

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**AKDENİZ BÖLGESİNDE YETİŞEN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE POLEN
CANLILIĞI VE KENDİNE VERİMLİLİKLERİNİN SAPTANMASI**

Zehra ORUÇ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KASIM 2021

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**AKDENİZ BÖLGESİNDE YETİŞEN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE POLEN
CANLILIĞI VE KENDİNE VERİMLİLİKLERİNİN SAPTANMASI**

Zehra ORUÇ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KASIM 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AKDENİZ BÖLGESİNDE YETİŞEN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE POLEN
CANLILIĞI VE KENDİNE VERİMLİLİKLERİNİN SAPTANMASI**

Zehra ORUÇ
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 12/11/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Salih ÜLGER (Danışman)

Prof.Dr. Erdoğan BARUT

Prof.Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

ÖZET

AKDENİZ BÖLGESİNDE YETİŞEN BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE POLEN CANLILIĞI VE KENDİNE VERİMLİLİKLERİNİN SAPTANMASI

Zehra ORUÇ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Kasım 2021; 48 sayfa

Zeytinlerde düzensiz meyve verimine ekoloji, kültürel işlemlerin yanı sıra kendine verimsizlik ve uygun tozlayıcıların seçilmemesi neden olmaktadır. Bu çalışmada Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisindeki ‘Gemlik’, ‘Manzanilla’, ‘Memecik’, ‘Nizip Yağlık’ ve ‘Tavşan Yüreği’ çeşitlerinde bazı fenolojik gözlemler, çeşitlerin polen canlılıkları ve kendileme ve doğal tozlama sonucu kendine verimlilikleri saptanmıştır. Kendileme tozlamada somaklar üzerindeki çiçekler balon aşamasında bez kese torbalarına alınmış, çiçek açım zamanında polenler kese içerisine dökülmüş, kese ağzı ipe kapatılmış ve kese sallanarak tozlama gerçekleştirilmiştir. Çiçek tozlarının canlılık düzeyleri 2,3,5 triphenyl tetrazolium chlorid (TTC) testi ile gerçekleştirilmiştir. Çeşitlerde somaklanma mart ayının başında başlamış ve çiçeklenme mayıs ayının ortasında tamamlanmıştır. Somaklanma ve çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu en erken ‘Gemlik’ çeşidinde olurken, en geç ise ‘Nizip Yağlık’ ve ‘Tavşan Yüreği’ çeşitlerinde saptanmıştır. Çiçeklenme süresi ‘Gemlik’te 15 gün, ‘Manzanilla’ ve ‘Memecik’te 10 gün, ‘Nizip Yağlık’ta 12 gün ve ‘Tavşan Yüreği’nde 11 gün sürmüştür. Kendileme ve doğal tozlamalar sonucu çeşitlerde elde edilen meyve tutum oranlarında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Denemede kullanılan tüm zeytin çeşitlerinde serbest tozlamadan elde edilen % meyve oranları kendilemeye göre daha fazla olmuştur. ‘Gemlik’ ve ‘Tavşan Yüreği’ kendine verimli, ‘Memecik’ ve ‘Nizip Yağlık’ kısmen verimli ve ‘Manzanilla’ kendine verimsiz saptanmıştır. Hem serbest ve hem de kendilemede en yüksek meyve tutumu ‘Tavşan Yüreği’ çeşidinde belirlenmiştir. En fazla % canlı ve yarı canlı çiçek tozu oranı ‘Manzanilla’ ve en düşük ise ‘Memecik’ çeşidinde saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELE: Zeytin, Fenoloji, Polen canlılığı, Kendine verimlilik.

JÜRİ: Prof.Dr. Salih ÜLGER

Prof.Dr. Erdoğan BARUT

Prof.Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

ABSTRACT

INVESTIGATION OF POLLEN VITALITY AND SELF PRODUCTIVITY IN SOME OLIVE VARIETIES GROWING IN THE MEDITERRANEAN REGION

Zehra ORUÇ

Master Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Salih ÜLGER

November 2021; 48 pages

Irregular fruit yield in olives is caused by ecology, cultural processes as well as self-inefficiency, and not choosing suitable pollinators. In this study, some phenological observations, pollen viability of the cultivars and self-fertility as a result of self-anthesis and natural pollination were investigated in the cultivars 'Gemlik', 'Manzanilla', 'Memecik', 'Nizip Yağlık' and 'Tavşan Yüreği' in Akdeniz University Faculty of Agriculture Research and Application Field. In self-pollination, the flowers on the inflorescence were taken into cloth pouches at the balloon stage, the pollen was poured into the pouch at the time of flowering, the pouch mouth was closed with a rope and the pouch was shaken to pollinate. The viability levels of pollen were determined by the 2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride (TTC) test. Sowing began in early March and flowering was completed in mid-May. Peeling and beginning of flowering, full flowering, and end of flowering were detected at the earliest in 'Gemlik' cultivars, and the latest in 'Nizip Yağlık' and 'Tavşan Yüreği' cultivars. Flowering period lasted for 15 days in 'Gemlik', 10 days in 'Manzanilla' and 'Memecik', 12 days in 'Nizip Yağlık' and 11 days in 'Tavşan Yüreği'. Significant differences were found in fruit set rates obtained in varieties as a result of self-anthesis and natural pollination. In all olive cultivars used in the experiment, the percentage of fruit obtained from self-anthesis was higher than natural pollination. 'Gemlik' and 'Tavşan Yüreği' were found to be self-fertile, 'Memecik' and 'Nizip Yağlık' were found to be partially fertile, and 'Manzanillo' was found to be self-infertile. The highest fruit set in both self and natural pollination was determined in 'Tavşan Yüreği' cultivar. The highest percentage of live and semi-live pollen was observed in 'Manzanilla' and the lowest in the 'Memecik' cultivar.

KEYWORDS: Olive, Phenology, Pollen vitality, Self-fertility.

COMMITTEE: Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof.Dr. Erdoğan BARUT

Prof.Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

ÖNSÖZ

Endüstri alanında önemli yeri olan zeytinin ülke ekonomisine katkısının yanında insan sağlığına da katkısının önemi büyüktür. Aynı şekilde zeytin, yetiştirildiği yerlerdeki bölge insanların önemli bir besin kaynağı olmasının yanı sıra ekonomik gelir sağlayan değerli bir bitkidir. Zeytin yetiştiriciliğinde karşılaşılan bazı sorunlar vardır. Bu sorunlardan birisi de iyi meyve tutumunu sağlayan uygun tozlayıcı çeşitlerin belirlenmemiş olmasıdır. Zira meyve tutumu üretimin önemli aşamalarından birisidir. Zeytinlerde kendine ve grup kısırlığı çok rastlanan durum değildir ve kendine tozlanmayla ürün alınabilmektedir. Ancak yabancı tozlanan zeytinlerde ürün artışı olduğu da bir gerçektir. İyi bir meyve tutumu için polen kalitesi ve çeşitlerin tozlayıcılarının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Bu tez de Türkiye’de yetiştirilen bazı yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin polenlerinin canlılık durumları ve kendine verimlilikleri belirlenmiştir.

Öncelikle tezimin her aşamasında bilgi ve deneyimini benden esirgemeyen tez danışmanım Prof.Dr. Salih ÜLGER’e ve çalışmamın her aşamasında her türlü bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren Prof.Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ’ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin başından sonuna kadar hayatımın her anında yanımda olup maddi-manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen sevgili annem Hasiba CİVAN, sevgili babam Mesut CİVAN, sevgili ablam Sultan CİVAN ŞAM ve eşim Hüseyin ORUÇ ile BATEM çalışanları Uzman Biyolog Muslime TANRİSEVEN’e ve Ziraat Mühendisi Dr. Esra ALIM’a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Hükümrhan GÜL’e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Zeytinde dölleme biyolojisi ve ıslah çalışmaları ile ilgili yapılan bazı çalışmalar.....	4
2.2. Zeytinde çiçeklenme çalışmaları ile ilgili yapılan bazı çalışmalar.....	8
2.3. Zeytinde adaptasyon çalışmaları ile ilgili yapılan bazı çalışmalar.....	10
3. MATERYAL VE METOT	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Çalışmada kullanılan çeşitler.....	13
3.1.1.1 'Gemlik'.....	13
3.1.1.2. 'Manzanilla'.....	13
3.1.1.3. 'Memecik'.....	13
3.1.1.4. 'Nizip Yağlık'.....	13
3.1.1.5. 'Tavşan Yüreği'.....	13
3.2. Araştırma yeri.....	15
3.3. Metot	15
3.3.1. Biyolojik gözlemler.....	15
3.3.1.1. Somaklanma başlangıcı.....	15
3.3.1.2. Çiçeklenme başlangıcı	15
3.3.1.3. Tam çiçeklenme.....	15
3.3.1.4. Çiçeklenme Sonu.....	15

3.3.1.5. Meyve tutum oranı (%).....	15
3.3.2. Döllenme biyolojisi.....	16
3.3.2.1. Kendileme ve serbest tozlanma	16
3.3.2.2. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri.....	18
3.4. Deneme deseni ve istatistiksel analizler.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	21
4.1. Fenolojik gözlemler.....	21
4.1.1. Somaklanma başlangıcı.....	21
4.1.2. Çiçeklenme başlangıcı.....	21
4.1.3. Tam çiçeklenme.....	21
4.1.4. Çiçeklenme sonu.....	22
4.1.5. Meyve tutum oranı (%).....	22
4.2. Döllenme biyolojisi.....	24
4.2.1. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme çalışmaları.....	24
4.2.2.1. Çiçek tozu canlılıklarının belirlenmesi.....	24
5. SONUÇLAR	27
6. KAYNAKLAR	29
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Akdeniz Bölgesinde Bulunan Bazı Zeytin Çeşitlerinde Polen Canlılığı ve Kendine Verimliliklerinin Saptanması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

12/11/2021

Zehra ORUÇ



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

B	: Bor
°C	: santigrat derece
cm	: santimetre
da	: dekar
g	: gram
ha	: hektar
H ₃ BO ₃	: borik asit
kg	: kilogram
m ²	: metrekare
mm	: milimetre
pH	: potansiyel hidrojen
Ppm	: milyonda bir
R	: kendine verimlilik durumu
TTC	: 2,3,5 triphenyl tetrazolium chlorid
FDA	: Fluorescein diacetat
µL	: mikrolitre
%	: yüzde
µg	: mikrogram

Kısaltmalar

BATEM	: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
MÖ	: Milattan önce
MS	: Milattan sonra
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme bahçesindeki zeytin ağaçlarının genel görünümü.....	14
Şekil 3.2. Zeytinde fenolojik dönemler.....	16
Şekil 3.3. Zeytinde doğal tozlama ve kendileme.....	17
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan doğal tozlanma polenlerinin elde edilmesi.....	18
Şekil 3.5. Zeytin çiçek tozlarına TTC uygulaması sonrası sayım için kullanılan thoma lamı.....	19
Şekil 3.6. Zeytinde çiçek tozu canlılık ve çimlendirmesi için polenlerin petrilere ekimi.....	19
Şekil 4.1. ‘Manzanilla’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen tüpü gelişimi.....	25
Şekil 4.2. ‘Memecik’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen tüpü gelişimi.....	26
Şekil 4.3. ‘Nızıp Yağlık’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen tüpü gelişimi.....	26
Şekil 4.4. ‘Tavşan Yüreği’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen tüpü gelişimi.....	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. TÜİK verilerine göre 2018-2020 yılları arası Türkiye’deki toplam zeytin ağaç sayısı ve üretim miktarı.....	3
Çizelge 3.1. Kendine verimlilik durumu (R) değeri kategorileri.....	17
Çizelge 4.1. Denemedeki zeytin çeşitlerinde saptanan fenolojik gözlemler.....	22
Çizelge 4.2. Denemedeki zeytin çeşitlerinde doğal ve kendileme tozlamalarda saptanan meyve tutum oranları ve kendine verimlilik indeksi.....	24
Çizelge 4.3. Denemeye alınan zeytin çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan canlılık oranları.....	25



1. GİRİŞ

Zeytin, *Oleaceae* familyasının *Olea* cinsine ait meyve türüdür (Morettini 1972; Flahault 1986). *Olea* cinsi içinde çok sayıda tür ve alt türler bulunmaktadır ve çoğu çalı formundadır. Meyvesi yenilebilir olan tek tür zeytin meyvesinin de içinde olduğu *Olea europaea*'dır. *Olea europaea*'da, *O. europaea* var. *sylvestris* ve *O. europaea* var. *sativa* olmak üzere iki alt grubu mevcuttur. Birinci grupta yabani zeytinler olarak tanımlanan bütün tipler, ikinci grupta ise kültüre alınmış olan tüm zeytinler bulunmaktadır (Lavee 1998). Çeşitlerin büyük çoğunluğu ise $2n = 46$ kromozoma sahiptir (Falistocco ve Tosti 1996; Mineli vd. 2000; Mete 2009).

Zeytinin sistematik sınıflandırılması Cronquist (1988);

Bölüm (Division): *Spermatophyta*

Altbölüm (Subdivision): *Angiospermae*

Sınıf (Class): *Magnoliopsida* (Dicotyledonea)

Alt Sınıf (Subclass): *Asteridae*

Takım (Order): *Contortae*

Aile (Family): *Oleaceae* (Zeytingiller)

Cins (Genus): *Olea*

Tür (Species): *Olea europaea* L.

Alt tür (Subspecies): *Olea europaea* subsp. *europaea* (Avrupa zeytini)

Olea europaea subsp. *cuspidata* Cif. (Afrika zeytini)

Varyete (Variety): *Olea europaea* subsp. *europaea* var. *zhukovsky*

Olea europaea subsp. *europaea* var. *sylvestris* (Miller) Lehr.

Zeytin, ekolojik açıdan belli bölgelerde yetiştirme kabiliyetine sahiptir. Genel olarak Güney ve Kuzey yarım kürenin 30°-45° enlemleri arası, zeytin üretimi için uygun iklime sahip olduğu kabul edilmektedir. Akdeniz iklim kuşağında, denize paralel dağların kıyı şeridinde kadar ve dikey uzanan dağların etekleri zeytinin yetiştirme alanlarını oluşturmaktadır (Mete 2009).

Zeytinin tek yıllık dallarındaki her yaprak koltuğunda bir göz bulunur ve bu gözlerin odun veya çiçek gözü olup olmadığı önceden belli olmamaktadır. Yapraklar ise basit yapraklardır ve karşılıklı iki yaprak şeklinde bulunur. Üst üste 90°'lik açıyla yer alan yaprakların bu diziliş şekline “dekussat” yaprak dizilişi denir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu 1971; Kaymak 2011). Zeytinin yaprak yüzeyi kalın bir kutikula tabakasına sahiptir. Farklı iklimlere uyum sağlayabilmesinin yanında özellikle kurak şartlarda yüksek solunum yapabilmekte ve su kaybı oranını düşük seviyede tutabilmektedir.

Yaprak yüzeyi rengi; koyu-yeşil ve açık yeşil tonlardadır. Yaprak yüzeyinin iç kısmına beyaz ve gümüşü renk hakimdir. Bu durum özellikle güneş ışığının emilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Stomalar iki epidermis tabakası arasında yer almaktadır (Kaymak 2011).

Kök yapısı, bitkinin orijin ve toprak yapısına bağlıdır ve başlarda kazık kök oluşturma eğilimi göstermektedir. Bu durumu izleyen yıllarda ise lateral kök ve kılcal kök oluşumu meydana gelir. Su ve besin maddelerinin bitkiye alınımı lateral kök ve bu köklerin üzerindeki kılcal kökler aracılığıyla gerçekleştirilir. Kılcal kökler mantari hastalık ve nematodlara karşı çok duyarlıdırlar. Köklenmesi ve kök boylarının uzama hızları ise toprak yapısı, içeriği, havalanması ve su faktörlerine bağlıdır. Özellikle kurak iklim şartlarında yetişen ya da bu duruma adapte olan çeşitlerin köklenme dereceleri çok yüksektir. Bu yüzden zeytin bitkisi var olan suya ulaşabilmek için bu şekilde köklenme sistemi oluşturmuştur. Taze kökler beyaz renkteyken ilerleyen zamanlarda ise renkleri kahverengiye dönüşmektedirler. Beyaz renkli kökler su ve bitki besin elementlerinin alımında kahve renkli köklere göre daha aktif rol oynamaktadırlar (Kaymak 2011).

Çiçeklenme bir yıl önce oluşan sürgünler üzerinde meydana gelir. Sürgün üzerindeki gözlerin çiçek tomurcuğuna dönüşmesi için ilk mesaj haziran ile temmuz ayları arasında oluşur. Zeytindeki çiçek salkımlarına somak adı verilir ve somaklar sürgün üzerinde 3-5'li gruplar şeklinde oluşurlar. Somaklar ortam şartlarına, fizyolojik şartlara ve çeşit özelliğine bağlı olarak 10 ila 40 adet arasında çiçeğe sahip olabilirler. Zeytin çeşitlerinde erselik ve kısır olmak üzere 2 tip çiçek oluşur. Erselik zeytin çiçekleri üzerinde 4 adet açık yeşil çanak yaprak, 4 adet açık-sarımsı taç yaprak, 2 erkek organ ve her bir çiçekte ikişer adet tohum taslağı bulunan iki parçacıklı bir dişi organ vardır. Zeytinde nadiren de olsa 5 adet taç yaprak, 3 adet erkek organ ve dumura uğramış pistil bulunduran çiçeklere de rastlanır. Çiçeklenme ise, çeşit ve iklim şartlarına bağlı olarak nisan-mayıs ayları arasında gerçekleşmektedir (Kaymak 2011).

Zeytin meyvesi botanik bakımdan sert çekirdekli meyveler grubunda yer alır. Çekirdeğinde ise bir adet tohum bulunur. Zeytin meyvesi eliptik yapıdan yuvarlak yapıya doğru giden, boyları 1-4 cm ve enleri 0.6-2 cm arasında değişen meyvelere sahiptir. Meyveleri olgunluklarına göre, açık yeşil, kırmızı, mor ve siyah rengini almaktadır (Kaymak 2011).

Dünyada 10.650.069 ha alanda yaklaşık olarak 1 milyar zeytin ağacı üzerinden 19 milyon ton zeytin üretilmektedir. Üretimin yaklaşık olarak 2 milyon tonu sofralık olarak işlenmekte, geri kalanı ise yağlık olarak değerlendirilmekte ve ortalama olarak ise 3 milyon ton zeytinyağı elde edilmektedir. Dünyada toplam zeytin yetiştiriciliğinin %95'i Akdeniz ülkelerinden yapılmaktadır (Gündoğdu, 2018). Dane zeytin üretiminde sırasıyla İspanya, Yunanistan, İtalya ve Türkiye gelirken Fas sofralık zeytinde, Tunus ise zeytinyağı üretiminde önemli yere sahiptir (Tokat 2018).

Türkiye'de ağaç başına verim düşüktür (Kaynaş ve ark., 1998; Gözel ve ark., 2008; Mete, 2009; Tutar, 2010; Türkay, 2014) (Çizelge 1.1). Arazi koşullarının uygunsuzluğu, budama, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele ve gübreleme gibi kültürel uygulamaların yeterli düzeyde ve doğru tekniklerle yapılmaması verimin düşük olmasına ayrıca periyodisitenin de şiddet düzeyinin değişmesine neden olmaktadır. Periyodisite zeytin ağaçlarının bir yıl meyve verip diğer yıl az ya da hiç meyve vermemesi

durumudur. Var yılında olan zeytin ağaçları fazla meyve yüküne sahip oldukları için ağaç bütün gücünü meyveleri büyütüp, olgunlaştırmak için harcayacaktır. Bu yüzden ağaç yeterli miktarda besin depolayamadığı için daha geç dinlenmeye girmektedir. Bunun sonucunda da sonbahar erken donları ve şiddetli kış soğukları ağaçta zararlanmalara neden olmakta ve periyodisiteyi tetikleyerek verimi yüksek derecede düşürmektedir (Anonim, 2019). Verim düşüklüğünün nedenlerinden bir diğeri ise yetiştiriciliği yapılmakta olan çeşitlerin döllenme biyolojilerinin tam olarak bilinmemesi veya bu konuda edinilmiş bilgilerin uygulamaya aktarılmamasından kaynaklanmaktadır. Meyve ağaçlarında, çiçekten meyveye geçiş için tozlanma ve döllenme olayının gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu nedenle, çeşitlerin döllenme biyolojilerinin bilinmesi çok önemlidir. Çoğu meyve türünde ekonomik anlamda ürün alınabilmesi için yabancı tozlanmanın gerçekleşmesine ihtiyaç vardır (Lombardo vd., 2006; Castillo – Llanque vd., 2008; Mete vd., 2016). Zeytinin döllenme biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda, araştırmacılar zeytin çeşitlerini kendine verimsiz, kısmen kendine verimli ve kendine verimli olmak üzere üç grup altında toplamışlardır (Zapata ve Arroya, 1978; Moutier, 2002). Ayrıca araştırmacılar, yeteri düzeyde ve kalite standartlarında ürün alınabilmesi için kendine verimli çeşitler de dahil yabancı tozlanmanın yararlı olduğunu vurgulamışlardır. Ülkemizde tescilli gerçekleştirilmiş 89 yerli zeytin çeşidi bulunmaktadır. Bunlara ilaveten tescil edilmemiş çok sayıda yerel çeşitler mevcuttur. Bunların çoğunda döllenme biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlıdır ve bunun sonucu olarak çeşitlerin kendine verimlilik durumları ve uygun tozlayıcıları bilinmemektedir (Mete 2009).

Araştırmamızda ülkemizde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan ‘Gemlik’, ‘Manzanilla’, ‘Memecik’, ‘Nizip Yağlık’ ve ‘Tavşan Yüreği’ zeytin çeşitlerinde bazı fenolojik dönemler incelenmiş, çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme yüzdeleri belirlenmiş ve serbest tozlanma ve kendileme sonucu % meyve tutumları araştırılmıştır.

Çizelge 1.1. TÜİK verilerine göre 2018-2020 yılları arası Türkiye’deki toplam zeytin ağaç sayısı ve üretim miktarı

Yıl	Ağaç Sayısı (Adet)			Üretim (Ton)		
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam	Sofralık	Yağlık	Toplam
2018	151 069	26 774	177 843	426 995	1 073 472	1 500 467
2019	154 037	28 039	182 076	415 000	1 110 000	1 525 000
2020	159 382	27 781	187 163	513 140	803 486	1 316 626
Kaynak: Anonim, 2020						

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Zeytinde Döllenme Biyolojisi ve Islah Çalışmaları ile İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Dişi organ aborsiyonunda en kritik dönemin tam çiçeklenmeden yaklaşık bir ay önceki dönem olduğunu belirtmişlerdir (Uriu 1959; Hartmann vd. 1962; Cirik ve Gülcan 1988; Reale vd. 2006; Seifi vd. 2008).

Çiçek tozu çim borusu gelişiminin, dişi organda bulunan engelleyici maddeler tarafından durdurulabileceğini ve çiçeklenme dönemindeki yüksek sıcaklıkların, çiçek tozu çim borularının dişicik borusundaki gelişimini engelleyip kendine uyumsuzluğu artırdığını saptamışlardır (Bradley vd. 1961).

Zeytin çiçek tozlarının çimlenme gücünü saptamak için 25 °C’de asılı damla metodunu kullanarak yaptıkları çimlendirme çalışmasında, en yüksek çiçek tozu çimlenme oranını %10-15 sakkaroz+50-100 mg H₃BO₃ L⁻¹ ortamında elde etmişlerdir. İncelenen çeşitlerin çimlenme oranının %10-50 arasında değişim gösterdiğini ve çiçek tozlarının -14 ve -18°C’ de CaCl₂ (Kalsiyum klorür) içeren bir desikatörde 20 ay çimlenme gücünü koruyabildiğini tespit etmişlerdir (Porlingis vd.1968).

Ege bölgesinde yetiştirilen önemli zeytin çeşitlerinden ‘Çakır’, ‘Memecik’ ve ‘İzmir Yerli’ çeşitlerinin şiddetli periyodisite gösterdiklerini bildirmişlerdir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu 1971).

Kendine verimsiz zeytin çeşitlerinin polen tüplerinin (çiçek tozu çim borularının) çok yavaş geliştiğini ve çoğunun da embriyo keseciklerine ulaşamadıklarını bildirmişlerdir (Porlingis vd. 1976).

Çukurova Bölgesi koşullarında yetişen ‘Adana Topağı’, ‘Memeli’, ‘Sivri’ ve ‘Nizip Yağlık’ çeşitlerinde periyodisite görüldüğünü, ‘Tarsus Yağlık’ ve ‘Gemlik’ çeşitlerinden ise düzenli ürün elde edildiğini tespit ederek, soğuklama ihtiyacının ise 1000 saatin üzerinde olan ‘Ayvalık’ zeytin çeşidinin bölge koşullarına uygun bir çeşit olmadığını bildirmiştir (Gezerel 1980).

‘Gordal Sevillano’ çeşidinde uygun tozlayıcı kullanımının boncuklu meyve oluşumunu azaltarak ürün kalitesini artırdığını tespit etmişlerdir (Fernandez–Escobar vd. 1985).

‘Manzanilla’ zeytin çeşidini kendine verimli, Wu vd. (2002) kısmen kendine verimsiz ve Lavee ve Datt (1978) ile Cuevas vd. (2009) kendine verimsiz olarak saptamışlardır (Androulakis vd. 1990).

Zeytinde çiçek tozlarının rüzgarla 30m’lik uzaklığa kadar etkili bir biçimde dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir (Sibbett vd. 1994).

‘Meskii’ çeşidinde görülen verim düşüklüğünün çeşidin kendine uyumsuzluk göstermesinden kaynaklandığını, ancak ‘Besbessi’ ve ‘Chetoui’ çeşitlerinin tozlayıcı olarak kullanılmasıyla bu problemin kısmen giderilebildiğini ifade etmişlerdir (Mehri vd. 1995). Ayrıca, aynı çeşitte yaptıkları bir başka çalışmada ‘Besbessi’, ‘Zarrazi’,

‘Picholine’, ‘Manzanilla’, ‘Arbequina’ ve ‘Ascolana’ çeşitlerini ‘Meskii’ için tozlayıcı olarak kullanmışlar ve ‘Zarrazi’ çeşidinin en uygun tozlayıcı olarak belirlemişlerdir (Mehri vd. 2003).

Araştırmacılar iyi bir tozlanma olabilmesi için bahçede %10 civarında tozlayıcı çeşide ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir (Lavee 1996).

Zeytinlerde çiçek tozu çim borularının yabancı tozlama yapıldığında daha hızlı gelişerek tohum taslaklarına ulaşabildiklerini ancak, kendine tozlanma sonucunda birçok çiçek tozu çim borusunun dişi borusu içinde büyüyemediğini ve dölleme için tohum taslaklarına ulaşamadığını saptamışlardır (Cuevas vd. 1997).

İzmir koşullarında ‘Manzanilla’ zeytin çeşidinin kendine verimlilik ve uygun tozlayıcısı üzerine 4 yıl süreyle yaptıkları çalışmada, yıllık ortalama meyve tutum oranlarını kendine tozlamada %0.60, ‘Manzanilla x Uslu’ kombinasyonunda %12.90, ‘Manzanilla x Ayvalık’ kombinasyonunda %9.80, ‘Manzanilla x Memecik’ kombinasyonunda %2.10 ve ‘Manzanilla x Gemlik’ kombinasyonunda ise %1.50 olarak tespit etmişler ve ‘Uslu’ ve ‘Ayvalık’ çeşitlerinin uygun tozlayıcılar olduğunu bildirmişlerdir (Ersoy, N., Arsel, H., Özgen, N., 1998).

İspanya’da zeytinlerde yaptığı çalışmada ‘Arbequina’ ve ‘Picual’ çeşitlerinin verimlilik ve kalite açısından diğer çeşitlerden çok üstün olduğunu, ‘Manzanilla’ ve ‘Morrut’ çeşitlerinin düzensiz ürün verdiklerini ifade etmişlerdir (Tous vd. 1998).

Zeytin çeşitlerinde düşük meyve tutumunun yaygın bir problem olduğunu, bu nedenle generatif organların gelişimi ve morfolojisi konusunda çalışmalara yoğunlaşılması gerektiğini vurgulamışlardır. Ayrıca çiçek tozu canlılığı, çimlenmesi, çim borusu gelişimi ile meyve tutumu gibi kriterlerin önemine dikkat çekmişlerdir (Ateyyeh vd. 2000).

İtalya’da 28 zeytin çeşidinin kendine verimlilik durumlarını inceledikleri araştırmada, ‘Bouteillan’ ve ‘Verdale’ çeşitlerinin kendine verimli, diğer çeşitlerin ise kendine verimsiz olduğunu saptamışlar. Ayrıca tek bir çeşitle kurulan zeytin bahçelerinde elde edilen düşük verim sonucunun önemli nedeninin ise kendine verimsizlik olduğunu bildirmişlerdir (Ferrara vd. 2002).

Fransa’da yetiştirilen 16 zeytin çeşidinde farklı tozlayıcıların etkisini belirlemek amacıyla kendileme, serbest tozlama ve karşılıklı tozlama uygulamaları sonunda, çeşitleri kendine verimsiz, kısmen kendine verimli ve kendine verimli olarak sınıflandırmıştır. ‘Salonenque’ ve ‘Bouteillan’ çeşitlerinin klonlarında kendine uyuşmanın oldukça az olduğunu, 11 zeytin çeşidinin yüksek derecede kendine uyuşmazlık gösterdiğini belirterek tozlayıcı çeşit kullanımının önemine vurgu yapmıştır (Moutier 2002).

‘Picual’ çeşidinin sulanan koşullardaki meyve tutum oranının, kendilemede %0.68, serbest tozlanmada %3.18; sulanmayan koşullarda ise kendilemede %0.13, serbest tozlanmada %1.70 olduğunu tespit etmişlerdir (Quero vd. 2002).

Kurak koşullarda yetiştirilen ‘Manzanilla’ zeytin çeşidine ‘Arbequina’ ve ‘Sevillano’ çeşitlerinin çiçek tozlarını uygulamışlar ve uygulamaların meyve tutum oranında önemli değişime neden olmadığını saptamışlardır (Ayerza vd. 2004).

Bazı zeytin çeşitlerinde kendine verimlilik durumunun yıldan yıla değişiklik gösterdiğini ve bu durumun ışıqlanma, sıcaklık, çiçek tomurcuğu teşekkülü ve çiçeklenme sırasındaki iklim etmenlerinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir (Farinelli vd. 2006). Bunu destekleyecek şekilde ‘Moraiolo’ zeytini İtalya’da yapılan bir çalışmada kendine verimsiz olarak bulunurken (Bini vd 1981), Hindistan’da kendine verimli bulunmuştur (Singh vd. 1980). ‘Leccino’ çeşidi çoğunlukla kendine verimsiz tespit edilmesine rağmen (Antognozzi vd. 1978; Ugrinovic vd. 1996), kendine verimli birçok klonu bulunmuştur (Bartoloni vd. 1995).

Aydın ilinde yetişen ‘Yamalak Sarısı’ zeytin çeşidinde kendileme ve serbest tozlama uygulamaları sonucunda kendilemede %0.09 ve serbest tozlanmada %0.28 oranında meyve tutumu olduğunu saptayarak çeşidin kısmen kendine verimli olduğunu ifade etmişlerdir (Kaya ve Tekintaş 2006).

Çiçek tozu çimlenme ve canlılığının bitki ıslahı ve adaptasyon açısından önem taşıdığını ifade etmişlerdir (Khan vd. 2006; Pinillos vd. 2008; Zeng-Yu Wang vd. 2004).

İtalya’da 150 zeytin çeşidi üzerinde yaptıkları kendileme çalışmasında, 8 çeşidin mutlak kendine uyuşmaz olduğunu belirlemişler. Ayrıca serbest tozlanma uygulamalarından elde edilen meyve tutum oranının kendileme uygulamalarına göre daha yüksek olarak saptamışlar ve bundan dolayı kendine uyuşur olduğu düşünülen çeşitlerde dahil olmak üzere uygun tozlayıcı kullanımının gerekli olduğunu bildirmişlerdir (Lombardo vd. 2006).

5 farklı zeytin çeşidinin çiçek tozu canlılık oranını belirlemek amacıyla yaptıkları Fluorescein Diacetat (FDA) testleri sonucunda, ilk yılda en yüksek canlılık oranları ‘Leccino’ ve ‘Frantoio’ çeşitlerinde sırasıyla %86.40 ve %81.10 olarak belirlenirken, en düşük %68.80 ‘Dolce’ ile ‘Agogia’ çeşitlerinde belirlenmiştir. Diğer yılda ise en yüksek oran %83.10 ile ‘Frantoio’ ve en düşük %68.00 ‘Moraiolo’ çeşitlerinde olmuştur (Reale vd. 2006).

Bazı zeytin çeşitlerinde kendine ve karşılıklı tozlaması sonucunda kendine tozlamada ‘Lastovka’ çeşidinde %0.95, ‘Leccino’ çeşidinde %1.38, ‘Levantinka’ çeşidinde %2.16 ve ‘Oblica’ çeşidinde %1.11 meyve tutumunun olduğunu saptamışlardır. Karşılıklı tozlanmada en yüksek meyve tutum oranları ise ‘Lastovka x Levantinka’da %7.15, ‘Leccino x Oblica’da %7.18, ‘Levantinka x Lastovka’da %6.91 ve ‘Oblica x Lastovka’da %3.96 olmuştur. Bahçe tesisinde tozlayıcı çeşit bulundurmanın gerekliliğini vurgulamışlardır (Vulletin Selak vd. 1994).

Mısırdaki ‘Arbequina’, ‘Bouteillan’ ve ‘Koroneiki’ çeşitlerinde 2 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada; kendileme, serbest tozlama ve karşılıklı tozlama uygulamaları arasında meyve tutum oranı bakımından farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Üç çeşidinde, araştırmanın yapıldığı bölge koşullarında kendine verimsiz olduğunu belirterek, ‘Arbequina’ için ‘Koroneiki’, ‘Bouteillan’ için ‘Arbequina’, ve ‘Koroneiki’ için ‘Bouteillan’ çeşitlerinin uygun tozlayıcılar olduğunu saptamışlardır (Eman vd. 2007).

Meyve tutumunda makro ve mikro besin elementlerinin önemli bir rol oynamakta olduğunu (Khayyat vd. 2007) ve bunu destekler şekilde başka araştırmacılar çiçek tozu çim borusunun gelişiminde potasyumun önemine dikkat çekmişlerdir (Terena vd. 2003). Potasyumun çiçeklenme ve meyve oluşumu açısından önem taşıyan bir besin elementi olduğunu, yapraktan KNO₃ uygulamalarının zeytinde verim üzerinde olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir (Inglese vd. 2002). Diğer taraftan, B'un bitki gelişimindeki etkisi nedeniyle önemli mikro besin elementlerinden biri olarak kabul edildiğini söylemişlerdir (Khayyat vd. 2007) ve başka araştırmacılar ise çiçek tozu canlılığı ve çimlenmesi üzerinde B uygulamasının etkilerini ortaya koymuşlardır (Nyomora vd. 2000).

'Criolla' çeşidi için tozlayıcı olarak 'Ascolana' çeşidi ile A4 20-10 ve G2 2-4 genotiplerini kullanmışlardır ve 'Criolla' çeşidinin kısmen kendine verimli olduğunu, ancak tozlayıcıların somak başına düşen meyve miktarını artırdığını ve bundan dolayı 'Criolla' çeşidi için tozlayıcı kullanımının gerekliliğini belirtmişlerdir (Castillo-Llanque vd. 2008).

Melezleme ıslah programından elde edilen bireyler ve 4 farklı çeşidin çiçek tozu canlılık oranlarını inceledikleri çalışmada, birinci yıl en düşük canlılık oranının DOFI-OL.037.135 (%35.80), DOFI-OL.038.002 (%39.90) melezleri ile 'Carolea' (%38.40) çeşidinde saptamışlardır. Diğer genotiplerde canlılık oranları %50'nin üzerinde olmuştur. DOFI-OL.038.002 melezi ile 'Leccino', 'Frantoio' ve 'Carolea' çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranları yıllara göre önemli değişim göstermiştir (Ferri vd. 2008).

Araştırmacılar inceledikleri zeytin çeşitlerinde çiçek tozu canlılık oranının değişkenlik gösterdiğini ve en yüksek çiçek tozu canlılığının 'Cipressino' (%97.60) ve en düşük 'Cellina di Nardò' çeşidinde (%48.00) olduğunu bildirmişlerdir (Palasciano vd. 2008).

'Domat' (Mete 2009) ve 'Gemlik' zeytin çeşitlerini kısmen kendilerine verimli olduklarını bulurken (Çavuşoğlu 1970, Sütçü 1983), diğer araştırmacılar 'Kilis Yağlık' çeşidinin kendine verimsiz olduğunu saptamışlardır (Mete ve Çetin 2017).

'Kilis Yağlık' çeşidine tozlayıcı olarak kullanılan 'Ayvalık', 'Edincik Su', 'Memecik' ve 'Gemlik' zeytinlerinin meyve tutumuna etkinliklerinin yıllara göre farklılık gösterdiğini saptamıştır. Tozlayıcı olarak kullanılan zeytin çeşitlerinin 'Kilis Yağlık' çeşidinde meyve tutumuna çok fazla etkili olmadığını, ancak az da olsa 'Ayvalık' ve 'Memecik' çeşitlerinde meyve tutumunu artırdığını belirtmiştir (Mete 2009).

Bazı İran zeytin çeşitlerinde kendine verimlilik durumlarını inceledikleri çalışmalarında, 'Zard' ve 'Fishomi' zeytin çeşitlerinin kendine verimli, 'Roghani' ve 'Shiraz' zeytin çeşitlerinin ise kendine verimsiz oldukları sonucuna varmışlardır. Ayrıca, 'Roghani' ve 'Shiraz' çeşitleri için 'Fishomi-Roudbar' ve 'Dezfoul' zeytin çeşitlerinin uygun tozlayıcı olduklarını bildirmişlerdir (Taslimpour vd. 2013).

Araştırmacılar 12 farklı zeytin çeşidinin döllenme biyolojilerini incelemişler ve zeytinde verimliliğin artırılması için diğer yerli zeytin çeşitlerinde de kendine uyuma durumları ile uygun tozlayıcı çeşitlerinin belirlenmesinin yararlı olacağını düşündüğünü bildirmişlerdir (Mete vd. 2015a).

‘Picual’ zeytin çeşidi üzerindeki kendileme, erkek organları alma (emaskülasyon), tozlayıcı çeşit (‘Manzanilla’, ‘Kalamata’ ve ‘Koroneiki’) ve serbest tozlanma uygulamalarının meyve tutumu ve meyve özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmada, emaskülasyon uygulamasında hiç meyve tutumu olmamış, en yüksek meyve tutum oranı serbest tozlanmadan elde edilmiş ve en yüksek meyve tutum oranı ve meyve ağırlığını ‘Kalamata’ çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı uygulamadan elde etmişlerdir. Ayrıca, ‘Picual’ zeytin çeşidine, ‘Koroneiki’ çeşidi tozlayıcı olarak kullanıldığında yağ oranının arttığını bildirmişlerdir (Atawia vd. 2016).

‘Hayat’ zeytini üzerinde yapmış oldukları döllenme biyolojisi çalışmalarında, çeşidi kendine verimli kategoride bulmuşlar ve tozlayıcı olarak kullandıkları ‘Ayvalık’, ‘Memecik’ ve ‘Gemlik’ çeşitlerinde her üç yılda da verimlilik indeks (R) değerlerini 0.66 sınır değerinin üstünde olduğunu bulmuşlardır. Her üç çeşidin de ‘Hayat’ zeytin çeşidinde tozlayıcı olarak kullanabileceğini ve çeşidin kendine verimli olmasına rağmen tozlayıcı kullanımının çeşitte verimliliği artırdığını tespit etmişlerdir (Mete vd. 2016).

‘Arbequina’ çeşidinin Sırbistan’ın değişik bölgelerinde çiçeklenme ve meyve tutumunu inceledikleri çalışmalarında, çeşidin serbest tozlanma uygulaması yapılan kombinasyonlarda oldukça yüksek meyve tutumu oluşturmaya karşın, kendileme yapılan uygulamalarda oldukça düşük meyve tutum oranı oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bütün bölgelerin ortalaması olarak serbest tozlanma uygulamasında %1.45, kendileme uygulamasında ise % 0.1 meyve tutum değerini tespit etmişlerdir (Lazovic vd. 2017).

Şanlıurfa il sınırları içinde beş farklı zeytin çeşidinin kendine verimlilik durumlarını incelediği çalışmada, kendileme ve serbest tozlanma uygulamaları yaparak çeşitlerin kendine verimlilik durumlarını incelemiştir. ‘Yuvarlak Halhalı’ çeşidini kendine verimsiz, ‘Domat’ ve ‘Gemlik’ çeşitlerini kısmen kendine verimli, ‘Nizip Yağlık’ ve bir delice tipinin ise kendine verimli olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı eşeysel uyumsuzluğun verim üzerinde önemli bir etki oluşturduğunu ve bir çeşitten iyi ürün almanın en önemli şartının çeşidin kendine verimlilik durumunun bilinmesi olduğunu ifade etmiştir (Korkmaz 2018).

‘Eğriburun Nizip’ çeşidinde somak başına düşen meyve miktarını kendilemede 0.007 adet ve serbest tozlanmada 0.458 adet olarak saptamıştır. Tam çiçek oranının (erkek ve dişi organı bulunan döllenmeye hazır potansiyel çiçek oranı) %76 olması nedeniyle kendileme ve serbest tozlanma sonucunda somaktaki meyve sayısının daha fazla kabul edilebilir olduğunu bildirmiştir (Gül 2020).

2.2. Zeytinde Çiçeklenme Çalışmaları ile İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Zeytin çeşitleri arasında tam çiçek oranları bakımından büyük farklar olduğu gibi aynı çeşitte de yıllar arasında farklılıklar görülebildiğini belirtmiştir. Kuvvetli ve uzun sürgünlerdeki tam çiçek oranının, diğer sürgünlere göre daha yüksek olduğunu ve tam çiçeklerin genellikle somağın uç kısmında bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca tam çiçeklerin abortif çiçeklerden daha önce olgunlaştığını ve erkek organların daha önce patlama olgunluğuna gelmesinden dolayı ilk açan çiçeklerin genelde tam çiçekler olduğunu belirtmiştir (Brooks 1948).

İlkbahar sürgünleriyle sonbahar sürgünleri arasında tam çiçek oranı bakımından bir fark olmadığını ve tomurcuk farklılaşma dönemindeki (ocak-şubat) düşük sıcaklıkların tam çiçek oranını artırdığını savunmuştur (Spiegel Roy 1965).

‘Ayvalık’, ‘Çakır’, ‘Çilli’, ‘Erkence’, ‘Gemlik’, ‘İzmir Sofralık’, ‘Memecik’ ve ‘Memeli’ zeytin çeşitlerinde yaptığı çalışmada, çiçeklenme zamanlarının iklim şartlarına göre değişim gösterdiğini belirterek, çeşitleri erken, orta ve geç çiçeklenenler olmak üzere üç gruba ayırmıştır (Çavuşoğlu 1970).

Topraktaki su yetersizliğinin abortif çiçek oluşumunun ana nedeni olduğunu ve bu koşullara maruz kalan ağaçların çeşit farklılığına göre tepkilerinin de farklı olduğunu bildirmiştir. En yüksek tam çiçek oranının dalın ve somağın en ucundaki çiçeklerde görüldüğünü ve bunların ilk açan çiçekler olduğunu ifade etmiştir (Vidal 1970).

İlkbahar sıcaklarına bağlı olarak zeytinde çiçeklenme tarihlerinin yıldan yıla büyük ölçüde değişebildiğini, bir ağacın ya da bir dalın farklı kısımlarındaki çiçeklenmede yaklaşık bir haftalık değişim gösterebildiğini ve aynı somaktaki çiçeklerin 2-3 günde, düşük sıcaklıklarda ise 10-12 günde tamamen açtığını tespit etmişlerdir (Griggs vd. 1975).

Erdemli, Silifke ve Mut ilçelerinde yetiştirilmekte olan sofralık ve yağlık zeytin çeşitlerinin ve tiplerinin özelliklerinin belirlenmesi için yaptığı çalışmada, ilk tam çiçeklenmenin 30 Nisan’da ‘Uslu’ ve 1 Mayıs’da ‘Gemlik’ ile ‘Çortak’ çeşitlerinde olduğunu saptamıştır (Dölek 2003).

‘Nabali Baladi’, ‘Coratina’ ve ‘Frantoio’ zeytin çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında tam çiçek, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının ve ayrıca her çiçekteki polen sayısının önemli farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir. ‘Nabali Baladi’, ‘Coratina’ ve ‘Frantoio’ çeşitlerinde tam çiçek oranı sırasıyla %50.1, %91 ve %90, erkek kısır çiçek oranı %5.2, % 0.0 ve % 4.6 ve dişi organ aborsiyonu ise %44.3, %9, %5.3 olarak tespit etmişlerdir (Al-Kasasbeh vd. 2005).

‘Manzanilla’ ve ‘Mission’ çeşitlerinde tam çiçek oluşumunun çiçeğin somaktaki yerine göre önemli derecede farklılık gösterdiğini fakat ‘Frantoio’ çeşidinde önemli bir farklılığın bulunmadığını belirtmişlerdir. ‘Manzanilla’ ve ‘Mission’ çeşitlerinde tam çiçeklerin erkek çiçeklerden daha erken açtığını ve ‘Frantoio’ çeşidinde ise bir farklılığın bulunmadığını bildirmişlerdir (Seifi vd. 2008).

Hatay Kırıkhan yöresinde inceledikleri 21 adet yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin çiçeklenmelerinin genel olarak mayıs ayının ilk haftasında başlayıp ve mayıs ayının 3. haftasında tamamlandığını belirtmişlerdir. Ayrıca çiçeklenme süresinin 10 - 14 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. En erken çiçeklenme ‘Silifke Yağlık’ ile ‘Gemlik’ çeşitlerinde, en geç çiçeklenme ise ‘Savrani’, ‘Domat’ ve ‘Memeli’ çeşitlerinde olduğunu saptamışlardır. Çiçeklenmeyi en erken tamamlayan çeşitlerinin ‘Silifke Yağlık’ ile ‘Manzanilla’ ve ‘Sevilla’ olduğunu, en geç tamamlayan çeşitlerin ise ‘Memeli’ ve ‘Domat’ olduğunu bildirmişlerdir (Toplu vd. 2009).

Sıcaklık ve genotipin (çeşidin) polen performansına etkilerini inceledikleri çalışmalarında, artan sıcaklıkların çiçek tozu çimlenme oranını azaltarak verimliliği

düşürdüğünü belirtmişlerdir. Kendileme uygulamasındaki çiçek tozu çim borusu gelişiminin, yabancı tozlanmadaki çiçek tozu çim borusu gelişiminden daha az gerçekleştiğini saptamışlardır (Selak vd. 2013).

4 farklı zeytin çeşidinde var ve yok yıllarının polen miktarı ve kalitesine olan etkilerini araştırmışlar ve çeşitler arasında polen miktarı ve canlılık oranlarında farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Yok yılında canlılık oranları var yılına oranla daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca anterlerdeki polen miktarları ile çiçek tozu çimlenme oranları arasında negatif korelasyon olduğu saptanmıştır (Mazzeo vd. 2014).

TTC ve petride agar, FDA yöntemlerini kullanarak Türkiye Zeytin Arazi Gen Bankasındaki 13 zeytin çeşidinin çiçek tozu canlılıklarını ve çimlenme yeteneklerini saptamışlardır. Çeşitlerin çiçek tozu canlılıklarının ilk yıl %46.43-%88.65 arasında, çimlenme oranlarının %17.40-%60.74 arasında ve ikinci yıl ise çiçek tozcanlılıklarının %73.69-%94.04 arasında, çimlenme oranlarının %40.94-%85.30 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Zeytin çeşitlerinde çiçek tozu canlılıkları ve çimlenme oranları arasında önemli farklar olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, aynı çeşitlerde dahi yıllar arasında da farklılıklar görüldüğünü, bu sebeple bahçe kurarken sonradan yaşanacak verim düşüklüklerini aza indirmek için tozlayıcı çeşit olarak en az iki çeşitten yararlanılmasının faydalı olacağını tavsiye etmişlerdir (Mete vd. 2015b).

‘Cornicabra’ zeytin çeşidinde dinlenme (dormansi) döneminde değişen sıcaklık ve yağışın çiçek, çiçeklenme ve çiçekli dal miktarını en çok etkileyen faktörler olduğunu tespit etmişlerdir (Rojo vd. 2015).

2.3. Zeytinde Adaptasyon Çalışmaları ile İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Farklı iki iklimde, bazı zeytin çeşitlerinde çiçek tomurcuğu morfolojik ayrımının çeşitlere göre değiştiğini ve ayrımın ‘Domat’ çeşidinde mart ayı içinde; ‘Memecik’, ‘Ayvalık’ ve ‘Ascolano’ çeşitlerinde ise şubat ayı ortası ile mart ayı başında meydana geldiğini, bunu takiben dişi organ karpellerinin oluşumundan 12-13 gün sonra tohum taslakları ve erkek organ taslaklarının görülmesinden 17 gün sonra da çiçek tozu ana hücrelerinin meydana geldiğini saptamışlardır (Cirik ve Gülcan 1988).

İtalya’da farklı iki bölgede yetişen ‘Maurino’, ‘Cacino’, ‘Leccino’ ve ‘Pendolino’ çeşitlerinin sıcaklığın 2°C fazla olduğu yerde çiçeklenmenin 8 gün erken gerçekleştiğini, fakat meyvelerin aynı zamanda olgunlaştığını ve çeşitlerin periyodisiteye eğilimlerinin farklı olduğunu ifade etmişlerdir (Biagnami vd. 1993).

‘Ayvalık’, ‘Çakır’, ‘Domat’, ‘Gemlik’, ‘İzmir Sofralık’, ‘Kiraz’, ‘Memecik’, ‘Uslu’, ‘Ascolana’ ve ‘Manzanilla’ çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini karşılaştırmıştır. ‘Manzanilla’ çeşidi en uzun ve ‘Çakır’ çeşidi en kısa somaklara sahip olmuştur. Yüz meyve ağırlığı ve hacmi en fazla ‘Domat’ ve en az ‘Çakır’ çeşidinde belirlenmiştir. Yüz çekirdek ağırlığı ve hacmi en fazla ‘Domat’ ve en az ‘Çakır’ çeşidinde saptanmıştır. ‘Ascolana’ çeşidinin Bornova ekolojisine iyi uyum göstermediğini, buna karşın ‘Manzanilla’ çeşidinin yerli çeşitlerden de üstün meyve tutumu ile iyi uyum gösterdiğini belirtmiştir (Kutlu 1993).

Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinde yetişen ‘Ayvalık’, ‘Memecik’ ve ‘Gemlik’ zeytinlerinde morfolojik ve pomolojik çalışmalar sonucunda sadece ‘Ayvalık’ çeşidinin özellikle Akdeniz Bölgesinde daha zayıf geliştiğini tespit etmiştir (Yener 1994).

Antalya’da 11 yerli çeşit ve 4 yabancı orijinli zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada somak teşekkülünün 22 Mart- 4 Nisan arasında meydana geldiğini, ilk çiçeklenmenin 23 Nisan’da ‘Uslu’ çeşidinde ve son çiçeklenmenin ise 9 Mayıs’ta ‘Domat’ çeşidinde olduğunu saptamışlardır. İlk meyve olgunlaşması 12 Aralık’ta ‘Uslu’ çeşidi ile ‘Edincik Su’ çeşitlerinde ve en geç meyve olgunlaşması ise 4 Ocak’ta ‘Memecik’ ve ‘Sarı Yaprak’ çeşitlerinde gerçekleşmiştir. ‘Domat’ çeşidi hariç diğer tüm çeşitler aralık ayının sonuna doğru olgunlaşmışlardır (Baktır vd. 1995).

Çoruh’ta yetiştirilen yerel zeytin çeşitlerinde ilk somak oluşumunun mayıs ayının ikinci haftasında ‘Butko’ çeşidinde meydana geldiğini, bu çeşidi sırasıyla mayıs ayının üçüncü haftasında ‘Otur’, ‘Gorvela’, ‘Kara’ ve ‘Kızıl Satı’ çeşitlerinin takip ettiğini belirtmişlerdir. Çeşitler arasında ilk çiçeklenme haziran ayının ikinci haftasında ve tam çiçeklenme ise haziran ayının üçüncü haftasında görülmüştür. Ortalama meyve ağırlıkları 2.92-6.25 g arasında değişmiş, en büyük meyveler ‘Otur’, en küçük meyveler ise ‘Gorvela’ çeşidinden olmuştur. ‘Gorvela’ çeşidinin yuvarlak, ‘Butko’, ‘Kara’ ve ‘Kızıl Satı’ çeşitlerinin yuvarlağa yakın oval ve ‘Otur’ çeşidinin ise oval veya silindirik meyveler grubuna girdiğini tespit etmişlerdir. Çeşitlerdeki meyve eti oranlarının %85.20-91.30 arasında değiştiğini ve en çok yağ oranını %33.70 ile ‘Kara Satı’ ve %28.60 ile ‘Kızıl Satı’ çeşidinde bulunduğunu saptamışlardır (Bolat ve Güleriyüz 1995).

Araştırmacılar kendine uyumsuzluktan kaynaklanan verimsizlik durumuna farklı çevresel koşulların neden olduğunu ifade etmişlerdir (Mekuria vd. 1999, Lavee vd. 2002).

Antalya Narenciye ve Seracılık Enstitüsü zeytin koleksiyon parselinde bulunan 21 farklı zeytin çeşidinde yaptığı fenolojik ve pomolojik çalışma sonucunda ‘Büyük Topak Ulak’ (Akdeniz), ‘Ascolona’ (İtalya), ‘Uslu’ (Ege), ‘Lucques’ (Fransa) ve ‘Kın Zeytini’ (Batı Akdeniz) çeşitlerinin Antalya’ya en uygun çeşitler olduğunu tespit etmiştir (Salman 1999).

Hatay bölgesinde yetiştirilmekte olan ‘Halhalı’, ‘Kargaburnu’, ‘Gemlik’ ve ‘Safrani’ zeytin çeşitlerinin beslenme durumlarının ve mevsimsel karbonhidrat içeriklerindeki değişimin verim ve kalitesi üzerine etkilerini saptamışlardır. Çeşitlerde çiçeklenme mayıs ayı içerisinde gerçekleşmiş ve çiçeklenme süresi 15-15 gün arasında sürmüştür. ‘Gemlik’ çeşidindeki çiçeklenme diğer çeşitlerden daha önce başlamış ve tamamlanmıştır. Ağaç başı meyve verimi en yüksek ‘Gemlik’ (27.30 kg) ve ‘Kargaburnu’ (27.42 kg) çeşitlerinde görülmüş ve bu çeşitler düzenli olarak ürün vermişlerdir. En yüksek ve kaliteli yağ oranı ise %27.0 ile ‘Kargaburnu’ çeşidinde belirlenmiştir (Toplu 2000).

15’i yerli ve 4’ü yabancı zeytin çeşidinin Kemalpaşa -İzmir yöresine uyumu üzerine yaptıkları çalışmada ‘Memecik’, ‘Samanlı’, ‘Domat’, ‘Manzanilla’, ‘Ascolana’ ve ‘Hojiblanca’ çeşitlerinin diğer çeşitlere göre bölgeye daha iyi uyumlu olduklarını gözlemlemişlerdir (Arsel vd. 2001).

‘Pendolino’, ‘Leccino’ ve ‘Coratina’ çeşitlerinin kendine uyuşmaz olduğunu, fakat çeşitler arasındaki uyuma durumunun farklı çevresel koşullar altında değişebildiğini ifade etmiştir (El-Kholy 2001).

İspanya’daki dünya Zeytin Koleksiyon bahçesinde bulunan zeytin çeşitlerinin tamamında fenolojik, pomolojik ve biyoteknolojik çalışmaları yaparak çeşitlerin bütün özelliklerini saptamışlardır (Barranco vd. 1992).

‘Picholine Marocaine’ çeşidinden selekte edilen 5 farklı klonda kontrol (serbest tozlama) kendine tozlamanın yanı sıra tozlayıcı olarak ‘Picholine du Languedoc’ ve ‘Manzanilla’ çeşitlerini kullanmışlardır. Tozlayıcı olarak seçilen çeşitlerin klonlardaki meyve tutum oranını artırsa da en yüksek meyve tutumunun serbest tozlanmalardan elde etmişlerdir. Bu durumu, izolasyon keseleri içerisindeki nem, sıcaklık ve ışıklandırma şartlarındaki olumsuz koşullara bağlamışlardır (Taheen vd. 1995).

Çukurova yöresinde yetiştirilmekte olan yerli ve bazı standart çeşitlerde yapmış olduğu çalışmada; en uzun ve kısa somakların sırasıyla ‘Kilis Yağlık’ ve ‘Gemlik’ çeşitlerinde; meyve ağırlığının en fazla ‘Mavi’, ‘Sarı Ulak’ ve ‘Edremit Yağlık’ çeşitlerinde, en hafif meyvelerin ise ‘Kilis Yağlık’ çeşidi ile ‘Küncülü’ çeşidinde olduğunu saptamıştır. Ayrıca Çukurova’da çok sayıda sinonim çeşit olduğunu ve ‘Kilis Yağlık’a ve ‘Erkence’ye Yerli denildiğini belirtmiştir (Ulaş 2001).

‘Memecik’ zeytin çeşidinin 331 genotipi içerisinde 10 klon adayını seçmişler ve bunlar içerisinde Klon 7 yağlık, Klon 8 sofralık ve Klon 9’un kombine yetiştiriciliğe uygun olabileceği ifade etmişlerdir (Arsel vd. 2008).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Denemede kullanılan zeytin çeşitleri İzmir'deki Zeytincilik Araştırma İstasyonu'ndan 1990 yılında tüplü fidan olarak getirilmiş ve mayıs ayında dikilmiştir. 'Gemlik' ve 'Manzanilla' çeşitleri çelikten çoğaltılırken, 'Memecik', 'Nizip Yağlık' ve 'Tavşan Yüreği' çeşitleri delice üzerine aşıdır. Ağaçlara goble şeklinde budama yapılmıştır (Şekil 3.1).

3.1.1. Çalışmada kullanılan çeşitler

3.1.1.1. 'Gemlik': Orijini Gemlik-Bursa'dır. Marmara Bölgesi'nin zeytin ağaç varlığının %80'i ve Türkiye'deki toplam ağaç sayısının %11'ini oluşturmaktadır. Orta kuvvette gelişmekte, meyveleri orta irilikte, verimli, soğuğa kısmen dayanıklı ve çelikle çoğaltılmaktadır (Şekil 3.1.a) (Anonim 2003).

3.1.1.2. 'Manzanilla': Orijini İspanya'nın Cordoba şehridir. Ülkemize 1974 yılında getirilmiştir ve sofralık olarak değerlendirilir. Orta kuvvette gelişmektedir. Meyveleri orta irilikte olup, düzenli ürün verir. Kendine verimlidir. Soğuğa duyarlı olup, çelikle çoğaltılmaktadır (Şekil 3.1.b) (Anonim, 2003).

3.1.1.3. 'Memecik': Orijini Bursa ilidir, Ege Bölgesinin ağaç popülasyonunun %50'sinden fazlasını ve Türkiye'nin toplam ağaç varlığının %45.5'ni oluşturmaktadır. Yağlık ve yeşil sofralık olarak değerlendirilmekte ve çekirdeklerinin çimlenme oranı yüksektir. İyi bakım şartlarında kuvvetli gelişmekte ve meyveleri iridir. Genelde şiddetli periyodisite gösterir. Kısmen kendine verimli olup, soğuğa ve kurağa karşı aşırı duyarlı değildir. Çoğunlukla aşı ve az da olsa çelikle çoğaltılabilmektedir (Şekil 3.1.c) (Anonim, 2003).

3.1.1.4. 'Nizip Yağlık': Orijini Nizip-Gaziantep'tir, Güneydoğu Bölgesi ağaç popülasyonunun %38'ini, Türkiye'nin toplam ağaç varlığının %2'sini meydana getirir. Yağ oranı bakımından oldukça zengindir, siyah sofralık olarak da değerlendirilebilmekte ve meyvelerinde hurma oluşumu görülebilmektedir. Orta kuvvette gelişir, meyveleri irili ufaklı olmaktadır ve genelde küçüktür. Periyodisite gösterir ancak verimi iyidir. Sıcağa ve kurağa karşı aşırı duyarlı olmayıp, aşı ve çelikle çoğaltılmaktadır (Şekil 3.1.d) (Anonim, 2003).

3.1.1.5. 'Tavşan Yüreği': Orijini Fethiye-Muğla'dır. Antalya yöresinde çoğunlukla yeşil sofralık ve Muğla yöresinde ise çoğunlukla siyah sofralık olarak tüketilmektedir. Yağ içeriği düşüktür ancak kuvvetli gelişme gösterir. Meyveleri iri olup, orta düzeyde verimlidir. Periyodisiteye eğilimlidir. Hasatta meyvesi kolay berelenir ve çoğunlukla aşıyla, az miktarda da çelikle çoğaltılabilmektedir (Şekil 3.1.e) (Anonim, 2003).

**a) Gemlik****b) Manzanilla****c) Memecik****d) Nizip Yağlık****e) Tavşan Yüreği****Şekil 3.1.** Deneme bahçesindeki zeytin ağaçlarının genel görünimleri

3.2. Araştırma yeri

Araştırmanın arazi çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde bulunan 25 da alana sahip 31 yaşındaki zeytin bahçesinde ve laboratuvar çalışmaları ise Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Pomoloji ve Fizyoloji laboratuvarı ile Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü (BATEM) laboratuvarlarında yürütülmüştür. Zeytinlerin yetiştiği araştırma yeri denizden 3 km uzaklıkta, pH'sı 8.23, killi-tınlı yapıya sahip ve düşük organik madde içeriği (%2.69) olan bir yerdir. Arazi 36° 54' 028" kuzey enleminde ve 030° 38' 810" doğu boylamında olup denizden yüksekliği 38 m'dir. Deneme süresince ağaçlara yeterli miktarda ve uygun zamanlarda budama, gübreleme, sulama gibi kültürel işlemler uygulanmıştır.

3.3. Metot

3.3.1. Biyolojik gözlemler

Fenolojik gözlemler Arsel vd. (2001)'ne göre yapılmıştır.

3.3.1.1. Somaklanma başlangıcı

Çiçek somaklarının 2-3 mm boyuna ulaştığı dönem (Şekil 3.2a).

3.3.1.2. Çiçeklenme başlangıcı

Somaklardaki çiçeklerin %5'inin açtığı dönem (Şekil 3.2b).

3.3.1.3. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin %80'inin açtığı dönem (Şekil 3.2c).

3.3.1.4. Çiçeklenme sonu

Çiçek taç yapraklarının ve meyve tutmayan çiçeklerin tamamına yakınının döküldüğü dönem (Şekil 3.2d).

3.3.1.5. Meyve tutum oranı (%)

Yerden 80 cm yukarıdan seçilen ve ağacın 360° etrafını çeviren, seçilmiş 2-3 adet yıllık sürgünlerde somaktaki çiçekler sayılıp haziran ayının ikinci haftasında bu çiçeklerin kaç tanesinin meyveye dönüştüğünün belirlenip hesaplandığı dönem (Şekil 3.2e).



a) Zeytinde somaklanma

b) Zeytinde çiçeklenme

c) Zeytinde tam çiçeklenme

başlangıcı

başlangıcı



d) Zeytinde çiçeklenme sonu

e) Zeytinde meyve tutum

Şekil 3.2. Zeytinde biyolojik dönemler**3.3.2. Döllenme biyolojisi****3.3.2.1. Kendileme ve serbest tozlanma**

Kendileme ve serbest tozlanma çalışmalarının yürütüldüğü zeytin ağaçlarının hepsi ‘var’ yılındaki ağaçlardan seçilmiştir. Kendileme için beyaz balon dönemi olarak tabir edilen dönemden birkaç gün önce her ağaçta tesadüfi seçilen 3 sürgünde somaklar üzerindeki çiçekler sayılmış, bez kese torbaları içine alınmış ve etiketlenmiştir (Şekil 3.3a). Serbest tozlanma ise yine aynı ağaçlar üzerinde uygulanmıştır (Şekil 3.3b). Her ağaçtan tesadüfi 3 sürgün seçilerek somak üzerindeki çiçek sayımları yapıp etiketlenmiştir (Sütçü, 1983; Mete, 2009). Zeytin çiçeklerinin çok küçük olması nedeniyle sayımlar iğne ucuyla tek tek yapılmıştır.

Kendileme oranını artırabilmek için izolasyon yapılmış dallar keselerin çıkacağı güne kadar belirli aralıklarla elle silkelenmiştir. Her iki uygulamada da son sayımlar haziran sonunda meyve döküm dönemi geçtikten sonra yapılmış, izole edilen dallardaki keseler çıkartılmış ve sayımlar gerçekleştirilmiştir. Kendileme için izole edilen dallardaki

keseler sökülerek laboratuvar ortamına getirilmiş ve kese içine birikmiş olan polenler 10 µL hacme sahip özel spatula ile alınarak ağzı kapalı tüpler içerisine toplanmış ve çimlendirme ve canlılık testleri yapılacak zamana kadar 4 °C’de buzdolabında 6 gün süreyle muhafaza edilmiştir.



a) Kendileme

b) Doğal tozlanma

Şekil 3.3. Zeytinde serbest tozlanma ve kendileme

Çeşitlerin somak başına kendine verimlilik indeksi (R) formülü Moutier (2002)’e göre hesaplanmıştır (Çizelge 3.1)

$$\text{Kendine Verimlilik İndeksi} = \frac{\text{Kendilemeden elde edilen meyve tutma oranı}}{\text{Serbest tozlanmadan elde edilen meyve tutma oranı}}$$

Çizelge 3.1. Kendine verimlilik indeksi (R) değeri kategorisi

Kendine Verimlilik İndeksi (R) Değeri Kategorisi	R
$0 < 0.15$	Kendine verimsiz
$0.15 < 0.30$	Kısmen Kendine Verimli
$0.30 < 1.0$	Kendine Verimli

3.3.2.2. *In vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri

Çalışmada serbest tozlanmada kullanılan zeytin ağaçlarının uygun yönlerinden belirlenerek alınan çiçek tomurcuklu dalları laboratuvar ortamında çiçek açmış olanları ayıklanarak (Şekil 3.4a) tomurcuk halindeki dallar bir bardak suyun içerisinde 24 saat oda koşullarında bekletilmiş ve anterlerin patlaması sağlanarak (Şekil 3.4b) polenler elde edilmiştir (Pırlak ve Bolat, 1998). Elde edilen polenler uygulamanın yapılacağı zamana kadar ağzı kapalı tüpler içerisinde 4 C°'de buzdolabında 6 gün muhafaza edilmiştir.



a) Dallardan çiçek ayıklama aşaması

b) Anterlerin patlaması ve polen temini

Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan doğal tozlanma polenlerinin elde edilmesi

‘Gemlik’ zeytininden toplanan polenler canlılık testi yapılınca kadar geçen dönemde iyi muhafaza edilemediği için bu çeşitte canlılık test çalışmaları yapılamamıştır.

Çiçek tozlarının canlılık düzeyleri TTC testi ile gerçekleştirilmiştir. İlk olarak saf su ve %10'luk TTC stok çözeltisi hazırlanmış ve çiçek tozlarının basınçtan patlamalarını önlemek amacıyla TTC çözeltisine %60'luk sakkaroz çözeltisi ilave edilerek boyama solüsyonu hazırlanmıştır (Norton 1966). Doğal ve kendileme yöntemiyle toplanan polenlerden, 10 µL hacme sahip özel spatula ile polenler alınmış ve 200 µL TTC boyama çözeltisine her bir zeytin çeşidine ait polenler aktarılmıştır. Çiçek tozlarının boyanması esasına dayanan bu testte canlı çiçek tozları kırmızıya, yarı canlı çiçek tozları açık kırmızı veya pembeye, cansız olan çiçek tozları ise sarı ya da hiçbir renge boyanmamaktadırlar. Bu amaçla her bir zeytin çeşidi için thoma lamı kullanılmış ve TTC uygulanan çiçek tozları süspansiyonundan thoma lamı üzerine 50 µL uygulanarak 2 saat beklenmiştir. Daha sonra thoma lamı üzerindeki 4 alanda sayımlar ışık mikroskobu aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Kırmızı, pembe ve sarı renge boyanan tüm çiçek tozları sayılmış ve yüzdelik canlı, yarı canlı ve cansız çiçek tozu oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

K: Thoma lamındaki alan hesaplamasından elde edilen canlı polen sayısı

P: Thoma lamındaki alan hesaplamasından elde edilen yarı canlı polen sayısı

S: Thoma lamındaki alan hesaplamasından elde edilen cansız polen sayısı

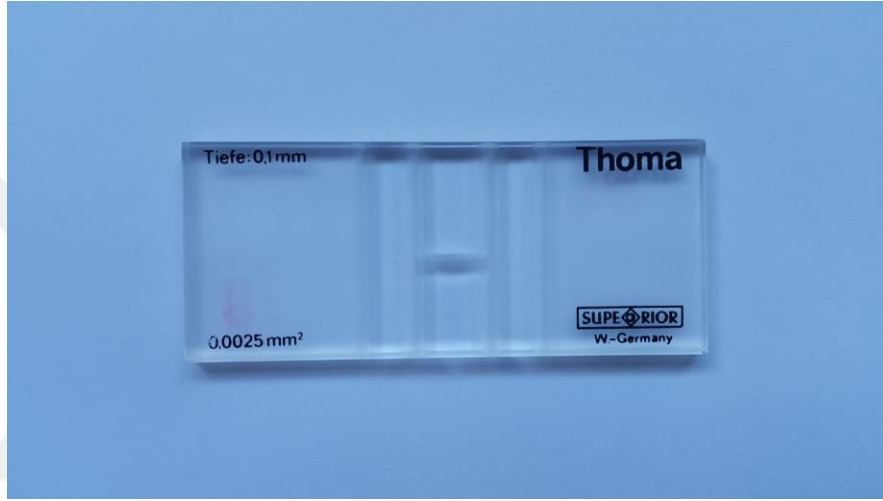
T: Thoma lamındaki alan hesaplamasından elde edilen toplam polen sayısı

$$\% \text{ Canlı Polen Sayısı} = (K / T) * 100$$

$$\% \text{ Yarı Canlı Polen Sayısı} = (P / T) * 100$$

$$\% \text{ Cansız Polen Sayısı} = (S / T) * 100$$

Çiçek tozu canlılıkları TTC metodu ile belirlendikten sonra polen tüpü gelişiminin gözlenebilmesi için, çiçek tozu çimlendirme işlemleri Mete vd. (2012)'nin uyguladığı petride agar yöntemi doğrultusunda yapılmıştır. Çiçek tozlarının çimlenmelerini sağlamak amacıyla %15 sakkaroz + %1 agar + 100 mg L⁻¹ H₃BO₃ içeren ortamlar hazırlanmış ve her bir petriye tesadüfi şekilde fırça yardımıyla oda koşullarında ekim yapılarak 4 C°'lık buzdolabı ortamında 6 gün boyunca çimlendirilmiştir (Şekil 3.5,6). Çimlenme sonrası her zeytin çeşidine ait polenlerin polen tüpü gelişimleri fotoğraflanmıştır.



Şekil 3.5. Zeytin çiçek tozlarına TTC uygulaması sonrası sayım için kullanılan thoma lamı



Şekil 3.6. Zeytinde çiçek tozu canlılık ve çimlendirmesi için polenlerin petrilere ekimi

3.4. Deneme Deseni ve İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2019 yılında tek yıllık çalışma şeklinde yürütülmüştür. Her çeşitten 3 farklı ağaç seçilmiş ve seçilen her ağacın 3 farklı yönünden 1'er sürgün belirlenmiş olup, toplamda 5 farklı çeşitten 15 ağaç ve her 2 farklı yöntem için 9'ar sürgün üzerinden çalışma yapılmıştır. Verilerin istatistiksel analizi JMP (8.0) istatistik programında Student's gruplandırma testi uygulanarak yapılmış ve % değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu kullanılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

4.1.1. Somaklanma başlangıcı

Somaklanma başlangıcı tüm çeşitlerde mart ayında olmuştur. İlk somaklanma 8 Mart 2019 tarihinde ‘Gemlik’ çeşidinde, olurken bunu sırasıyla 10 Mart 2019 ile ‘Nizip Yağlık’ ve Tavşan Yüreği’ ve 13 Mart 2019 tarihi ile ‘Manzanilla’ ve ‘Memecik’ çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.1). Baktır vd. (1995) aynı çeşitlerde somaklanma başlangıcını ‘Gemlik’te 23 Mart, ‘Manzanilla’ ve ‘Tavşan Yüreği’nde 28 Mart, ‘Memecik’de 6 Nisan, ‘Nizip Yağlık’da 29 Mart olarak saptamışlardır. Sonuçların yıllara göre sıcaklığa bağlı olarak aynı bölgede somaklanma başlangıcının tarihlerinde önemli değişim olabildiğini göstermektedir. Antalya’ya göre oldukça kuzeyde olan Karaman yöresinde ‘Çiltopak’ zeytin çeşidinde somaklanma başlangıcının olması 20 Mart tarihinde olması (Özdağ, 2017) yörenin sahip olduğu özel mikro klima iklimle açıklanabilir.

4.1.2. Çiçeklenme başlangıcı

En erken çiçeklenme başlangıcı 26 Nisan 2019 tarihinde ‘Gemlik’ çeşidinde görülürken bunu sırasıyla 28 Nisan 2019’da ‘Nizip Yağlık’, 30 Nisan 2019’da ‘Tavşan Yüreği’ ve 4 Mayıs 2019’da ‘Manzanilla’ ile ‘Memecik’ çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1). Bu sonuçlara uygun olarak Baktır vd. (1995) denmedeki zeytinlerin yaklaşık aynı tarihlerde çiçeklenmeye başladıklarını saptamışlardır. Adana koşullarında yapılan bir çalışmada en erken çiçek açımı 15 Nisan’da ‘Edremit Yağlık’, ve en geç 12 Mayıs’ta ‘Mavi’ zeytin çeşitlerinde tespit edilmiştir (Ulaş, 2001). Kilis merkez ve ilçelerinde belirlenen 6 farklı lokasyondaki zeytin bahçelerinde ‘Kilis Yağlık’ zeytin çeşidi 2018 yılında nisan ayının son haftasında ve 2019 yılında ise mayıs ayının üçüncü haftasında çiçeklenmeye başlamıştır (Erdoğan, 2020). Sonuçlar aynı yörede zeytin çeşitlerinin çiçeklenmeye başlamasında yıllara bağlı olarak benzerlik gösterebildiği gibi farklılıklar da gösterebildiğini ortaya çıkarmıştır. Bu durum iklim koşullarının değişimine bağlanabilir.

4.1.3. Tam çiçeklenme

Çiçeklenme başlangıcını takiben tam çiçeklenmede aynı sıra takip edilmiş ve ilk tam çiçeklenme 7 Mayıs 2019 tarihinde ‘Gemlik’ çeşidinde ve son tam çiçeklenme ise 14 Mayıs 2019’da ‘Manzanilla’ ve ‘Memecik’ çeşitlerinde olmuştur (Çizelge 4.1). Sonuçlarımızdan farklı olarak Baktır vd. (1995) denemedeki aynı ekoloji ve çeşitlerde tam çiçeklenmenin mayıs ayının ilk haftasında tamamlandığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Mersin’de ‘Gemlik’ çeşidi 1 Mayıs tarihinde tam çiçeklenmeye ulaşmıştır (Dölek, 2003). Ay (2018) Şanlıurfa bölgesinde ‘Derik’ ‘Halhalı’, ‘Zoncuk’, ‘Mavi’, ‘Kejik’, ‘Belluti’, ‘Hursiki’, ‘Melkabazi’, ‘Gullike’ zeytin çeşitlerinin tam çiçeklenmeye mayıs sonu ve haziran başında geldiğini tespit etmişlerdir. Çiçeklenme durumlarının farklı olma sebebi çeşit ve bölge farklılığından kaynaklanmasıyla açıklanabilir. Sonuçlar sıcaklığın değişimine bağlı olarak tam çiçeklenmeye gelmede yıllara göre değişim olabildiği gibi ay ve haftalara göre de değişim olabildiğini açıkça göstermektedir.

4.1.4. Çiçeklenme sonu

Çiçeklenme; ‘Gemlik’de 10 Mayıs 2019’da, ‘Nizip Yağlık’da 13 Mayıs 2019’da, ‘Tavşan Yüreği’nde 14 Mayıs 2019’da ve ‘Manzanilla’ ile ‘Memecik’ çeşitlerinde 17 Mayıs 2019 tarihlerinde sona ermiştir (Çizelge 4.1). Çiçeklenme süresi ‘Gemlik’te 15 gün, ‘Manzanilla’ ve ‘Memecik’te da 10 gün, ‘Nizip Yağlık’ta 12 gün ve ‘Tavşan Yüreği’nde 11 gün sürmüştür. Aynı çeşitlerde Baktır vd. (1995) çiçeklenme sonu ve çiçeklenme süresini daha kısa olduğunu bulmuşlardır. Tuncer (2019), Aydın yöresinde ‘Memecik’ çeşidinin 2017 yılında 24 Mayıs ve 2018 yılında ise 15 Mayıs’ta çiçeklenmesini tamamladığını belirtmiştir. Hatay’da yapılan bir çalışmada çiçeklenmenin (‘Gemlik’, ‘Halhalı’, ‘Kargaburnu’, ‘Safrani’) mayıs ayı içinde meydana geldiğini ve çiçeklenme süresinin 11-15 gün arasında sürdüğünü bildirmişlerdir (Toplu, 2000). Hatay Kırıkhan’da yapılan bir diğer çalışmada ise (‘Gemlik’, ‘Domat’, ‘Manzanilla’ ‘Sevilla’, ‘Memeli’, ‘Sarı Ulak’, ‘Savranı’, ‘Silifke Yağlık’) çiçeklenmenin mayıs ayının üçüncü haftası tamamlandığı belirtilmiştir (Toplu vd., 2009). Lavee (1996), zeytinlerde çiçeklenmenin iklim ve çeşide bağlı olarak 1-2 haftada tamamlandığını bildirmişlerdir. Sonuçlar çiçeklenmeye başlamanın çiçeklenme süresinin kısaltamayabileceğini ve geç çiçeklenen çeşidin erken çiçeklenen çeşitten erken çiçeklenmesini tamamlayabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.1. Denemedeki zeytin çeşitlerinde saptanan fenolojik gözlemler

Çeşit	Somaklanma Başlangıcı	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
Gemlik	08.03.2019	26.04.2019	07.05.2019	10.05.2019
Manzanilla	13.03.2019	04.05.2019	14.05.2019	17.05.2019
Memecik	13.03.2019	04.05.2019	14.05.2019	17.05.2019
Nizip Yağlık	10.03.2019	28.04.2019	09.05.2019	13.05.2019
Tavşan Yüreği	10.03.2019	30.04.2019	10.05.2019	14.05.2019

4.1.5. Meyve tutum oranı (%)

Denemede kullanılan tüm çeşitlerde yapılan kendileme ve serbest tozlanma uygulamaları sonucu meyve tutum oranlarında önemli farklılıklar belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Denemedeki bütün zeytin çeşitlerinde serbest tozlanmadan elde edilen meyve tutum oranları kendileme uygulamasından daha fazla bulunmuştur. Hem serbest tozlanma (%5.63) ve hem de kendilemede (%2.30) en yüksek meyve tutum oranları ‘Tavşan Yüreği’ çeşidinden elde edilmiştir.

‘Gemlik’ çeşidinde serbest tozlanmadan elde edilen %3.05’lik meyve tutumu, kendileme sonucu elde edilen %1.84’lük meyve tutumundan fazla olmuş ve bu fazlalık

istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Elde edilen R değeri 0.60 olduğu için çeşit kendine verimli belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Sonuçlarımız ile benzer olarak Gül (2020), ‘Gemlik’ çeşidini verimli bulurken, bazı araştırmacılar (Çavuşoğlu, 1970; Sütçü, 1983; Cirik ve Gülcan, 1988; Kaya ve Tekintaş, 2006; Mete vd., 2012; 2015; 2019; Korkmaz ve Ak, 2018; Gencer, 2020) kısmen kendine verimli bulmuşlardır. ‘Gemlik’ çeşidi her ne kadar kendine verimli bulunsa da serbest tozlanma oranının yüksekliği nedeniyle tozlayıcı kullanmak verimi daha da artıracaktır.

‘Manzanilla’ çeşidinde serbest tozlanma sonucu elde edilen %2.75’lik meyve tutumu, kendileme uygulamasından elde edilen %0.35 meyve tutumundan oldukça yüksek olmuş ve elde edilen değerler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). R değeri 0.12 çıktığı için ‘Manzanilla’ kendine verimsiz kategoride yer almıştır (Çizelge 4.2). Sonuçlara uygun olarak Wu vd. (2002) ve Androulakis ve Loupassaki (1990) ‘Manzanilla’ çeşidini kendine verimsiz bulmuşlardır. Çeşitte kendileme sonucu düşük meyve tutumu elde edildiği için verimi artırmak amacıyla mutlaka uygun tozlayıcıların bahçede bulundurulması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

‘Memecik’ çeşidinde gerçekleştirilen serbest tozlanma (%3.32) ve kendileme (%0.97) uygulamaları sonucu elde edilen meyve tutumları istatistiksel olarak önemli fark göstermiştir ($P \leq 0.05$). R değeri 0.29 çıktığı için kısmen kendine verimli kategoride yer almıştır (Çizelge 4.2). Sonuçlara uygun olarak çoğu araştırmacı (Çavuşoğlu, 1970; Sütçü, 1983; Cirik ve Gülcan, 1988; Kaya ve Tekintaş, 2006; Mete vd., 2012; 2015b; 2019; Korkmaz ve Ak, 2018) ‘Memecik’ çeşidini kısmen kendine verimli belirlemişlerdir. Ancak serbest tozlanmadaki meyve tutum miktarı %3.32 olduğu için bahçede uygun tozlayıcıların bulundurulması zorunluluk gibi görülmektedir.

‘Nizip Yağlık’ çeşidinde serbest (%1.97) tozlanma ve kendileme (%0.59)’den elde edilen % meyve tutum oranları istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olmuş ve R değeri 0.29 çıktığı için çeşit kısmen kendine verimli olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2). Elde edilen sonuca uygun olarak çoğu araştırmacı (Çavuşoğlu, 1970; Sütçü, 1983; Cirik ve Gülcan, 1988; Kaya ve Tekintaş, 2006; Mete, 2009; Mete vd., 2012; 2015; 2019; Korkmaz ve Ak, 2018) ‘Nizip Yağlık’ çeşidini kısmen kendine verimli bulurken Korkmaz ve Ak (2018) kendine verimli saptamışlardır. Serbest tozlanmadaki meyve tutumun daha yüksek olması, ‘Nizip Yağlık’ çeşidinde uygun tozlayıcıların bulundurulmasının gerekli olduğu sonucunu çıkarmıştır.

‘Tavşan Yüreği’ çeşidinde serbest tozlanma sonucu elde edilen % meyve tutumu (%5.63), kendileme (%2.30)’den elde edilen değerden daha fazla olmuş ve bulunan değer istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). ‘Tavşan Yüreği’ R değeri 0.40 olduğu için çeşit kendine verimli kategoride yer almıştır (Çizelge 4.2).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar çeşitlerin kendine verimli veya kısmen verimli olsa dahi bahçede uygun tozlayıcıların bulundurulmasının verim artışı bakımından önemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada karşılıklı tozlanma yapılmadığı için çeşitlerin birbirini tozlanma oranları belirlenememiştir. Ancak ticari bahçe tesisinde bu durum mutlaka dikkate almalı ve çeşitlerin karşılıklı tozlanma oranlarına göre dikim gerçekleştirilmelidir.

Çizelge 4.2. Denemedeki zeytin çeşitlerinde serbest tozlanma ve kendileme sonucu saptanan meyve tutum oranları ve kendine verimlilik indeksi

Çeşit	Serbest Tozlanma	Kendileme	R
Gemlik	3.05Ba*	1.84Bb	0.60 (Kendine verimli)
Manzanilla	2.75Ba	0.35Eb	0.12 (Kendine verimsiz)
Memecik	3.32Ba	0.97Cb	0.29 (Kısmen kendine verimli)
Nizip Yağlık	1.97Ca	0.59Db	0.29 (Kısmen kendine verimli)
Tavşan Yüreği	5.63Aa	2.30Ab	0.40 (Kendine verimli)

*Uygulamalar arası fark önemli ($P \leq 0.05$). Büyük harfler çeşitlere göre ve küçük harfler uygulamalara göre önemi belirtmektedir.

4.2. Döllenme biyolojisi

4.2.1. *In vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık ve çimlendirme çalışmaları

4.2.1.1. Çiçek tozu canlılıklarının belirlenmesi

Çeşitlerde TTC testi ile saptanan canlılık, yarı canlılık ve cansızlık oranı önemli değişim göstermiştir ($P \leq 0.05$). En fazla canlı ve yarı canlılık oranı sırasıyla %33.34 ve %12.50 ile ‘Manzanilla’ çeşidinde (Şekil 4.1), en düşük ise %2.93 ve %0 ile ‘Memecik’ (Şekil 4.2) çeşitlerinde saptanmıştır. ‘Nizip Yağlık’da (Şekil 4.3) saptanan % canlı ve yarı canlılık oranı ise ‘Tavşan Yüreği’ne (Şekil 4.4) göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.3). ‘Manzanilla’ çeşidinde çiçek tozu canlılığının daha yüksek olmasına rağmen kendileme sonucu meyve tutumunun düşük olması çeşidin kendine tozlanmada sıkıntılı olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Gül (2020) denemeye aldığı zeytin çeşitlerinin çoğunda çiçek tozlarının canlılıklarının %80’nin üzerinde olmasına rağmen kendileme sonucu meyve tutumlarını düşük olarak bulmuştur. Sonuçlar zeytin çeşitlerinin kendine verimliliklerinin düşük olduğunu göstermektedir ve Lavee (1996) zeytin çeşitlerinin kendine verimliliklerinin düşük olması nedeniyle iyi bir tozlanma ve meyve tutumu için bahçede %10 civarında tozlayıcı çeşide ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Ancak ‘Gemlik’ gibi zeytin çeşitlerinde çiçek tozu canlılığının %70’lerin üzerinde olması (Mete vd., 2015b; Gencer, 2020) ve buna karşın kendileme sonucu meyve tutumunun araştırmada

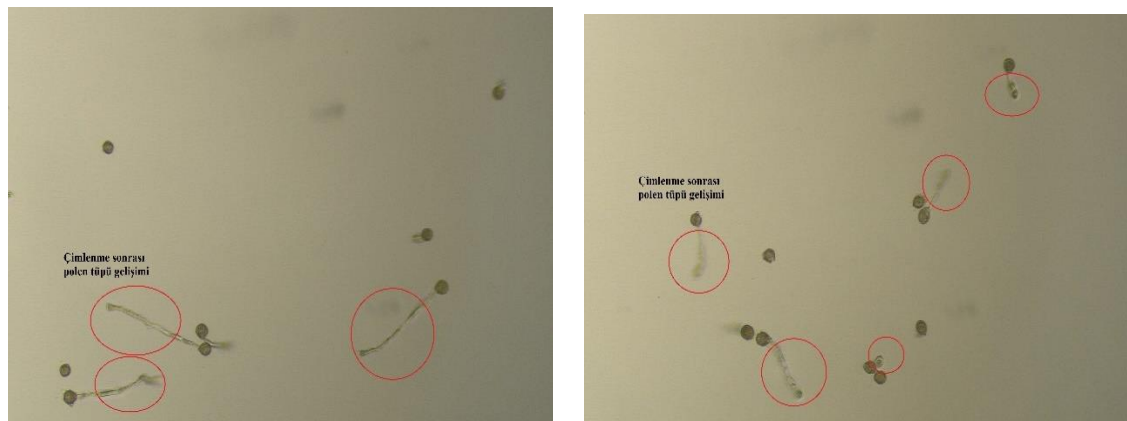
%2.14 olması ve Gencer (2020)'in benzer sonuçlar elde etmesi bazı çeşitlerin tozlayıcı olmadan da düzenli meyve verebileceğini göstermektedir.

Çalışmada çeşitlerde saptanan % çimlenme oranları diğer araştırmacıların (Gül, 2020; Mete, 2009; Azimi vd., 2008) sonuçlarından daha düşük saptanmıştır. Bu durum çiçek tozu canlılığına iklimin etkili olabileceğini göstermektedir. Nitekim Mete (2009), 'Domat' zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılık düzeylerinin yıllara göre farklılık gösterdiğini ve aynı çeşidin Bornova koşullarındaki canlılık oranlarının ilk yıl %44.30 ve ikinci yıl %76.70 olduğunu bildirmiştir. Azimi vd. (2008), 'Koroneiki' zeytin çeşidinde çiçek tozu canlılık oranının yıllara göre %26 ve 'Zard' çeşidinde ise %85 civarında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.3. Denemeye alınan zeytin çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan canlılık oranları

Çeşit	Canlı (K) (%)	Yarı Canlı (P) (%)	Cansız (S) (%)
Gemlik	0	0	0
Manzanilla	33.34a*	12.50a	54.17d
Memecik	2.93d	0c	97.08a
Nizip Yağlık	22.23b	11.12a	66.67c
Tavşan Yüreği	16.08c	5.96b	77.98b

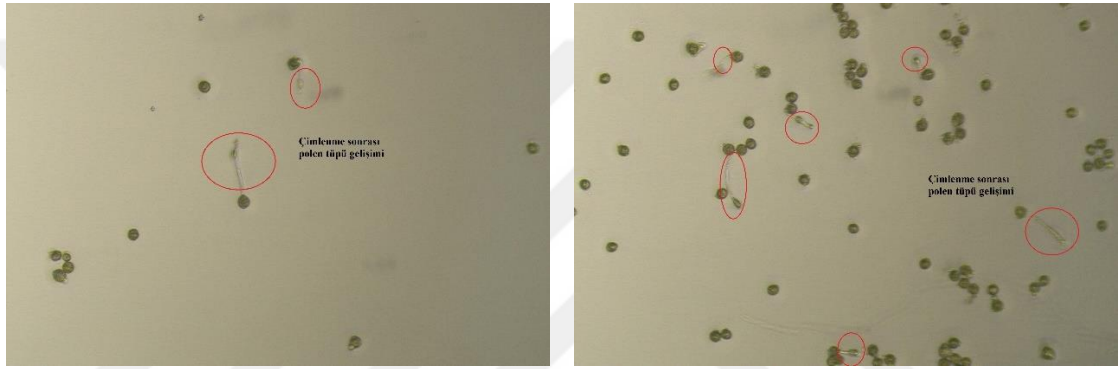
*Uygulamalar arası fark önemli ($P \leq 0.05$).



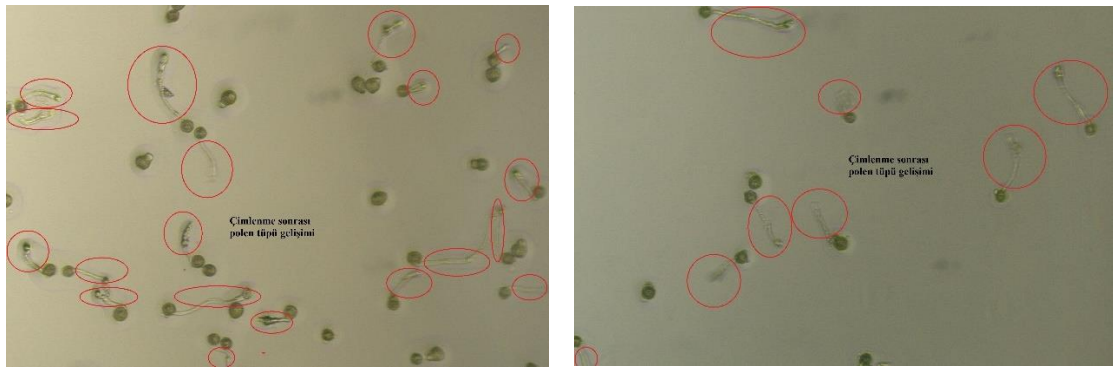
Şekil 4.1. 'Manzanilla' zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen gelişimi



Şekil 4.2. ‘Memecik’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen gelişimi



Şekil 4.3. ‘Nizip Yağlık’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen gelişimi



Şekil 4.4 ‘Tavşan Yüreği’ zeytin çeşidine ait çimlenme sonrası polen gelişimi

5. SONUÇLAR

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi zeytinin çiçeklenme fizyolojisi üzerine çok yoğun araştırmalar yürütülmektedir. Zeytin çiçeklerinde nektarın olmaması ve buna bağlı olarak tozlayıcı böceklerin çiçekleri fazla ziyaret etmemesi nedeniyle iyi bir verim için seçilen çeşitlerin kendine verimli ve her yıl düzenli meyve veren çeşitlerden seçilmesini zorunlu kılmaktadır. Ancak kültürü yapılan ticari ve yerel zeytin çeşitlerinin çoğunun kendine verimlilikleri düşük olduğu gibi kendi verimlilikleri iklim koşullarından oldukça etkilenmektedir. Bundan dolayı her çeşit için uygun tozlayıcıların belirlenerek bahçe tesisi sırasında ana çeşitle beraber dikilmesi gerekmektedir. Zeytinde tozlayıcı çeşitte karşılaşılan önemli sorun da çeşitlerin periyodisite göstermesi nedeniyle her yıl düzenli çiçek veren tozlayıcı bulmak zor olmaktadır. Bundan dolayı tozlayıcı çeşitler belirlenirken periyodisite durumu mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Zeytinin dölleme biyolojisi hakkında ülkemizde ve dünyada çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen, halen ticari ve yerel çeşitlerde eksiklikler bulunmaktadır. Ayrıca bir bölgede iyi bir performans gösteren zeytin çeşitleri, başka bir yörede aynı performansı iklim özelliklerinden dolayı aynen gösterememektedir. Bu nedenle her yörede çeşitlerin dölleme biyolojilerinin araştırılması gerekmektedir.

Araştırmada ülkemizde ticari olarak yetiştiriciliği yapılan ‘Gemlik’, ‘Manzanilla’, ‘Memecik’, ‘Nizip Yağlık’ ve ‘Tavşan Yüreği’ zeytin çeşitlerinde bazı fenolojik dönemler incelenmiş, çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme yüzdeleri belirlenmiş ve serbest tozlanma ve kendileme sonucu % meyve tutumları araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda;

- Somaklanma başlangıcı tüm çeşitlerde mart ayının başında başlamış ve çiçeklenme mayıs ayının ortasında tamamlanmıştır.
- Çiçeklenme ‘Gemlik’ çeşidinde 15 gün, ‘Manzanilla’ ve ‘Memecik’ çeşitlerinde 10 gün, ‘Nizip Yağlık’ çeşidinde 12 gün, ‘Tavşan Yüreği’ çeşidinde ise 11 gün sürmüştür.
- Somaklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu en erken ‘Gemlik’ çeşidinde olurken, en geç ‘Nizip Yağlık’ ve ‘Tavşan Yüreği’ çeşitlerinde olmuştur.
- ‘Nizip Yağlık’ hariç diğer zeytin çeşitlerinde serbest tozlanmadan elde edilen meyve tutum oranı kendilemeye göre daha fazla olduğu saptanmıştır. ‘Nizip Yağlık’ çeşidinde serbest tozlanma ve kendileme sonucu elde edilen meyve tutum oranları birbirine yakın olmuştur.
- Hem serbest tozlanma (%5.63) ve hem de kendilemede (%2.30) en yüksek meyve tutum oranları ‘Tavşan Yüreği’ çeşidinden elde edilmiştir.
- En fazla canlı ve yarı canlı çiçek tozu oranı ‘Manzanilla’ ve en düşük ise ‘Memecik’ çeşidinde saptanmıştır.
- ‘Gemlik’, ve ‘Tavşan Yüreği’ kendine verimli; ‘Memecik’ ve ‘Nizip Yağlık’ kısmen kendine verimli ve ‘Manzanilla’ kendine verimsiz saptanmıştır.
- Çeşitlerde serbest tozlanma sonucu meyve tutum oranı fazla olduğu için verimli ve sürdürülebilir üretim için mutlaka uygun tozlayıcıların olması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Bu araştırma ile Antalya’da yetişen ‘Gemlik’, ‘Manzanilla’, ‘Memecik’, ‘Nizip Yağlık’ ve ‘Tavşan Yüreği’ zeytin çeşitlerinde saptanan bazı fenolojik değerler ile dölleme biyolojisi sonuçlarının farklı bölgelerde aynı çeşitlerden elde edilen sonuçlara göre benzerlik ve farklılık gösterebileceği ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenle her çeşidin yetiştiği yörede gösterdiği sonuçların mutlaka araştırılması gerektiğini araştırma sonuçları göstermiştir



6. KAYNAKLAR

- Al-Kasasbeh, M.F., Ateyyeh, A.F., Qrunfleh, M.M. 2005. A Study on self-and cross-pollination of three olive cultivars in Jordan. *Dirasat, Agricultural Sciences*, 32(2): 222-227.
- Androulakis, I.I., Loupassaki, M.H. 1990. Studies on self fertility of some olive cultivars in the area of Crete. *Acta Horticulturae*, 286: 159-162.
- Anonim, 2003. Zeytin Yetiştiriciliği Kitabı. Hasad Yayıncılık: İstanbul.
- Anonim, 2012. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Erdemli-Mersin. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/alata>. [Son erişim tarihi: 01.03.2019].
- Anonim, 2019. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, [Son erişim tarihi: 06.12.2021].
- Anonim, 2021. Meyve Tohum Oluşumu-Mekanizmalar-Döllenme İlişkileriDökümler-Periyodisite. acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/32008/mod_resource/content/0/5.%20Hafta-Meyve%20Tohum%20Oluşumu-MekanizmalarDöllenme%20İlişkileri-Dökümler-Periyodisite.pdf
- Antognozzi, E., Standardi, A. 1978. Studio della biologia fiorale negli olive 'gentile di chieti' e 'dritta di moscufo'. *rivista- della-ortoflorofrutticoltura-Italiana*, 62: 461-469.
- Arsel A. H., Özahçı E., Ersoy M. N., Özyılmaz H. ve Ersoy B. 2001. Zeytinde Adaptasyon, Sonuç Raporu, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bornova-İZMİR. 59s.
- Arsel A.H., Güloğlu U., Mete N., Özahçı E., Sefer F., Çetin Ö., 2008. Memecik Zeytin Çeşidinde Klonal Seleksiyon (2. Safha). Araştırma Özetleri (1969- 2009), Zeytin Araştırma Enstitüsü, Bornova/İzmir, 125s.
- Atawia, A. R., E-Latif, F.M., E-Gioushy, S.F., Emam, H.E. 2016. Effect of three pollinators on fruit set and fruit characteristics of Picual olive cultivar. *Egypt. J Plant. Breed.* 20(1): 61-72 (2016).
- Ateyyeh, A.F., Stösser, R., Qrunfleh, M. 2000. Reproductive biology of the olive (*Olea europaea* L.) cultivar 'Nabali baladi. *Journal of Applied Botany*. 74 (5-6): 255-270.
- Ay, M. 2018. Derik ilçesinde (Mardin) yetiştirilen yerel zeytin çeşitlerinin bazı morfolojik, fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 82s.
- Ayerza, R., Coates, W. 2004. Supplemental pollination- increasing olive (*Olea europaea*) yields in hot, arid environments, *Exp. Agric.* 40: 481-491.
- Azimi, M.D., Khosrov Shahli, M., Golmohammadi, M. 2008. Evaluation of pollination and choice of suitable pollinizer for some olive cultivars in Tarom Region. *Pajouhesh & Sazandegi* 79:160-168.
- Baktır, İ., Salman, A., Ülger, S. 1995. Yerli ve yabancı orijinli bazı zeytin çeşitlerinin Antalya koşullarında büyüme ve gelişme özelliklerinin saptanması üzerine araştırma. Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, 1: 701-705, Adana.
- Bartolini, S., Guerriero, R. 1995. Self-compatibility in several clones of oil olive cv. Leccino. *Hort. Sci.*, 9: 71-74.
- Barranco, D., Alcalá, R.A. 1992. Prediction of flowering time in olive for the Cordoba Olive Collection. *Universidad de Córdoba, Hortscience*, 27(11): 1205-1207.

- Biagnami, C., Natali, S., Menna, C., Peruzzi, G. 1993. Growth and phenology of some olive cultivars in Central Italy. *Proceedings of The Second International Symposium on Olive Growing*, September 1993: 106- 109, Jerusalem-Israel.
- Bini, G., Lensi, M. 1981. Osservazioni su alcuni aspetti dell'ontogenesi fiorale nell'olivo. *Rivista-della-ortoflorofrutticoltura-Italiana*, 65: 371-380.
- Bolat, İ., Güler, M. 1995. Çoruh vadisinde yetiştirilen zeytin çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim, 736-740, Adana.
- Bradley, D., Griggs, W.H., Hartmann, H.T. 1961. Studies on self and cross pollination of olives under varying temperature conditions. *California Agriculture*, 15:4-5.
- Brooks, R.M. 1948. Seasonal incidence of perfect and staminate olive flowers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 52: 213-218.
- Castillo-Llanque, F.F.J., Casilla, E.M., Baumann, H. 2008. Effect of cross-pollination in 'Criolla' olives: a Typical cultivar of Peru. *Acta Hort.* 791: 275-278.
- Cirik N., Gülcan R. 1988. Farklı iki ekolojide bazı zeytin çeşitlerinin çiçek tomurcuğu gelişimi, somak ve çiçek morfolojileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 189s.
- Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. New York Botanical Garden Publishers, New York, 396 pp.
- Cuevas, J., Polito, V.S. 1997. Compatibility relationships in 'Manzanillo' olive. *Horticultural Science*, 32: 1056-1058.
- Cuevas, J., Pinillos, V., Polito, V.S. 2009. Effective pollination period for 'Manzanillo' and 'Picual' olive trees. *J. Horticultural Science Biotech*, 84: 370-374.
- Çavuşoğlu, A. 1970. Ege bölgesinin önemli zeytin çeşitlerinin döllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. Sonuç Raporu. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, İzmir.
- Dokuzoğlu, M., Mendilcioğlu, K., 1971. Ege Bölgesinin Önemli Zeytin Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. *Ege Üniversitesi. Ziraat. Fak. Yayın No: 181*, İzmir, 37s.
- Dölek, F. B. 2003. Erdemli, Silifke ve Mut ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan sofralık ve yağlık zeytin çeşit ve tiplerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 80s.
- El-Kholy, M., 2001. Olive fruit set- how it really happens. The Olive Press: 14-16.
- Eman S. El-Hady, Laila Haggag F., Abd El-Migeed, M.M.M., Desouky I.M. 2007. Studies on sex compatibility of some olive cultivars. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(5): 504-509.
- Erdoğan, İ. 2020. Kilis'te yetiştirilen kilis yağlık zeytin çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri ile zeytinyağının yağ asitleri kompozisyonu. Yüksek lisans tezi, 7 Aralık Üniversitesi, Kilis, 91s.
- Ersoy, N., Arsel, H., Özgen, N. 1998. 'Manzanilla' zeytin çeşidinin yerli tozlayıcılarının tespiti. Sonuç Raporu, TAGEM/IY/96/06/05/012, Ankara.
- Falstocco, E., Tosti, N. 1996. Cytogenetic investigation in *Olea europaea* L. *J Genet Breed*, 50:235-238.
- Farinelli, D., Boco, M., Tombesi, A. 2006. Results of four years of observations on self sterility behaviour of several olive cultivars and significance of cross pollination. *Proceedings Second International Seminar Olivebiotech 2006*, Mazara del Vallo (TP), pp. 275-282, 5-10 November, Italy.

- Fernandez-Escobar, R., Gomez-Valledor, G. 1985. Cross-pollination in 'Gordal Sevillana' olives. *HortScience*, 20: 191- 192.
- Ferrara, E., Papa, G., Lamparelli, F. 2002. Evaluation of the olive germplasm in the Apulia Region: Biological and technological characteristics. *Acta Hort.*, 586: 159-162.
- Ferri, A., Giordani, E., Padula, E., Bellini, E. 2008. Viability and in vitro germinability of pollen grains of olive cultivars and advanced selections obtained in Italy. *Adv Hort. Sci.*, 22 (2): 116– 122.
- Flahault, R., 1986. L'Olivier, Ann. Ecole Nat. Agric. t. II. Montpellier.
- Gencer, C. 2020. Gemlik, Sarı Ulak ve Domat zeytin çeşitlerinin dölleme biyolojileri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 216s.
- Gezerel, Ö. 1980. Zeytinlerde boğma ve bilezik alma uygulamalarının verim, kalite ve apraklardaki bitki besin maddeleriyle karbonhidrat düzeylerine etkisi. Doçentlik tezi, Adana, 115s.
- Gözel, H., Karadag, S., Aktug, Tahtacı., S., Dogruer, N. 2008. Clone Selection on Nizip Yaglik and Kilis Yaglik Olive (*Olea europaea* L.) Varieties. *Acta Horticulturae*:791, International Society for Horticultural Science (ISHS), 157-160.
- Gül, H. 2020. Bazı melez çeşit adayları ve zeytin çeşitlerinin kendine verimlilik durumlarının saptanması. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 83s.
- Gündoğdu, M.A. 2018. Bazı zeytin çeşitlerinin farklı olgunluk dönemlerinde pomolojik ve biyokimyasal özelliklerindeki değişim. Doktora tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 245s.
- Griggs, W.H., Hartmann, H.T., Bradley, M.V., Iwakiri, B.T., Whisler, J.E. 1975. Olive pollination in California. Bulletin 869. University of California, Davies, CA.
- Hartmann, H.T., C, Panetsos. 1962. Effect of soil moisture deficiency during floral development on fruitfulness in the olive. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 78: 209-217.
- Inglese, P., Gullo, G., Pace, L.S. 2002. Fruit growth and olive oil quality in relation to foliar nutrition and time of application. *Acta Hort.*, 586: 507-509.
- Kaya, H. ve Tekintaş, F.E., 2006. Aydın ilinde yetiştirilen Yamalak Sarısı mahalli zeytin çeşidinin fenotipik özelliklerinin tanımlanması. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2): 69-76.
- Kaymak, H. 2011. Şanlıurfa ili Osmanbey yerleşkesinde bulunan zeytin tiplerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 95s.
- Kaynaş, N., Yalçınkaya, E., Sütçü, A.R., Fidan, A.E. 1998. Gemlik Zeytin Çeşidinde Klonal Seleksiyon. Sonuç Raporu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Türkiye.
- Khan S.A., Perveen, A. 2006. Germination capacity of stored pollen of *Abelmoschus esculentus* L. (*Malvaceae*) and their maintenance. *Pak. J. Bot.*, 38(2): 233-236.
- Khayyat M., Tafazoli, E., Eshghi, S., Rajaei, S. 2007. Effect of nitrogen, boron, potassium and zinc sprays on yield and fruit quality of date palm. *American Eurasian J. Agric & Environ. Sci.*, 3: 289-296.
- Korkmaz. Ş., 2018. GAP bölgesinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitleri tozlayıcılarının moleküler markörlerle belirlenmesi. Doktora tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 115s.

- Korkmaz, Ş., Ak, B.E. 2018. GAP Bölgesinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin kendine verimlilik durumlarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(4): 471-477.
- Kutlu, E. 1993. Bazı yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin Bornova koşullarında pomolojik özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 79s.
- Lavee, S., Datt, Z. 1978. The necessity of cross pollination for fruit set of Manzanillo olives. *Journal of Horticultural Science*, 53: 261-266.
- Lavee, S. 1996. Biology and physiology of the olive. World olive encyclopaedia. International Olive Oil Council, Madrid, pp: 61-110.
- Lavee, S. 1998. Zeytinin Biyolojisi ve Fizyolojisi. Dünya Zeytin Ansiklopedisi Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, İspanya, s: 61-110.
- Lavee S., Taryan J., Levin J., Haskal A. 2002. The significance of cross-pollination for various olive cultivars under irrigated intensive growing conditions. *Olivae*, 91: 5-36.
- Lazovic, B., Adakalic, M., Jovanovic, D. 2017. The flowering and pollination study on olive variety Arbequina grown in Montenegro conditions. *Agriculture & Forestry*, 63(1): 357-363, 2017.
- Lombardo, N., Alessandrino, M., Godino, G., Madeo, A. 2006. Comparative observations regarding the floral biology of 150 Italian olive (*Olea europae* L.) cultivars. *Adv. Hort. Sci.*, 20(4): 247-255.
- Mazzeo, A., Palasciano, M., Gallotta, A., Camposeo, S., A. 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(7): 89-93.
- Mehri, H., Mehri- Kamoun, R. 1995. Floral biology of the olive. The problem of self-incompatibility in the "Meski" variety and the search for pollinisers. *Olivae*, 55: 35-39.
- Mehri, H., Mehri- Kamoun, R., Msallem, M., Faidi, A., Polts, V. 2003. Reproductive behaviour of six olive cultivars as pollinizer of the self-incompatible olive cultivar Meski. *Adv. Hort. Sci.*, 17(1):42-46.
- Mekuria G.T., Collins G.G., Sedgley M. 1999. Genetic variability between different accessions of some common commercial olive cultivars. *J Hortic Sci Biotech*, 74: 309-314.
- Mete, N. 2009. Bazı zeytin çeşitlerinin dölleme biyolojisi üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 116s.
- Mete N., Mısırlı A., Çetin Ö. 2012. Determining the biology of fertilization and pollinators in some olive cultivars. Proceedings of the 4th International Conference on "Olive Culture and Biotechnology of Olive Tree Products". pp: 69-74.
- Mete, N., Şahin, M., Çetin, Ö. 2015a. Zeytinde dölleme biyolojisi. *Zeytin Bilimi* 5(1): 27-32.
- Mete, N., Şahin, M., Çetin, Ö., 2015b. Bazı zeytin çeşitlerinin çiçek tozu canlılık ve çimlenme durumlarının belirlenmesi. *Zeytin Bilimi*, 5(1): 2015, 9-12.
- Mete, N., Şahin, M., Çetin, Ö. 2016. Determination of self-fertility of the 'Hayat' olive cultivar obtained by hybridization breeding. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 13(03): 60-64.
- Mete, N., Çetin, Ö. 2017. 'Kilis Yağlık' zeytin çeşidinde dölleme sorununun araştırılması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(4): 376-384.

- Mete, N., Çetin, Ö., Hakan, M., Kaya, H., Sefer, F., Uluçay, N., Güloğlu, U., Gül, H., Sezgin, O. 2019. 'Nizip Yağlık', 'Saurani' ve 'Uslu' zeytin çeşitlerinin dölleme biyolojilerinin araştırılması. *ADÜ Ziraat Dergisi*, 16(1): 1-5.
- Mineli, S., Maggini, F., Gelati, MT., Angiolillo, A., Cionini, PG. 2000. The chromosome complement of *Olea europaea* L.: characterization by differential staining of the chromatin and in situ hybridization of highly repeated DNA sequences. *Chrom Res.*, 8:615–619.
- Morettini, A. 1972. Olivicoltura. Ramo Editoriale Delgi Agricoltori. Roma.
- Moutier, N., 2002. Self-fertility and inter-compatibilities of sixteen olive varieties. *Acta Hort.*, 586: 209-212.
- Norton, J.D., 1966, Testing of plum pollen viability with tetrazolium salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 89:132-4.
- Nyomora, A.M.S., Brown, P.H., Pinney, K., Polito, V.S. 2000. Foliar application of boron to almond trees affects pollen quality. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 125: 265–270.
- Özdağ, A.N. 2017. Karaman yöresinde yetiştiriciliği yapılan 'Çiltopak' zeytin çeşidinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 103s.
- Palasciano, M., Camposeo, S., Ferara, G., Godini, A. 2008. Pollen production by Poplular olive cultivar. *Acta Hort.*, 791: 489-492.
- Pırlak, L., Bolat, İ. 1998. Bazı biostimülantların kayısı ve kirazda polen çimlenmesine ve polen tüp gelişimine etkilerinin incelenmesi. *Bahçe*, 27(1-2): 55-62.
- Pinillos, V., Cuevas, J. 2008. Standardization of the fluorochromatic reaction test to assess pollen viability. *Biotechnic & Histochemistry*, 83(1): 15-21.
- Porlingis, I.C., Sfakiotakis, E.M. 1968. Germination in vitro and storage of the olive pollen (tran. title). *Ann Rep Fac Agr and Forest, Aristotelian Univ. of Thessaloniki*, (Greece). 12: 525-556.
- Porlingis, I.C., Voyiatzis, D. 1976. Effect of growth substances on fruit-set in a partly self-incompatible olive cultivar. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 101: 432-434.
- Quero, A., Pinillos, V., Cuevas, J. 2002. Reduced ovule longevity increases cross-pollination response in olive. *Acta Hort.*, 586: 469-472.
- Reale, L., Sgromo, C., Bonofiglio, T., Orlandi, F., Fomaciari, M., Ferranti, F., Romano, B. 2006. Reproductive biology of olive (*Olea europaea*) DOP Umbria cultivars. *Sexual Plant Reproduction*, 19: 151-161.
- Rojó, J., Ana, R., Beatriz, L., Federico, F., Gonzales, R.P. 2015. Effect of land uses and wind direction on the contribution of local sources to airborne pollen. *Science of The Total Environment*, 538: 672-682.
- Salman A. 1999. Zeytinde adaptasyon. Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu, Antalya. 57s.
- Seifi, E., Guerin, J., Kaiser, B., Sedgley, M. 2008. Inflorescence architecture of olive. *Sci. Hort.*, 116: 273-279.
- Selak, G.V., Perica, S., Poljak, M. 2013. The effect of temperature and genotype on pollen performance in olive (*Olea europaea* L.). *Scientia Horticulturae* 156: 38-46.
- Sibbett, G.S., Osgood, J. 1994. Site selection and preparation, tree spacing, and design, planting, and initial training. In *Olive Production Manual*, 31–37 (Eds L. Ferguson, G. S. Sibbett and G. C. Martin). Publication 3353. University of California, Davis, CA, U.S.A.
- Singh, R.P., Kar, P.L. 1980. Compatibility studies in some olive cultivars. *Progressive Horticulture*, 12: 9-15.

- Spiegel – Roy, P. 1965. Notes on the relationships of various factors to the percentage of hermaphrodite flowers in olives. *Bol. Oleic. Int.*, 86: 21-26.
- Sütçü, A.R. 1983. ‘Gemlik’ zeytininin dölleme biyolojisi üzerine araştırmalar. Uzmanlık tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 38s.
- Taheen, R.N., Boulouha, B., Benchaabane, A. 1995. Study of floral biology characteristics of clones selected from the ‘Picholine Marocaine’ varietal population. *Olive*, 58: 48-53.
- Taslimpoura, M.R., Aslmoshtaghi, E. 2013. Study of self-incompatibility in some Iranian olive cultivars. *Crop Breeding Journal*, 3(2): 123-127.
- Terena, L., Holdaway-Clarke, Peter Hepler, K., 2003. Control of pollen tube growth: Role of ion gradients and fluxes. *New Phytologist*, 159: 539-563.
- Tuncer, F. 2019. Memecik zeytin çeşidinde periyodisitenin fenolojik, morfolojik ve pomolojik yönden irdelenmesi. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 68s.
- Tutar, M. 2010. Erkence Zeytin Çeşidinde Farklı Tiplerin Belirlenmesi. EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Türkay, C., Yılmaz, C., Toplu, C., Gür, E. 2014. Clonal Selection of Sarı Ulak Olive in Mersin and Adana , International Balkan Agriculture Congress, 8-11 Eylül 2014, Edirne.
- Tokat, S. 2018. Bursa ilinde tüketime sunulan salamura siyah zeytinlerde sorbik asit ve benzoik asit miktarlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 78s.
- Toplu, C., Önder, D., Önder, S., Yıldız, E. 2009. Determination of fruit and oil characteristics of olive (*Olea Europaea* L.Cv. ‘Gemlik’) in different irrigation and fertilization regimes. *African Journals of Agricultural Research*, 4(7): 649-658.
- Toplu, C. 2000. Hatay ili üretim merkezlerindeki zeytinliklerin verimlilik durumları, fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile beslenme durumları üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 195s.
- Tous, J., Romero, A., Plana, J. 1998. Agronomic and commercial behaviour of five olive cultivars in Tarragona. *Investigacion Agraria. Prod. Protec. Veg.*, 13(1/2): 97-109.
- Ugrinovic, K., Stampar, F. 1996. Fertilization of olive (*Olea europaea* L.) cultivars ‘Istrska Belica’, ‘Pendolino’ and ‘Leccino’ by different pollinators. *Zbornik Biotehniske Fakultete Univerze v Ljubljani,- Kmetijstvo*, 67: 183-188.
- Ulaş M. 2001. Çukurova Bölgesinde yaygın bazı sofralık ve yağlık zeytin çeşitlerinin morfolojik, fizyolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 87s.
- Uriu, K. 1959. Periods of pistil abortion in the development of olive flower. *Proc Am Soc Hort Sci.*, 73:194–202.
- Vidal, J.J. 1970. La fructification de l’olivier (Nouvelles observations sur les facteurs qui causent l’avortement et la stérilité) L’Olivier, 73-77.
- Vulletin Selak, G., Perica, S., Poljak, M., Goreta, S., Radunić, M., Hartl Yener, S.H. 1994. Türkiye’nin değişik yörelerinde yetişen zeytin ağaçları üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 59 s.
- Yener, S. H., 1994. Türkiye’nin değişik yörelerinde yetişen zeytin ağaçları üzerinde morfolojik ve anatomik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 60s.

- Zapata, T.R. and Arroyo, M.T.K., 1978, Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. *Biotrop*. 10: 221-230.
- Zeng-Yu, W., Ge, Y., Scott, M., Spangenberg, G. 2004. Viability and longevity of pollen from transgenic and nontransgenic tall fescue (*Festuca Arundinacea*) (Poaceae) plants. *American Journal of Botany*., 91(4): 523–530.
- World Catalogue of Olive Varieties, 2000. International Olive Council Publication. Pp: 360. Madrid, İspanya.
- Wu, S.B., Collins, G., Sedgley, M. 2002. Sexual compatibility within and between olive cultivars. *J Hortic Sci Biotech*, 77: 665-673.



ÖZGEÇMİŞ
ZEHRA ORUÇ

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2021	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
Formasyon 2016-2018	Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, Antalya
Lisans 2011-2015	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta