yüksek olduğu ifade edilebilir (Şekil 4.20 ve Şekil 4.21).

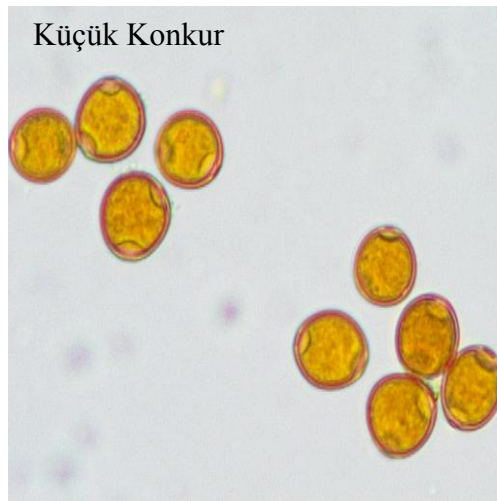
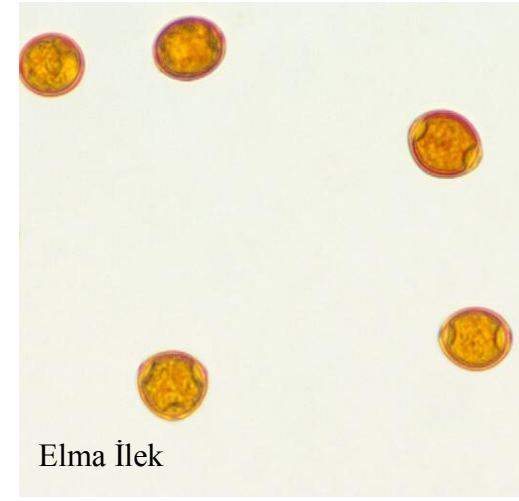
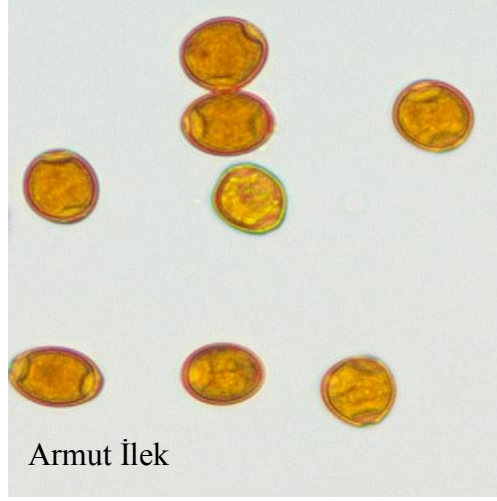
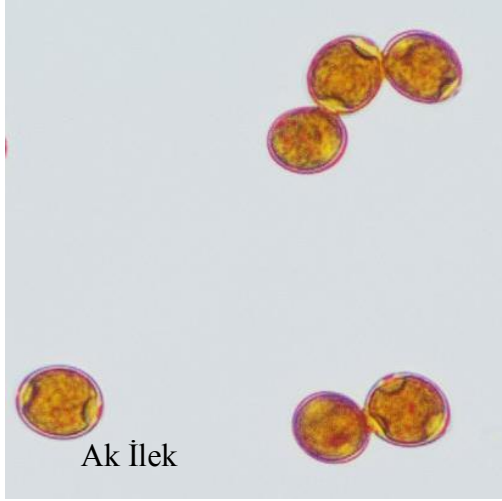
Zeybekoğlu ve ark. (1997)'nin Ege Bölgesindeki erkek incirlerde yapmış olduğu IKI testinde, çiçek tozu canlılık oranlarının 49 (Kıbrıslı)- 71 (Hacı Mestan) arasında değiştiğini bildirmiştir. Akaroğlu ve ark. (2004), erkek incir genotiplerinde yapmış oldukları IKI testinde, çiçek tozu canlılığının 68 -% 100 değerleri arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz değerlerin (72 - 94) Zeybekoğlu ve ark.(1998)'nin bulmuş olduğu sonuçlardan yüksek, Akaroğlu ve ark. (2004)'nin sonuçları arasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının İKI testi ile incelenen canlılık düzeyleri (%)

Genotip ve Çeşitler	Canlı	Cansız
Altınkaya1	71.72±3.83	28.28±2.00
Harbiye1	88.86±2.91	11.14±1.49
Harbiye5	85.60±4.72	14.40±1.20
Hisarcık3	79.41±3.02	20.59±2.88
Kışlak2	93.58±3.26	6.42±0.53
Kışlak4	81.68±5.89	18.32±2.08
Ak İlek	75.97±3.02	24.03±1.36
Armut İlek	75.62±2.29	24.38±2.37
Elma İlek	77.88±1.46	22.12±3.01
Hamza	74.09±0.77	25.91±3.39
Küçük Konkur	83.87±2.90	16.13±3.18
Taşlık	88.85±2.02	11.15±0.48
Ortalama	81.76	18.25
Minimum	71.72	6.42
Maksimum	93.58	28.32
Varyasyon Katsayısı (%)	2.04	9.15



Şekil 4.20. Bazı erkek incir genotiplerine ait çiçek tozlarının İKI testindeki görünüşleri



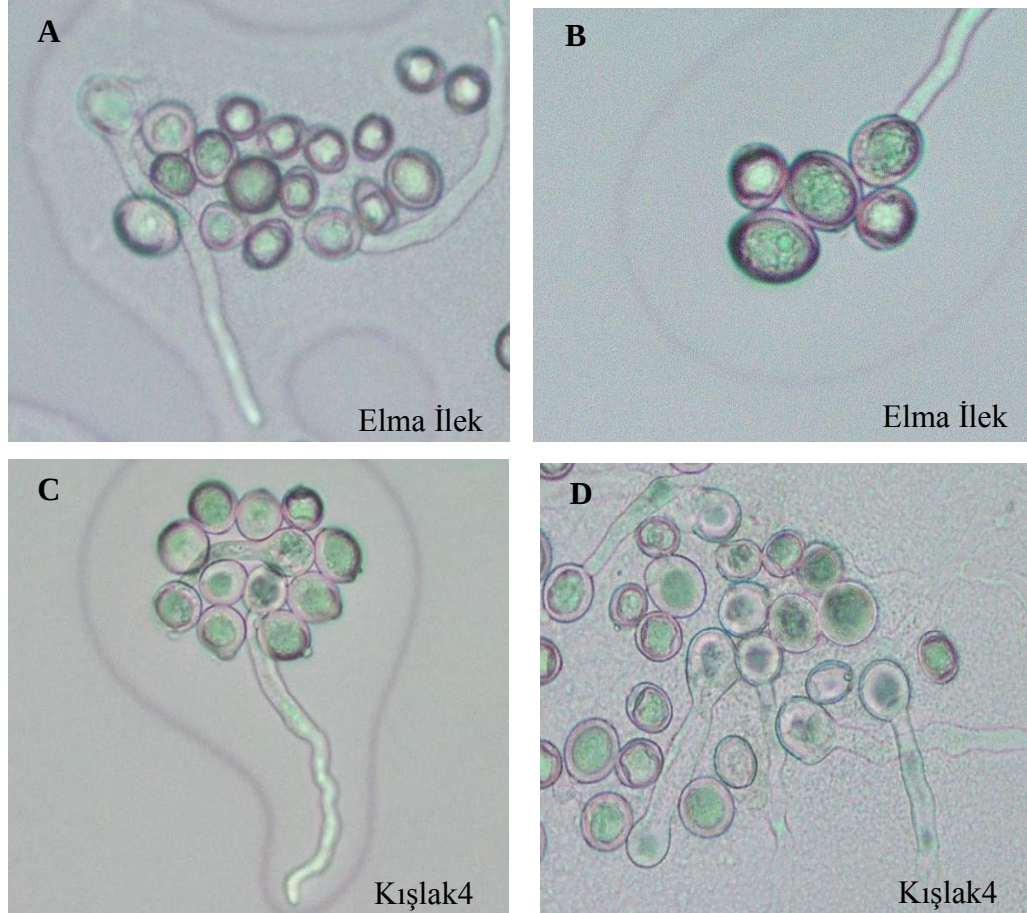
Şekil 4.21. Bazı erkek incir çeşitlerine ait çiçek tozlarının IKI testindeki görünüşleri

Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranları TTC testinde %74.71-98.81 arasında; FDA testinde %66.50-83.62 arasında ve IKI testinde %71.72-93.58 arasında değişim göstermiştir. Boyama testlerinde kaliteli bir çiçek tozu canlılığının >%50 olması istenilmektedir (Dafni ve Firmage, 2000; Gaaliche ve ark., 2013). Her üç 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 üç boyama yönteminden elde edilen bulgular, genotip ve çeşitlerin tozlayıcılık 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 canlılık değerlerinin belirlenmesinde diğer testlere göre kullanışlı bir yöntem olduğu görülmüştür. IKI testi ise incirde çiçek tozu canlılığının tespitinde çok kullanışlı olmadığı söylenebilir. Çünkü genotip ve çeşitler arasında IKI ile çiçek tozlarının boyanmasında tam bir ayrımın güç olduğu tespit edilmiştir.

4.3.9. *In Vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranlarını belirlemek için 14 farklı ortama çiçek tozu ekimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.11.). Bu sonuçlara göre, genotip ve çeşitlerin farklı ortamlarda birbirinden bağımsız sonuçlar verdiği saptanmıştır. İncir genotiplerinden Altinkaya1, I. ve II. ortamda en fazla çimlenme (sırasıyla, %25.79±7.54 ve %26.43±12.55) göstermiştir. Çeşitler arasında I. ortamda Elma İlek (%18.77±2.38), II. ortamda Armut İlek (%15.60±3.32) en fazla çiçek tozu çimlenmesine sahip olmuştur. III. ve IV. ortamda en fazla çiçek tozu çimlenmesi Harbiye5 ve Hisarcık3 genotipinde (sırasıyla, %18.18±0.64 ve %14,29±0.68; %17.89±9.28 ve %15.48±1.19) saptanmıştır. Çeşitlerden Küçük Konkur III. ortamda (%19.53±5.55) ve Elma İlek IV. ortamda (%17.18±4.89) en fazla çimlenme göstermiştir. Çiçek tozu çimlendirme ortamlarından V., VI. ve VII. de (sırasıyla, %1 agar+%20 sakaroz, %1 agar+%25 sakaroz ve %1 agar+%30 sakaroz) çimlenme gözlemlenmemiştir. Genotiplerden Kışlak4 VIII. ortamda (%26.25±6.23), Hisarcık3 IX. ortamda (%16.67±0.35), Harbiye5 X. ortamda (%24.40±2.22) Harbiye1 XI. ortamda (%14.9±2.96) diğer genotiplere göre daha fazla çiçek tozu çimlenme değerleri vermiştir.

Çeşitler arasında VIII. ortamda Küçük Konkur (15.25 ± 5.59), IX. ortamda Armut İlek (37.86 ± 15.63), X. ve XI. ortamda Taşlık (sırasıyla 26.79 ± 1.79 ve 18.18 ± 0.19) diğerlerine göre daha fazla çimlenme göstermiştir. Genotip ve çeşitlerde XII. ortamda (1% agar + 3% sakaroz + 200 ppm $MgSO_4$) çimlenme gerçekleşmemiştir.



Şekil 4.22. Elma İlek çeşidinin ve Kışlak4 genotipinin XIII. (A, C) ve XIV. (B, D) ortamlarda çimlenen çiçek tozları

Erkek incir genotip ve çeşitleri arasında sadece Taşlık çeşidi hariç, tamamı XIII. (1% agar + 3% sakaroz + 100 ppm H_3BO_3 + 300 ppm $Ca(NO_3)_2$ + 200 ppm $MgSO_4$ + 100 ppm KNO_3) ve XIV. (1% agar + 5% sakaroz + 100 ppm H_3BO_3 + 300 ppm $Ca(NO_3)_2$ + 200 ppm $MgSO_4$ + 100 ppm KNO_3) ortamlarda çimlenmişlerdir (Şekil 4.22.). Erkek incir genotiplerinde çimlenme oranı XIII. ortamda 15.85 ± 3.04 (Harbiye1)- 28.21 ± 5.13 (Harbiye5) arasında elde edilirken, XIV. ortamda 10.00 ± 0.29 (Harbiye5)- 31.94 ± 10.49 (Kışlak4) arasında elde edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranı

XIII. ortamda en yüksek çimlenme oranı 40.74 ± 16.04 ile Armut İlek'te, XIV. ortamda 30.17 ± 13.90 ile Hamza çeşidinde belirlenmiştir. Erkek incir genotipleri ile çeşitler kıyaslandığında çimlenme değerlerin farklılık gösterdiği söylenebilir (Çizelge 4.11.). Farklı ortamların çimlenme üzerine etkileri incelendiğinde, erkek incirlerde sakaroz konsantrasyonunun artmasının çimlenmeyi olumsuz etkilediği ve en iyi çimlenmenin %3 ve %5 sakaroz'da elde edildiği tespit edilmiştir. Sakaroz konsantrasyonunun %20, %25 ve %30 olduğu V., VI. ve VII. ortamlarda hiçbir çimlenme görülmemiştir. Ayrıca, %1 agar + %3 sakarozun yer aldığı I. ortamda bazı genotip ve çeşitlerde çimlenme görülürken, bu ortama 200 ppm $MgSO_4$ ilave edildiğinde (XII. ortam) hiçbir çimlenme görülmemiştir. Bu nedenle, $MgSO_4$ konsantrasyonunun düşürülmesi sonraki çalışmalar için önerilebilir. Borik asit uygulamasının ise %5 sakarozda daha etkili olduğu söylenebilir. Genotip ve çeşitlerin KNO_3 ve $Ca(NO_3)_2$ 'a farklı tepkiler verdiği görülmüştür.

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 incir araştırma istasyonunda 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 %0-96.55 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen çiçek tozu çimlendirme değerlerinin (%0-40.74) araştırmacıların bulgularından daha düşük olduğu söylenebilir. Steinhorst ve Kudla (2013), iyi bir çiçek tozu çimlenmesi için, çimlenme ortamının dişicik 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)

Çizelge 4.11. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin farklı ortamlardaki çiçek tozu çimlenme oranları (%)

Genotip ve Çeşitler	I. Ortam	II. Ortam	III. Ortam	IV. Ortam	V. Ortam	VI. Ortam	VII. Ortam
Altinkaya1	25.79±7.54	26.43±12.55	13.79±3.55	10.53±1.77	0	0	0
Harbiye1	0±0.00	12.50±0.36	0±0.00	0±0.00	0	0	0
Harbiye5	0±0.00	0±0.00	18.18±0.64	14.29±0.68	0	0	0
Hisarcık3	0±0.00	14.22±2.45	17.89±9.28	15.48±1.19	0	0	0
Kışlak2	0±0.00	17.05±7.95	0±0.00	8.33±0.42	0	0	0
Kışlak4	0±0.00	13.90±3.70	16.67±5.56	13.06±3.37	0	0	0
Ak İlek	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0	0	0
Armut İlek	0±0.00	15.60±3.32	15.83±8.04	15.38±0.82	0	0	0
Elma İlek	18.77±2.38	11.21±2.12	17.81±6.69	17.18±4.89	0	0	0
Hamza	11.11±0.61	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0	0	0
Küçük Konkur	0±0.00	0±0.00	19.53±5.55	11.76±0.39	0	0	0
Taşlık	0±0.00	0±0.00	11.11±0.61	0±0.000	0	0	0
Ortalama	4.64	9.24	10.90	8.83	0	0	0
Minimum	0	0	0	0	0	0	0
Maksimum	25.79	26.43	19.53	17.18	0	0	0
Varyasyon Katsayısı (%)	31.90	17.10	13.67	13.02	0	0	0

Çizelge 4.11. (Devamı) Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin farklı ortamlardaki çiçek tozu çimlenme oranları (%)

Çeşit ve Genotipler	VIII. Ortam	IX. Ortam	X. Ortam	XI.Ortam	XII. Ortam	XIII. Ortam	XIV. Ortam
Altınkaya1	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0	22.05±5.31	25.65±9.33
Harbiye1	16.67±0.50	0±0.00	9.09±0.32	14.9±2.96	0	15 .85±3.04	23.72±1.11
Harbiye5	12.70±1.59	0	24.40±2.22	0±0.00	0	28.21±5.13	10.00±0.29
Hisarcık3	10.42±2.08	16.67±0.35	0±0.00	10.00±0.76	0	21.12±7.23	24.07±5.25
Kışlak2	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0	18.33±1.67	16.67±0.35
Kışlak4	26.25±6.23	15.38±0.50	0±0.00	0±0.00	0	24.04±5.54	31.94±10.49
Ak İlek	21.11±1.11	0±0.00	0±0.00	0±0.00	0	22.22± 11.11	14.58± 2.08
Armut İlek	0±0.00	37.86±15.63	0±0.00	0±0.00	0	40.74±16.04	25.52±4.31
Elma İlek	0±0.00	0±0.00	12.70±1.59	13±0.50	0	34.69±7.46	26.54±2.94
Hamza	0±0.00	0±0.00	17.14±2.86	7.14±0.26	0	24.76±9.67	30.17±13.90
Küçük Konkur	15.25±5.59	0±0.00	21.05±0.59	14.29±0.68	0	20.13±2.02	16.67±0.35
Taşlık	14.48±2.09	6.67±0.35	26.79±1.79	18.18±0.19	0	0±0.00	0±0.00
Ortalama	9.74	6.38	9.26	6.46	0	23.30	20.46
Minimum	0	0	0	0	0	0	0
Maksimum	26.25	37.86	26.79	18.18	0	40.74	31.94
Varyasyon Katsayısı (%)	16.11	31.19	18.78	17.96	0	8.24	8.35

4.3.10. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi

Çizelge 4.12'e belirtildiği gibi, erkek incir genotiplerinde bir anterdeki çiçek tozu sayısı 310.72 ± 4.88 (Altınkaya1)-1 676.09 ± 72.47 (Hisarcık3) adet arasında; çeşitlerde ise 723.47 ± 94.42 (Hamza)-1 528.96 ± 99.36 (Elma İlek) adet arasında değişim göstermiştir. Genotip ve çeşitlerde ortalama çiçek tozu sayısı 1 039.17 adet/anter olarak belirlenmiştir. Anterdeki çiçek tozu üretim miktarının varyasyon katsayısı %11.49 olarak saptanmıştır. Genotip ve çeşitlerin çiçekteki anter sayısı 3.5 (Hisarcık3)-4.3 (Kışlak4) adet (ortalama, 3.91 adet/çiçek) arasında değişim göstermiştir.

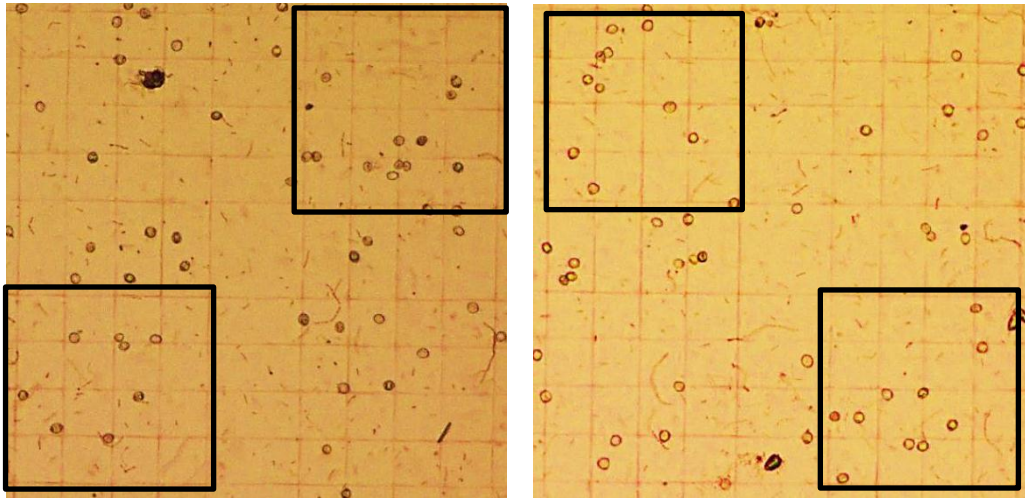
Bir çiçekte üretilen çiçek tozu üretim sayısı en yüksek 5 859.38 $\pm$ 662.91 adet ile Hisarcık3 genotipinde belirlenmiştir (Şekil 4.23). Bu genotipi sırasıyla Kışlak4 (5 820.31 $\pm$ 262.96 adet/çiçek) ve Harbiye1 (3 398.44 $\pm$ 165.73 adet/çiçek) izlemiştir. En az çiçek tozu üretim sayısına 1 171.88 $\pm$ 79.55 adet/çiçek ile Altınkaya1 genotipi sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde bir çiçekteki çiçek tozu üretim değeri 2 851.56 $\pm$ 262.96 (Hamza)-5 742.19 $\pm$ 501.60 (Elma İlek) adet değerleri arasında saptanmıştır (Şekil 4.23). Genotip ve çeşitlerdeki ortalama bir çiçekteki çiçek tozu üretim değeri 4 026.69 adet olarak tespit edilmiştir. Erkek incir genotipleri (Altınkaya1 ve Harbiye5 dışında) erkek çeşitler ile kıyaslandığında benzerlik göstermiştir. Bir çiçekteki çiçek tozu üretim sayısının varyasyon katsayısı %10.96 olarak elde edilmiştir (Çizelge 4.12.).

Bir ilek meyvesinde erkek çiçek sayısının genotiplerde 96 $\pm$ 2.83 (Kışlak2)-201 $\pm$ 119.50 (Hisarcık3) adet; çeşitlerde 93 $\pm$ 2.83 (Küçük Konkur)-148. $\pm$ 9.90 (Taşlık) adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. (Çizelge 4.12.).

İncir genotip ve çeşitlerinin bir ilek meyvesinde üretilen çiçek tozu miktarları genotiplerde 363 118.49 $\pm$ 9.06 (Harbiye5)- 761 601.56 $\pm$ 78.5 (Hisarcık3) adet; çeşitlerde 353 645.83 $\pm$ 24.09 (Küçük Konkur)-561 412.76 $\pm$ 169.65 (Taşlık) adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.12.). Ortalama çiçek tozu üretim miktarı 473 650.90 adet/meyve olarak saptanmıştır. Meyvedeki çiçek tozu miktarına ait varyasyon katsayısı %6.74 olarak saptanmıştır.

Akaroğlu (2005) Ege Bölgesinde yapmış olduğu çalışmada, anterdeki çiçek tozu üretim miktarını Taşlık çeşidinde 6 871.1 adet ve Ak ilek çeşidinde 5 661.9 adet; çiçekteki çiçek tozu üretim miktarını Taşlık çeşidinde 26 642 adet ve Ak ilek çeşidinde 24.404 adet olarak belirlemiştir. Ilgın ve ark. (2007), Kahramanmaraş ilinden seçmiş

oldukları erkek incir genotiplerinde anterdeki çiçek tozu sayısının 1 043-1.748 adet; bir çiçekteki çiçek tozu sayısının ise 4 355-7 169 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen anterdeki (310.72-1 676.09 adet/anter) ve bir çiçekteki (1 171.88-5 859.38 adet/çiçek) çiçek tozu üretim miktarına ait bulguların Akaroğlu (2005)'in sonuçlarından düşük, Ilgın ve ark. (2007)'nin değerine 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).



Şekil 4.23. Hisarcık3 genotipi (solda) ve Elma İlek çeşidinde (sağda) hemostrometrik lamda çiçek tozu görünümleri (Büyütme: 10x)

4.3.11. Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Yüzdesi

Erkek incir genotiplerinde çiçek tozunun normal gelişimi yönünden yapılan değerlendirmelerde Altinkaya1 (%94.87±3.51), Harbiye5 (%93.67±4.48), Kışlak2 (%93.54±3.03), Harbiye1 (%92.72±5.63) ve Kışlak4 (%92.71±6.92) genotiplerinde morfolojik homojenite düzeyleri yüksek elde edilmiştir. Hisarcık3 (%84.73±4.86) genotipi en düşük morfolojik homojeniteye sahip olmuştur. Erkek incir çeşitlerinde ise morfolojik homojenite %93.07±2.27 (Elma İlek)-97.28±2.34 (Hamza) arasında tespit edilmiştir. Genotip ve çeşitlerin ortalama normal gelişmiş çiçek tozu oranı %93.44 olarak saptanmıştır. Erkek incir genotipleri çeşitler ile kıyaslandığında çiçek tozunun normal gelişimi yönünden genel olarak benzerlik gösterdiği ifade edilebilir. Normal gelişmiş çiçek tozu oranının varyasyon katsayısı %0.90 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12.).

Çizelge 4.12. Bazı erkek incir genotip ve çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarları ve Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Oranları

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)	Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Oranı (%)
Altinkaya 1	310.72±4.88	3.8±0.04	1 171.88±79.55	109±8.49	412 250.00±5.75	94.87±3.51
Harbiye 1	835.66±77.09	4.1±0.60	3 398.44±165.73	123±7.07	467 649.99±24.86	92.72±5.63
Harbiye 5	595.80±1.92	4.2±0.25	2 500.00±441.94	96±7.78	363 118.49±9.06	93.67±4.48
Hisarcık 3	1 676.09± 72.47	3.5±0.85	5 859.38±662.91	201±119.50	761 601.56±78.50	84.73±4.86
Kışlak 2	761.60±14.43	3.9±0.07	2 968.75±110.49	96±2.83	363 208.71±2.21	93.54±3.03
Kışlak 4	1 364.30±227.68	4.3±0.11	5 820.31±262.96	126±7.07	477 974.22±4.14	92.71±6.92
Ak İlek	877.74±91.44	4.0±0.42	3 476.56±276.21	129±1.41	488 789.06±2.43	95.70±3.98
Armut	1 293.07±157.41	3.9±0.07	5 117.19±170.15	128±3.54	486 263.02±28.06	93.23±4.08
Elma İlek	1 528.96±99.36	3.7±0.397	5 742.19±501.60	120±7.07	454 056.99±63.25	93.07±2.27
Hamza	723.47±94.42	3.9±0.64	2 851.56±262.96	130±4.24	493 841.15±39.06	97.28±2.34
Küçük Konkur	1 298.69±45.29	3.9±0.28	5 156.25±114.90	93±2.83	353 645.83±24.09	93.52±4.72
Taşlık	1 203.98±70.90	3.5±0.39	4 257.81±201.08	148±9.90	561 412.76±169.65	97.18±2.04
Ortalama	1 039.17	3.91	4026.69	124.99	473 650.90	93.44
Minimum	310.72	3.53	1171.88	93.33	3536.45.83	84.73
Maksimum	1676.09	4.28	5859.38	201.00	761 601.56	97.28
Varyasyon Katsayısı(%)	11.49	6.14	10.96	23.34	6.74	0.90

4.4. 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, Altinkaya1 (800), Hisarcık3 (750), Kışlak4 (750) ve genotipleri en yüksek puanları almışlardır. Bunları Harbiye5 (690), Harbiye1 (650), Kışlak2 (640), genotipleri izlemiştir. Bu genotiplerden Altinkaya1 meyve iriliği, sürgündeki meyve sayısı ve ilek meyvesinden çıkan *Blastophaga* sayısının yüksekliği ile dikkati çekmiştir.

Çizelge 4. 13. Tartılı derecelendirme yöntemi kalite değerlendirme sonuçları*

Genotipler	1	2	3	4	5	6	7	8	Toplam
Altinkaya1	120	150	60	150	100	80	100	40	800
Harbiye1	90	90	90	60	100	80	100	40	650
Harbiye5	90	90	60	150	100	80	100	20	690
Hisarcık3	90	90	150	60	80	80	100	100	750
Kışlak2	90	150	60	60	80	80	100	20	640
Kışlak4	90	90	120	150	80	80	100	40	750

(*) 1: Meyve iriliği, 2: Sürgündeki meyve sayısı, 3: Erkek çiçek sayısı, 4: Çıkış yapan *Blastophaga* sayısı, 5: Sarıca sayısı, 6: Olgunlaşma dönemi, 7: Çiçek tozu canlılığı, 8: Çiçek Tozu Üretim miktarı

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 ise Bursa Siyahı çeşidi en önemli paya sahiptir. Her iki çeşitte meyve tutumu bakımından tozlanmaya mutlak gereksinim duymaktadır. Bu çeşitlerde, yeterli meyve tutumunun meydana gelmesi için ilekleme bir zorunluluktur. Ancak, her iki çeşit için tozlayıcı çeşit seçimi konusunda detaylı çalışma bulunmamaktadır.

İlekleme dünyada incir yetiştiriciliğinin yapıldığı tüm bölgelerde yaygın olarak kullanılmakta 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, Bursa ilinden sonra ülkemizin en önemli sofralık incir yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgedir. 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 yaygın olarak kullanmaktadırlar. Bu erkek incirlerin ise meyve kalite özellikleri bakımından büyük farklılıklar gösterdiği bilinmektedir.

Bu çalışmada, Hatay’dan ümitvar olarak seçilmiş olan bazı erkek incir genotipleri ile bazı standart erkek incir çeşitlerinin fenolojik, pomolojik ve biyolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Dişi incir çiçeklerinin reseptif olduğu dönemde ileklemenin yapılması başarılı bir meyve tutumu için zorunludur. Bu nedenle yetiştirilen dişi incirlerin çiçekleriyle aynı zamanda olgunlaşan erkek incirlerin seçimi oldukça önemlidir. Bu bakımdan, Hatay’dan seçilmiş olan erkek incir genotiplerinden Harbiye1 ve Altınkaya1 genotipleri “erkenci” , Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2 ve Kışlak4 genotipleri ise “geçci” olarak tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise olgunlaşma tarihi Ak İlek, Elma İlek, Hamza ve Taşlık çeşitlerinde “orta mevsim”, Armut İlek ve Küçük Konkur çeşitlerinde “geçci” olarak değerlendirilmiştir saptanmıştır.

İlek meyvelerinden çıkan *Blastophaga* sayısı, ileklemede kullanılacak meyve miktarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. *Blastophaga* sayısı yüksek olan erkek incirlerin ileklemede daha az meyve kullanılmasını sağlaması, işçilik ve zaman bakımından kolaylık sağlamaktadır. Hatay'dan seçilmiş olan erkek incir genotiplerinde *Blastophaga* çıkışı Harbiye5 ve Kışlak4 genotiplerinde “çok fazla” olarak belirlenirken, Ak İlek ile Taşlık çeşitlerinde “çok fazla” olarak belirlenmiştir.

İlek meyvelerinde sarıcanın bulunması istenilen bir özellik değildir. Çünkü, sarıca ilek arıcığının avcı böceğidir. Erkek incir genotiplerinden Altınkaya1, Harbiye1 ve Harbiye5'in sarıca içermediği tespit edilmiştir. Erkek incir çeşitlerinden Armut İlek'te ise sarıca sayısının yüksek olması olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

İlek meyvelerinden *Blastophaga* arıcığının çıkış süresi, pratikte ilekleme sıklığının belirlenmesi bakımından önemlidir. Arıcık çıkış süresine dikkat etmeden, uzun aralıklarla yapılacak olan ilekleme işlemi meyve tutumunda sorun oluşturacaktır. Bu nedenle, ileklemede kullanılacak olan ilek meyvelerinden arıcık çıkışının ne kadar süre devam ettiğine dikkat edilmelidir. Bu bakımdan Hatay'dan seçilmiş olan genotiplerde arıcık çıkış süresi, en uzun Kışlak4 genotipinde (7 gün) belirlenirken, bu genotipi sırasıyla Harbiye1 (5 gün), Hisarcık3 (5 gün) ve Harbiye5 (4 gün) genotipleri izlemiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise ilek arıcığı çıkış süresi en yüksek Ak İlek (5 gün) ve Elma İlek (5 gün) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Ayrıca, ilek arıcıklarının bu süre içerisinde günlere göre çıkış oranlarının belirlenmesi ile ilekleme sıklığı net olarak saptanabilmektedir. Nitekim, genotip ve çeşitlerin bir meyveden çıkan *Blastophaga* oranları değerlendirildiğinde, Altınkaya1 genotipinde ilk günde; Harbiye1, Harbiye5, Kışlak2 ve Kışlak4 genotiplerinde ilk iki günde ve Hisarcık3 genotipinde ilk üç günde %70'in üzerine çıktığı belirlenmiştir. Çeşitlerde ise Armut İlek ve Hamza'da birinci günde; Ak İlek, Küçük Konkur ve Taşlık'ta ilk iki günde ve Elma İlek'te ilk üç günde *Blastophaga* çıkış oranı >%70 olarak gerçekleşmiştir. Bu nedenle, mevcut genotip ve çeşitlerdeki ilek arıcığı çıkış oranlarının birkaç yıl daha incelenmesi ilekleme sıklığının güncellenmesi bakımından yararlı 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, Hisarcık3 genotipinde “çok fazla” (201 adet/meyve); Kışlak4'te

“fazla” (126 adet/meyve); Altınkaya1 (109 adet/meyve), Harbiye1 (123 adet/meyve), Kışlak4 (126 adet/meyve) genotiplerinde “orta” olarak değerlendirilmiştir. Erkek incir çeşitlerinde ise Ak İlek, Armut İlek, Hamza ve Taşlık çeşitlerinde “fazla” (sırasıyla, 129, 128, 130 ve 148 adet/meyve); Elma İlek (120 adet/meyve) çeşidi “orta” olarak sınıflandırılmıştır.

İleklemede kullanılacak olan ilek meyvelerindeki arıcık sayısının tespitinde diğer bir yöntem, meyvedeki *Blastophaga* içeren gal çiçeklerini saymaktır. Erkek incir meyvesinde *Blastophaga* içeren gal çiçek miktarı Altınkaya1, Harbiye1, Harbiye5, Kışlak2 genotiplerinde ve Ak İlek, Armut İlek, Hamza, Taşlık çeşitlerinde “çok” olarak değerlendirilmiştir.

Partenokarp meyve tutan erkek incirler ıslah çalışmalarında, partenokarp dişi çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Ülkemizdeki erkek incir koleksiyon parselinde (İncir Araştırma İstasyonu, 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 genotip ve çeşitlerinde subjektif olarak yapılan gözlemlerde, Altınkaya1, Harbiye1, Harbiye5, Hisarcık3, Kışlak2 ve Kışlak4 genotiplerinde herhangi bir hastalık belirtisine rastlanmamıştır. Erkek incir çeşitlerinde ise Elma İlek ve Taşlık çeşitlerinde mantarsal hastalık belirtisi olan çürümeler gözlemlenirken, diğer çeşitlerde bu durum gözlemlenmemiştir.

İleklemede kullanılan erkek incir meyvelerinin dişi incirin meyve iriliği başta olmak üzere, suda çözünabilir kuru madde içeriğine, olgulaşma zamanına ve fitokimyasal içeriğine önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, kaliteli bir ilek meyvesinde irilik önemli bir özelliktir. Hatay’dan seçilmiş olan erkek incir genotiplerinden Altınkaya1 genotipi “iri” grupta yer alırken, Hisarcık3, Harbiye5, Kışlak4, Harbiye1 ve Kışlak2 genotipleri ile tüm çeşitler “orta” iri grupta yer almışlardır.

Altınkaya1, Harbiye1, Harbiye5 ve Kışlak4 genotiplerinin meyve şekli “uzun oval” (<0.9), Hisarcık3, Kışlak2 genotiplerinin “küresel” (0.9-1.1) olduğu belirlenmiştir. Ak İlek, Armut İlek, Elma İlek, Hamza ve Küçük Konkur çeşitlerinin

meyve şekli “uzun oval” (<0.9) olarak belirlenirken, Taşlık çeşidi “küresel” meyve şekline (0.9-1.1) sahip olmuştur.

Son yıllarda sağlıklı beslenmeye olan katkıları nedeniyle, fitokimyasal içeriği yüksek olan meyve tür ve çeşitlerine artan bir ilgi bulunmaktadır. Özellikle koyu renkli meyvelerin fitokimyasal içeriğinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. İncir ıslah çalışmalarında renkli ebeyenlerin kullanılması, tüketici tercihlerine uygun çeşit geliştirilmesi bakımından kıymetlidir. Halihazırda, ülkemiz erkek incir koleksiyonunda yer alan genotip ve çeşitlerin tamamı yeşil kabuk rengine sahiptir. Bu çalışmada yer alan Harbiye1 genotipinin siyah dış kabuk rengi ile ön plana çıktığı söylenebilir. Bu genotip sahip olduğu düşük L , C ve h° değerleri ve yüksek a^* değeri ile diğer tüm genotip ve çeşitlerden farklılık göstermiştir.

Erkek incir genotiplerinin tozlayıcı olarak potansiyellerini belirlemek amacıyla yapılan çiçek tozu canlılıkları, TTC, FDA ve IKI testleri ile gerçekleştirilmiştir. Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranları TTC testinde %74.71- 98.81 arasında; FDA testinde %66.50-83.62 arasında ve IKI testinde %71.72-93.58 arasında değişim göstermiştir. Her üç 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 görülmüştür. IKI testi ise incirde çiçek tozu canlılığının tespitinde çok kullanışlı olmadığı söylenebilir. Çünkü genotip ve çeşitler arasında IKI ile çiçek tozlarının boyanmasında tam bir ayrımın güç olduğu ifade edilebilir.

Erkek incir genotip ve çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranlarını belirlemek için 14 farklı ortama çiçek tozu ekimi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, genotip ve çeşitlerin farklı ortamlarda birbirinden bağımsız sonuçlar verdiği saptanmıştır. Çiçek tozu çimlendirme ortamlarından V., VI. ve VII.’de (sırasıyla, %1 agar+%20 sakaroz, %1 agar+%25 sakaroz ve %1 agar+%30 sakaroz) çimlenme gözlemlenmemiştir. Erkek incir genotip ve çeşitleri arasında sadece Taşlık çeşidi hariç, tamamı XIII. (%1 agar + % 3 sakaroz + 100 ppm H_3BO_3 + 300 ppm $Ca(NO_3)_2$ + 200 ppm $MgSO_4$ + 100 ppm KNO_3) ve XIV. (%1 agar + % 5 sakaroz + 100 ppm H_3BO_3 + 300 ppm $Ca(NO_3)_2$ + 200 ppm $MgSO_4$ + 100 ppm KNO_3) ortamlarda çimlenmişlerdir.

Genotip ve çeşitlerin her üç boyama testinde (TTC, FDA ve İKI) 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 ve çiçekteki çiçek tozu sayısı Hisarcık3, Kışlak4 ve Elma İlek'te en fazla olarak belirlenmiştir. İlek meyvesindeki çiçek tozu sayısı en fazla Hisarcık3 genotipinde ve Taşlık çeşidinde saptanmıştır. Harbiye5, Kışlak2 ve Küçük Konkur diğer genotip ve çeşitlere kıyasla bir meyvede daha az çiçek tozu sayısına sahip olmuşlardır. Diğer genotip ve çeşitlerin ise meyvedeki çiçek tozu üretimi birbirlerine yakın olduğu söylenebilir.

Varyasyon katsayıları yüksek olarak belirlenen meyve ağırlığı, meyve indeksi, boyun uzunluğu, ostiol açıklığı, meyvedeki *Blastophaga* sayısı, *Blastophaga* çıkış süresi, *Philotrypesis* sayısı erkek çiçek sayısı ve *Blastophaga* içeren gal çiçek sayısı özelliklerinin erkek incir genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunda başarılı oldukları söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, Hatay'dan seçilmiş erkek incir genotiplerinden Altinkaya1 genotipi ilek meyvesinden çıkış yapan *Blastophaga* sayısının “çok fazla”, erkek çiçek sayısının “orta”, dişi çiçek sayısının “çok”, meyvelerinin “iri”, çiçek tozu üretimi bakımından yeterli olması ile ön plana çıktığı söylenebilir. Harbiye1 genotipi, ilek meyvesinden çıkış yapan *Blastophaga* sayısının “az” olmakla birlikte, erkek çiçek sayısının “orta”, dişi çiçek sayısının “çok”, meyvelerinin “orta” iri, çiçek tozu üretimi bakımından yeterli olduğu görülmüştür. Bu genotip siyah meyve kabuk rengine sahip olması ile dikkati çekmiştir. Ayrıca, Hisarcık3 ve Kışlak4 genotipleri meyve iriliğinin “orta”, olgunlaşma zamanlarının “geçici”, 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. Ayrıca, ileklemede kullanılan ilek asım sıklığına ait bilgilerin güncellenmesi gerektiği söylenebilir.

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.
- Açıkgöz, N., 2004. Bitki gen kaynakları, introdüksiyonlar, varyasyon oluşturma, melezleme ve ebeveyn seçimi. **Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**. Yayın No: 114, s.22-31, İzmir.
- 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.
- Aksoy, U., Zafer, H.C., Meyvacı, B. ve Şen, F., 2007. **Kuru incir: Türk sultanları çekirdeksiz kuru üzüm, kuru incir ve kuru kayısı**. Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği, 139 s.
- 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, 2014. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (29 Aralık 2014)
- 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, 2014. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (29 Aralık 2014).
- 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)
- Botti, C. and Muchnik, E., 1998. Fig production in Latin America. **Acta Hort.**, 480:37-42
- Charles W.B., Harris R.E., 1972. Tomato fruit-set at high and low temperatures. **Can. J. Plant Sci.** 52: 497-506.
- 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., 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., 2010. Hatay'da incir yetiştiriciliğinin mevcut durumu, sorunları ve geleceği. **MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15(19): 11-24.
- 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 ilekeme 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.
- Dafni, A., Firmage, D., 2000. Pollen viability and longevity: practical, ecological and evolutionary implications. *Plant Syst. Evol.* 222:113-132.
- Davarinejad GH, Rashed MH, 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
- Demirayak, F., 2002. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kalkınma, **TUBİTAK**, Vizyon 2023, s.1-30.
- 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.
- El-Rayes, R., 1995. The fig tree in the Mediterranean region and in Syria. In (eds) Llacer G., Aksoy U., Mars M. Underutilized fruit crops in the Mediterranean region = Cultures fruitières sous- utilisées dans la région méditerranéenne. Zaragoza: **CIHEAM-IAMZ**, s.79-83.
- 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 Üniv. Ziraat Fak. 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 207434: 4.
- 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 hydrolisis 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 .
- Hernández Méndez, MT., Rodriguez, CG., Bernalte García, M.J., 2003. Sensory quality of cv. Tiberio breba. **Acta Hort.**, 605: 233-235.
- Ilgin, M., Ergenoğlu, F., Çağlar, S., 2007. Viability, germination and amount of pollen in selected caprifig types. **Pak. J. Bot.**, 39(1): 9-14.
- Kaşka, N., Küden, A.B., Küden, A. ve Çetiner, S., 1990. Ege bölgesi incirleri ile Çukurova bölgesinden selekte edilen incirlerin Adana'ya adaptasyonu üzerine çalışmalar. **Ç.Ü.Z.F. Dergisi**, 5(4): 77-86.
- Koncolova, M.N., Jicinska, D., Sykorava, O., 1976. Effect of calcium and sverosa concentration on pollen germination in vitro of six posa specie. **Biologia Plantarum** (Praha) 18 (1): 26-30.
- Khadivi-Khub, A. and Anjam, K., 2014. Characterization and evaluation of male fig (caprifig) accessionsin 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 Hort.**, 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.
- Mansour, K.M., 1995. Underutilized fruit crops in egypt. in (Eds) Llacer G., Aksoy U., Mars M. Underutilized fruit crops in the Mediterranean region=Cultures fruitieres sous-utilisees dans la region Mediterranee,. Zaragoza: **CIHEAM-LAMZ**, S.13-19.
- 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.
- Nouani, A., Dako, E., Morsli, A., Belhamiche, N., Belbraoet, S., Bellal, M.M. and Dadie, A., 2009. Characterization of the coagulant extracts derived from artichoke flower (*Cynara scolymus*) and from the fig tree latex (*Ficus carica*) in light of their use in the manufacture of traditional cheeses in Algeria. **J. Food Tech**, 7(1): 20-29.
- 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.
- Pırlak, L., Güleriyüz, M., 2005. Determination of pollen quality and quantity in cornelian cherry (*Cornus mass* L.). **Bangladesh J. Bot.** 34(1): 1-6.
- 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.
- Salhi-Hannachi, A., Chatti, K., Saddoud, O., Mars, M., Rhouma, A., Marrakchi, M. and Trifi, M., 2006. Genetic diversity of different Tunisian fig (*Ficus carica* L.) collections revealed by RAPD fingerprints. **Hereditas**, 143: 15-22.
- 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., Yablowsky, 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.
- Şahin, N., 1998. Fig adaptation studies in Western Turkey. **Acta Hort.**, 480:61-70.
- 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. Hort.**, 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.
- Weiblen, G.D., Yu, D.W., West, S.A.,2001. Pollination and parasitism in functionally dioecious figs. **Proc.R.Soc.Lond.** 268: 651-659.
- 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.
- 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 döllenme 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, 1989 yılında Konya'nın Ereğli ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ereğli'de tamamladı. 2008 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği bölümünü kazandı. 2011-2012 yılında Bahçe Bitkileri bölümünü tercih etti ve 2012 yılında Bahçe Bitkileri bölümünden mezun oldu. Aynı yılın Eylül ayında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. Halen Bahçe Bitkileri bölümünde yüksek lisans yapmaktadır.