T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE (*Vitis vinifera* L.) BAZI UYGULAMALARIN TANE TUTUMU İLE SALKIM VE TANE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖMER FARUK BİLGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Ocak-2019

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE (*Vitis vinifera* L.) BAZI UYGULAMALARIN TANE TUTUMU İLE SALKIM VE TANE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖMER FARUK BİLGİN

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Ali SABIR

2019, 64 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Ali SABIR

Prof. Dr. Zeki KARA

Dr. Öğr. Üyesi Filiz HALLAÇ TÜRK

Cam sera koşullarında saksı kültüründe gerçekleştirilen bu çalışmada, 99 R anacı üzerine aşılı 'Prima', 'Michele Palieri' ve 'Italia' üzüm çeşitlerinde farklı uygulamaların tane tutumu ile salkım ve tane özelliklerine etkileri incelenmiştir. Tozlayıcı çeşit olarak serada yetiştirilen çeşitlerin polenleri kullanılmıştır. 'Italia' üzüm çeşidinde en yüksek tane tutma oranı yabancı tozlamada (%35.7) görülürken en düşük titreşim uygulamasında (%26.5) belirlenmiştir. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde en yüksek tane tutma oranı titreşim (%38.5) uygulamasında ve en düşük kendileme (%17.8) uygulamasında belirlenmiştir. 'Prima' üzüm çeşidinde ise en yüksek tane tutma oranı yabancı tozlamada (% 52.5) görülürken, bunu kendileme (%46.5), titreşim (%42.7) ve serbest tozlanma (%35.3) uygulamaları takip etmiştir. Tane ağırlık, en ve boy bakımından 'Italia' üzüm çeşidinde, en yüksek değerler titreşim uygulamasında (4.7 g 17.4 mm, 21.7 mm), 'Michele Palieri' çeşidinde serbest tozlamada (6.1 g, 20.2 mm, 24.7 mm), 'Prima' üzüm çeşidinde kendileme uygulamasında (3.7 g, 16.5 mm, 19.6 mm) belirlenmiştir. Salkım değerleri bakımından (ağırlık, en ve boy) 'Italia' üzüm çeşidinde yabancı tozlamada (263.4 g, 10.2 cm, 16.0 cm), 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde ise serbest tozlamada (273.7 g, 11.9 cm ve 17.6 cm) ve 'Prima' üzüm çeşidinde kendileme (256.5 g, 15.3 cm ve 21.2 cm) uygulamasında en yüksek değerler belirlenmiştir. Çekirdek ağırlığı bakımından, en yüksek değer Italia üzüm çeşidinde yabancı tozlama (52.8 mg), 'M. Palieri' çeşidinde kendileme (51.3 mg) ve 'Prima' üzüm çeşidinde ise yabancı tozlama uygulamasında (43.0 mg) ölçülmüştür. Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde polen kaynağının çeşitlerde tane tutma oranı ve bazı agronomik özellikler üzerine farklı etkileri olduğu tespit edilmiştir. Titreşim uygulamasının etkilerinin bağ koşullarında daha iyi anlaşılabilmesi için ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tozlama, tane gelişimi, tane tutumu, metaxenia, xenia

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF CERTAIN APPLICATIONS ON BERRY SET WITH CLUSTER AND BERRY FEATURES OF TABLE GRAPES (*Vitis vinifera* L.)

Ömer Faruk BİLGİN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY

THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

IN HORTICULTURE

Advisor: Prof. Dr. Ali SABIR

2019, 64 Pages

Jury

Prof. Dr. Ali SABIR

Prof. Dr. Zeki KARA

Asst. Prof. Dr. Filiz HALLAÇ TÜRK

In the present study, conducted in soilless culture under glasshouse condition, effects of various applications on berry set with cluster and berry features of Prima, Michele Palieri and Italia grape cultivars grafted on 99 R rootstock were investigated. External cultivars at the same time flowering with the experimental cultivars were used as pollinizers. In Italia cultivar, the greatest berry set was obtained from cross-pollinated clusters (31.3%) while the lowest value was recorded from vibration application (24.3%). In Michele Palieri, the greatest berry set occurred in vibration (38.5%) while the lowest value was obtained from selfing (17.8%). In Prima, the greatest value was obtained from cross-pollination (52.5%), and was followed by selfing (46.5%), vibration (42.7%) and open pollination (35.3%). The highest weight, diameter and length values of the berry were obtained from vibration in Italia with the values of 4.7 g, 17.4 mm and 21.7 mm, respectively. In Michele Palieri, open pollination resulted in the highest berry weight (6.1 g), diameter (20.2 mm) and length (24.7 mm) values. As for the Prima grapes, selfing application provided the highest values in berry weight (3.7 g), diameter (16.5 mm) and length (19.6 mm) features. About the cluster parameters, in Italia cultivar the highest values in weight (263.4 g), diameter (10.2 cm) and length (16.0 cm) were obtained from cross pollination. In Michele Palieri open pollination resulted in the highest values in weight (273.7 g), diameter (11.9 cm) and length (17.6 cm) of the clusters. In Prima cultivar, the highest values in weight (214.0 g), diameter (15.4 cm) and length (21.3 cm) of the clusters were obtained from the cross-pollination. Cross-pollination resulted in the highest seed weight in Italia (52.8 mg) and Michele Palieri (51.3 mg), while the highest seed weight in Prima was obtained from selfing (43.0 mg). Considering the overall findings, it can be concluded that the pollen sources has different effect on berry set and other agronomic characteristics in grapevine cultivars. Further researchers could be recommended to scrutinize the influence of applications under vineyard conditions.

Keywords: Pollination, berry set, berry development, metaxenia, xenia

ÖNSÖZ

Akademik kariyerimin başlangıcında elimden tutan, Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ Yetiştirme ve Islahı Ana Bilim alanında temelimin oluşmasında büyük katkıları olan değerli danışmanım Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Ali SABIR'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmalarım süresince üzümlerde kalite analizleri konusunda yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Doç. Dr. Ferhan SABIR'a şükranlarımı sunarım.

Bağcılık konusundaki çalışmalarım sırasında çok değerli katkılarını gördüğüm Bahçe Bitkileri Bölümü Bağ Yetiştirme ve Islahı Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zeki KARA'ya teşekkür ederim.

Laboratuar çalışmalarımda bana yardımlarını esirgemeyen ve sürekli destek olan Ziraat Yüksek Mühendisi Sevil ÖZÇELİK'e teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Ziraat Mühendisi arkadaşlarım Yasin GAYRETLİ, Orhan Jamal Mohammed MOHAMMED, AKRAM JAWHLE ve Alper KÜÇÜKBASMACI'ya teşekkür ederim.

Ömer Faruk BİLGİN

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET……...iv

ABSTRACT……v

ÖNSÖZ……vii

İÇİNDEKİLER……..viii

SİMGELER VE KISALTMALAR……x

1.GİRİŞ……..1

1.1. Asmanın Çiçek Yapısı ve Döllenme Biyolojisi 2
1.2. Asmalarda Tozlanma ve Tane Tutumu 5

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI……8

2.1. Asmalarda Yapılan Çalışmalar..... 8
2.2. Diğer Bahçe Bitkilerinde Yapılan Çalışmalar..... 12

3. MATERYAL VE YÖNTEM……..17

3.1. Materyal 17
3.1.1. 'Italia' (*V. vinifera* L.)..... 17
3.1.2. 'Michele Palieri' (*V. vinifera* L.)..... 18
3.1.3. 'Prima' (*V. vinifera* L.)..... 19
3.1.4. 99 R *(V. berlandieri × V. rupestris*) anacı 19
3.2. YÖNTEM..... 20
3.3. Yapılan Gözlem ve Analizler..... 23
3.3.1. Tane tutma oranı (%)..... 24
3.3.2. Tane gelişim seyri 24
3.3.3. Tane şekil indeksi..... 24
3.3.4. Sıcaklık (°C) ve nem (%) 24
3.3.5. Tane eni, boyu (mm) ve ağırlığı (g) 24
3.3.6. Tane kabuk rengi..... 25
3.3.7. Suda çözülebilir kuru madde miktarı (ºBrix), titre edilebilir asitlik (TA) ve pH ... 25
3.3.8. Çekirdek eni, boyu ve kalınlığı (mm) 25
3.3.9. Çekirdek ağırlığı (mg)..... 25
3.3.10. İstatistik analizler 25

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA……25

4.2. Tane ve Salkım Özellikleri..... 27
4.2.1. Tane tutma oranı..... 27
4.2.2. Tane şekil indeksi..... 30
4.2.3.Tane ağırlıığı, eni ve boyu..... 33

4.2.4. Salkım büyüklüğü 35
4.2.5. Tane kabuk rengi 36
4.2.6. SÇKM, asitlik ve pH 38
4.2.7. Çekirdek büyüklüğü 40
4.2.8. Çekirdek ağırlığı 42

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....45

5.1. Sonuçlar.....45
5.2.Öneriler.....48

KAYNAKLAR.....50

ÖZGEÇMİŞ.....55

SİMGELER VE KISALTMALAR

cm: Santimetre

ºC: Santigrat derece

g: Gram

mg: Miligram

m: Metre

mm: Milimetre

TA: Titre edilebilir asit miktarı

SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde miktarı (°Brix)

%: Yüzde

L*: Parlaklık

C: Renk yoğunluğu

h°: Renk açısı

N: Azot

Y-ışını: Gama ışını

NaOH: Sodyum hidroksit

SÇTS: Salkımdaki normal çekirdekli tane sayısı

SDOS: Salkımdaki dişi organ sayısı

Ru: Rugeri

ABKMAE: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü

1.GİRİŞ

Dünyada bağcılık birçok ülkede tarih boyunca birinci derece önem taşıyan bir tarımsal üretim kolu olmuştur. Geçmişi çok eskilere dayanan asmanın anavatanı konusunda çok farklı görüşler öne sürülmüştür. Asmanın geniş bir genotip zenginliğine sahip olması sebebiyle, Kafkasya, Hazar Denizi'nin güneyi ve Kuzeydoğu Anadolu bölgeleri anavatanı olarak gösterilmektedir. XX. yüzyılda yapılan jeolojik ve arkeolojik araştırmalar neticesinde çok eski yıllar öncesine kadar dünyanın birçok farklı bölgesinde asmanın yetişmekte olduğu anlaşılmıştır. Günümüzde bağcılık dünyada Kuzey yarım kürede 20–52, Güney yarım kürede ise 20-40 enlem dereceleri arasında yayılmış bulunmaktadır**.**

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) 2017 yılı verilerine göre, dünyada 6.931.353 ha alanda 74.276.583 ton üzüm üretimi yapılmaktadır. Dünya üretiminde söz sahibi ülkeler sırasıyla Çin 13.1 milyon ton üretimiyle 1. sırada, İtalya 7.1 milyon ile 2. sırada, ABD 6.6 milyon ton ile 3. sırada, Fransa 4. (5.9 milyon ton), İspanya 5. (5.3 milyon ton) sırada yer alırken Türkiye 4.2 ton üretimiyle 6. sırada yer almaktadır. Türkiye dünya üzüm üretiminin %5.65'lik kısmını karşılamaktadır (Anonim, 2018a).

Türkiye İstatistik Kurumu (Anonim, 2018b) 2017 yılı verilerine göre, ülkemizde üretilen üzüm üretiminin %50'sini sofralık üzüm oluştururken, %38'lik kısmını kurutmalık ve %12'lık kısmını ise şaraplık üzüm oluşturmaktadır.

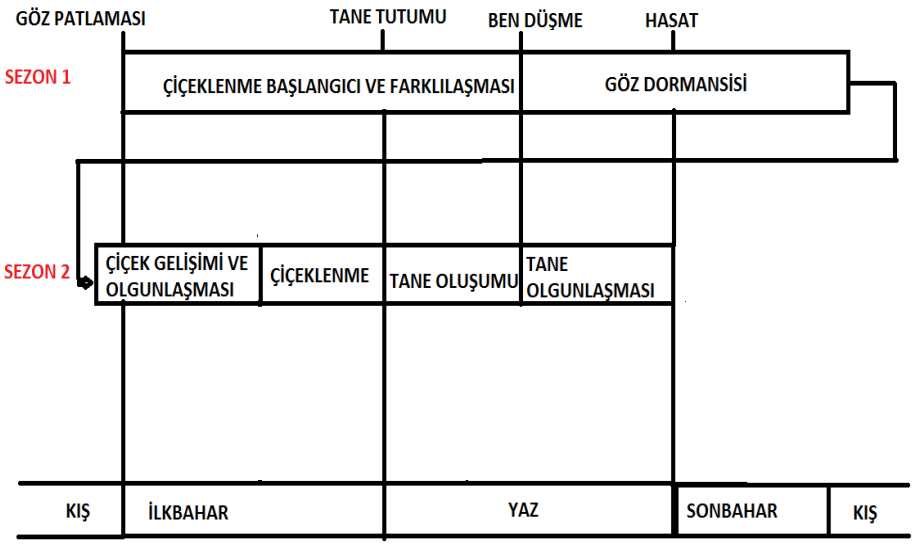
Türkiye asmanın anavatanı olarak bilinen bölgeler içerisinde yer almakta, önemli derecede çeşit zenginliğine, bağ alanına ve üretim miktarına sahiptir. Bağcılık, Türkiye'deki her ilin kendine özgü tarımsal üretim payı içerisinde en az %1'lik kısmı oluşturmaktadır. Ülkemizde en geniş alanda yetiştiricilik yapılan bölge Ege Bölgesi'dir (140.445 ha). Bu bölgeyi Güneydoğu Anadolu (111.663 ha) ve Akdeniz (56.982 ha) bölgeleri takip etmektedir. Ege Bölgesi içerisinde ise bağcılık alanı bakımından en önemli il Manisa'dır (79.763 ha). Bu ili aynı bölgedeki Denizli (40.772 ha) ile Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Mersin (21.347 ha) illeri takip etmektedir. Erkenci üzüm yetiştiriciliği genellikle Mersin, Antalya ve Adana illerinde yapılmaktadır. Sofralık ve kurutmalık üzüm yetiştiriciliğinde Ege Bölgesi tek başına üzüm üretimin %50'sinden fazlasını karşılamaktadır. Türkiye'nin kurutmalık üzüm üretimin %90'nını Manisa ili karşılamaktadır (Anonim, 2018c).

Türkiye üzüm yetiştiriciliğinde önemli bir ülke olmasına rağmen birim alanda alınan verim miktarı düşüktür. Verim bakımından bölgeler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ülkemiz geneli esas alındığında dekara ortalama verim 1007 kg'dır. Çok yıllık bir bitki olan asmanın ömrü ortalama 40-50 yıl olmakla birlikte bu süre bakım koşullarına ve ekolojiye bağlı olarak değişebilmektedir. Bu nedenle, bağ tesisinde birçok konuda dikkatli olunmalı ve tekniğine uygun şekilde tesis edilmektedir. Bu şekilde tesis edilen bağların verimliliği artacağı gibi, asmanın ekonomik ömrü de önemli derecede uzun olacaktır. Bağ kurarken yapılan hataların telafisi zor olmakta, bağın ömrü kısa ve verimsiz olmaktadır.

Türkiye, bağcılıkta önemli bir konumu olmasına rağmen günümüzde yetiştiricilikte üretime, üretimden pazarlamaya kadar geçen birçok süreçte sorunlar bulunmaktadır. Birim alandan alınan verim ve kalite düşüklüğü bu sorunlardan bazılarıdır. Bağcılıkta verimlilik, birim alanda bulunan omca sayısı, omca üzerinde bulunan salkım ve salkım üzerinde bulunan tane sayısı ve bu tanelerin büyüklüğüyle yakından ilgilidir. Bu özellikleri anaç, çeşit, kültürel uygulamalar ve çevresel şartlar etkilemektedir (Ağaoğlu, 1975). Verimlilikle ilgili diğer önemli faktörlerden biri de asmanın döllenme biyolojisi ile ilgili özelliklerdir. Bu nedenle yetiştirilmesi düşünülen çeşitlerin çiçek yapılarının ve döllenme biyolojilerinin bilinmesi verim ve kaliteyi doğrudan etkileyecektir.

1.1. Asmanın Çiçek Yapısı ve Döllenme Biyolojisi

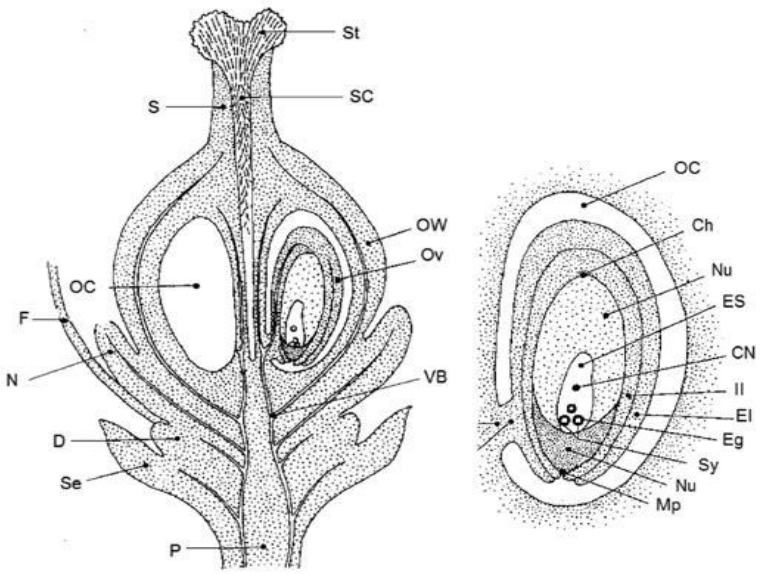
Asma çiçeğinin yapısı Pratt (1971) tarafından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Kış gözleri içerisindeki tomurcuklar bir önceki yılın, çiçeklenme döneminde gelişmektedir (Şekil 1.1). Kış gözlerinin patlaması sırasında veya kısa süre öncesinde, çiçek taslakları belirginleşmeye başlamaktadır (Pratt, 1971). Asma çiçekleri genellikle çoklu dallanma olarak adlandırılan konik bir salkım iskeleti etrafında kümelenmiş olarak kabul edilir (May, 2004). Çiçekler, salkım iskeleti boyunca primer, sekonder ve tersiyer dallanma gösterir. Salkımların farklılaşma şekli, salkımın üzerindeki çiçek pozisyonu, besin kaynağı ve eşey organların gen ifadesi gibi koşullara bağlıdır. Her bir asma çiçeği çanak yaprak (sepal), taç yaprak (petal), erkek organ (stamen) ve dişi organ (pistil)'den oluşmaktadır. Çiçekler dıştan içe helezon veya yuvarlak yüzük şeklinde dizilmiştir. Beş adet sepal birleşerek kaliksi oluşturmaktadır.



Şekil 1.1. Asmanın başlıca fenolojik safhaları

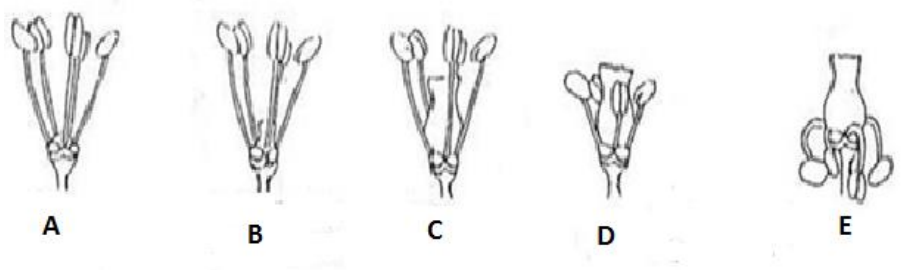
Kaliks gelişmenin erken aşamalarında çiçek kısımlarını korumaktadır. Kaliks halkasından büyüyerek eşey organları üzerinde koruyucu bir tabaka sağlamak için beş adet taç yaprak oluşur. Taç yapraklar epidermal hücreler tarafından birleşir ve kaliptrayı oluşturur. Çiçekte polen ve embriyo kesesi gelişimini tamamlandığında, taç yaprakların taban (bazal) kısmında kopma tabakası oluşmaktadır (Sartorius, 1926; Meryanian, 1951; Pratt, 1971; Kozma ve ark., 2003). Kopma tabakası ilk olarak çiçeklenmeden bir kaç gün önce taç yapraklardan birinin altında oluşmakta ve daha sonra komşu taç yapraklara yayılmaktadır. Bu hücrelerde nişasta bol miktarda birikmektedir (Kozma ve ark., 2003). Erkek organlar (stamen) taç yaprakların iç kısmında bulunur ve genellikle her çiçekte 5 adettir. Her bir stamen uzun bir filament (sapçık)'e sahiptir. Flamentlerin sonunda anterler bulunmakta ve her anterde 4 adet polen kesesi bulunmaktadır.

Şekil 1.2'de görüldüğü gibi asma çiçeğinde yumurtalık iki karpelli (odacıklı) olup, her bir karpelde iki tohum taslağı bulunmaktadır. Dişi organ stigması fonksiyonel (reseptif) hale gelince bir şeker solüsyonu üretmekte ve dişicik kanalına salgılamaktadır. Stigmaya ulaşan asma polenleri çimlenir ve polen tüpü (çiçek tozu çim borusu) oluşturarak dişi organ boyunca ilerleyerek önce mikropile, buradan da nusellus hücreleri arasından embriyo kesesine ulaşmaktadır. Çiçekte genellikle polenlerin gelişmesi yumurta hücresinden daha önce başlamaktadır.



Şekil 1.2. Asma çiçeğinin kısımları. OC, karpel; Ch, salaza; Nu, nusellus; ES, embriyo kesesi; CN, embriyo kesesinin merkezi hücreleri; II, iç integüment; EI, dış integüment, Eg, yumurta hücresi; Sy, sinerjit hücreleri; Mp, mikropil; F, kordon; P, plesenta; St, stigma; SC, dişicik borusu; S, boyuncuk; OW, yumurtalık duvarı; Ov, yumurtalık; F, Flament ; N, nektar; VB, iletim dokuları; D, disk; Se, sepal; P, çiçek sapı.

Asmanın çiçek yapısı çeşitli araştırıcılar tarafından kapsamlı bir şekilde çalışılmıştır (Oberle, 1938; Pratt, 1971; Gerrath, 1993; Meneghetti ve ark., 2006). Araştırıcılar asmalarda yaygın olarak üç temel çiçek tipi tanımlamıştır. Bunlar erselik (hermafrodit, erselik) erkek ve düşük stamenli morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek tipleridir. Bunların dışında nadir olarak da morfolojik erdişi fizyolojik erkek ve stamenleri dik yapıda olan morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek tipi de tanımlanmıştır. Bu nedenle asmalarda 5 farklı tipte çiçek bulunduğu söylenebilir (Şekil 1.3). Eşey organlarından birinin dumura uğraması, genellikle gelişimin son aşamasında, mayoz bölünmeden sonra gerçekleşmektedir (Oberle, 1938). Fonksiyonel dişi çiçek tipinde, dişi organ normal yapıda olmasına rağmen erkek organlar aşağı doğru kıvrılmış şekilde veya dişicik tepesinin altında bulunmaktadır. Bu tip çiçeklerde polenler bol şekilde oluşmasına rağmen işlevsel değildir. Mutlak surette tozlayıcıya ihtiyaç bulunmaktadır. Kültürü yapılan ticari asma çeşitleri genellikle erselik çiçek yapısına sahiptir. Sadece birkaçı fonksiyonel dişi organ yapısına sahiptir. Bu çeşitlerden bazıları, **'**Maccabéo', 'François Noir', 'Malvoisie' (Bouard, 1968), 'Naparo, Ohanes' (Borrego ve ark., 1990), 'Bicane', 'Picolit', 'Lambrusco di Sorbara' ve 'Moscato Rosa' (Meneghetti ve ark., 2006)'dir. Ülkemizde de 'Hönüsü', 'Çavuş' ve 'Karagevrek' gibi çeşitlerde morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek tipi bulunmaktadır.



Şekil 1.3. A; Erkek çiçek, B; Dişi organı erken dönemde gelişimi durmuş çiçek C; Erselik Çiçek; D; Dik stamenli Morfolojik Erdişi Fizyolojik Dişi Çiçek, E; Düşük stamenli Morfolojik Erdişi Fizyolojik Dişi

1.2. Asmalarda Tozlanma ve Tane Tutumu

Polen taşıma vektörleri açısından, asma hem böcek ve hem de rüzgarla tozlanan bitkilerin özelliklerine sahiptir (Muñoz-Rodríguez ve ark., 2011). Ayrıca çiçeklerin açılması sırasında stamenlerin kaliptradan ayrılmasına bağlı olarak meydana gelen hareketle de polenler stigmaya ulaşabilmektedir (Vasconcelos ve ark., 2009). Çiçeklenme dönemindeki hava koşulları, asmaların verim ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerdendir (Koblet, 1966; May, 1992). Asmalarda özellikle çiçeklenme başlangıcından itibaren tane tutumuna kadarki dönem içerisinde gerçekleşen sıcaklık dalgalanmaları tane tutumunu önemli oranda etkilemektedir.

Daha önce yürütülen bir araştırmada, anterlerin patlamasından 2 gün önce, 'Chardonnay' ve 'Shiraz' üzüm çeşitlerinde bir haftalık süreyle 12^0C/9^0C (gündüz/gece sıcaklığı) düşük sıcaklığa maruz bırakıldığında çiçek miktarının normal şartlara göre %30 azaldığı belirtilmiştir (Ebadi ve ark., 1995).

Birçok araştırmacı asmalarda ideal bir tane tutumu için gündüz sıcaklıklarının 20-30ºC aralığında olduğunu ifade etmişlerdir (Tukey, 1958; Kobayashi ve ark., 1960; Ewart ve Kliewer, 1977; Kliewer, 1977).

Ülkemizin asma yetiştiriciliği yapılan birçok yöresinde, asmaların çiçeklenme döneminde yaygın olarak yağışlı ve nemli hava koşulları görülmektedir. Küresel iklim değişikliğine karşı sürdürülebilir tarımsal üretim teknikleri kapsamında son yıllarda yaygınlaşan örtü altı tarımında da korunaklı ve nemli iç ortam koşulları oluşmaktadır. Nemli koşullar asmalarda polen dağılımını ve buna bağlı olarak da tozlanmayı olumsuz

etkilemektedir. Ayrıca nemli koşullar altında polen taşınmasında önemli rol oynayan arı, kelebek ve benzeri canlıların aktiviteleri son derece sınırlı olmaktadır.

Nemli şartların bulunduğu örtü altı domates yetiştiriciliğinde yaygın olan bu koşullarda tozlanmayı teşvik etmek amacıyla titreşim (vibrasyon) uygulamasına başvurulmaktadır. Titreşim hareketi, çiçeklere küçük bir sopa veya parmakla yapıldığı gibi titreşime neden olan bazı özel aletlerle de yapılabilmektedir (Resh, 1991). Bu işlemler çiçeklerin reseptif olduğu döneminde yapılmalıdır. Çığşar ve ark. (1995) tarafından sera koşullarında sonbahar ve ilkbahar aylarında domates yetiştiriciliğinde titreşim uygulaması, canlı polen tozunu dağıtmada etkili olduğu belirlemiştir.

Temel olarak, çiçeklenme döneminde düşük sıcaklıklar (20 °C'nin altında), yüksek nem %55-65, aşırı yağışlar gibi olumsuz hava koşulları tozlanmayı engelleyeceğinden tane tutma oranı azalmakta ve bunun sonucunda salkımlarda sık sık boncuklanma meydana gelmektedir. Ayrıca, yüksek nem koşulları, polenlerin grup halinde birleşmesine yol açarak dağılmalarını engellemektedir. Buna karşılık, çok kuru koşullar (oransal nemin %60'dan daha düşük olduğu durumlar) polenin ve stigmanın kurumasına neden olabilmektedir. Stroe ve ark. (2017), 'Muscat Hamburg', 'Afuz Ali' ve 'Victoria' (*Vitis vinifera* L.) üzüm çeşitlerinde çiçeklenme döneminde ortalama 20 ^{0}C altındaki sıcaklık ve hava oransal nemin %65 olduğu koşullarda tane tutumu azaldığı belirtmişlerdir. Tane tutma oranı 'Muscat Hamburg' ve 'Afuz Ali' üzüm çeşitlerinde yüksek olmasına rağmen boncuklanma oluşumu sırasıyla %51.07 ve %55.24 olduğu bildirilmiştir.

Asmalarda tane tutumunu azaltan nedenlerden biri de tozlanmanın yetersiz olmasından kaynaklanmaktadır (Srinivasan ve Mullins, 1981). Kusursuz çiçek yapısına sahip olan üzüm çeşitlerinde tane tutumu ağırlıklı olarak kendine tozlanma sonucunda gerçekleşmekle birlikte (Mullins ve ark., 1992), yabancı çeşitlere ait polenlerin varlığı tane tutma oranını ve tane kalitesin arttırıcı yönde etkiye sahiptir (Marasalı ve Ergul, 1997; Sabır, 2015).

Hermafrodit çiçek yapısına sahip olan genotipler üzerine çalışan araştırıcılardan Rombough (2002), bu çeşitlerde tane tutumunun neredeyse tamamının kendine tozlanmayla gerçekleştiğini öne sürmüştür. Kimura ve ark. (1998) ve Gurasashvili (2004), yabancı çeşide ait polen varlığında kendine tozlanma kadar yabancı tozlanmanın da etkili olduğunu, fakat yabancı tozlamanın kendine tozlanmadan çok daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. Gürcistan'da yetiştirilen üzüm çeşitleri üzerine gerçekleştirilen bazı araştırmalarda da tane

tutumunda yabancı tozlanmanın önemi vurgulanmıştır (Cholokashvili, 1926; Vashakidze, 1982).

Kendine uyuşması düşük olan 'White Roumi' üzüm çeşidi, dört farklı üzüm çeşidinin ('Red Roumi', 'Thompson Seedless', 'Bez-El-Nakah' ve 'Ghariby') polenleriyle tozlandığı çalışmada, 'Red Roumi' ve 'Thompson Seedless' çeşitlerinin polenleri kullanıldığında verim ve kalitenin arttığını bildirmişlerdir. 'Bez-El-Nakah' çeşidinin polenleri kullanıldığında salkımlarda erken olgunlaşma tespit edilmiştir. Serbest tozlanmada ile tanelerin boyu ve ağırlığının arttığı tespit belirlenmiştir. 'Ghariby' çeşidinin polenleri kullanıldığında ise salkımlardaki tane sayısı ve verimin düştüğü bildirilmiştir (Stroe ve ark., 2017).

Dvornic (1960), açık arazi şartlarında 'Bharat Early' ve 'Pusa Seedless' *(Vitis vinifera* L.*)* üzüm çeşitlerinde serbest tozlanmanın salkımlardaki tane sayısını ve tane ağırlığını önemli derecede arttırdığını bildirmiştir. 'Csaba Pearl' polenleriyle tozlanan 'Bharat Early' çeşidi salkımlarında tane sayısında belirgin artış görülmüş ve bu artış oranının %65.97 olduğu tespit edilmiştir. Fakat kullanılan polen kaynağının tane ağırlığını etkilemediği belirtilmiştir. Ayrıca 'Bharat Early' çeşidi kendi polenleriyle elle tozlama yapıldığında salkımlardaki tane sayısının %20.79 oranında arttığı belirlenmiştir.

Pratt (1971) tarafından yapılan araştırmalarda asma polenlerinin büyük oranda rüzgarla taşındığı belirtilirken, bazı araştırıcılar ise tozlanmada esas olarak böceklerin etkin olduğu ileri sürmektedir. Mullins ve ark. (1992), asma çiçeğinin yapısal olarak rüzgarla tozlanan bitkilerden büyük oranda farklı olmasına rağmen polenlerin genel olarak rüzgarla taşındığını savunmuştur. Asmanın döllenme biyolojisine bakıldığında, bazı araştırmacılar erselik çiçek yapısına sahip çeşitler kendine tozlandığını (Rombough, 2002), başka araştırmacılar ise kendine tozlanma ile yabancı tozlanmanın aynı zamanda gerçekleştiğini bildirmiştir (Kimura ve ark., 1998). 'Pinot Noir' çeşidi ile çalışan Staudt (1999), anterlerin çiçekler açılmadan önce patladığını ve çiçeklerin %16-18'inin açılmadan önce tozlandığını (cleistogamie) kaydetmiştir.

Bu çalışmada uluslararası önem taşıyan sofralık üzüm çeşitlerinden olan ve hermafrodit çiçek yapısına sahip 'Prima', 'Michele Palieri' ve 'Italia' üzüm çeşitlerinde bazı uygulamaların sera içerisinde tane tutumu ile bazı tane ve çekirdek özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Pratik anlamda asmalarda tane tutumu, çeşitlerin kendine veya yabancı tozlanması ve döllenmesi sonucunda gerçekleşmektedir.

Avrupa üzüm çeşitleri olarak bilinen *Vitis vinifera* L. türüne ait çeşitlerin çiçekleri üzerinde 2 yıl boyunca çalışan Staudt (1999), gün içerisinde salkım üzerindeki çiçeklerin sabah 05:00'te açmaya başladığını, 07:00 ile 09:00 saatleri arasında çiçeklenmenin en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir. Araştırıcı, salkımlardaki tüm tomurcuklar dikkate alındığında bir asmada çiçeklenmenin 5-7 gün arasında sürdüğünü belirtmiştir.

Asmalarda kuramsal olarak tane tutumu için erselik çiçeklerde kendine, fonksiyonel dişi çiçekli asmalarda ise yabancı tozlanma gereklidir (Marasalı ve Ergul, 1997). Tozlayıcı çeşidin, ana çeşitte çekirdek özellikleri üzerine etkisine xenia, tane üzerine etkilerine ise metaxenia denmektedir (Focke, 1881). Bahçe bitkilerinde xenia ve metaxenia konusunda yürütülmüş çok sayıda araştırma bulunmaktadır.

2.1. Asmalarda Yapılan Çalışmalar

Altuntoprak (1993), ana ebeveyn olarak 'Hasandede', 'Kalecik Karası' ve 'Razakı' üzüm çeşitleri ve polen kaynağı olarak '99 R' ve 'Rupestris du Lot' anaçlarını kullandığı çalışmasında, tozlayıcı genotiplerin ana çeşitlerde tane tutma oranı üzerine etkilerini incelemiştir. '99 R' polenleri ile tozlanan 'Hasandede', 'Kalecik Karası' ve 'Razakı' çeşitlerinde sırasıyla %32.1, %73.1 ve %34.5 oranında tane tutma oranı saptanmıştır. 'Rupestris du Lot' polenleri ile yapılan tozlamada da yüksek oranlarda tane tutumu olduğu belirlenmiştir.

'Chardonnay' ve 'Shiraz' üzüm çeşitleri kullanılarak kontrollü koşullarda yapılan bir çalışmada, düşük sıcaklık ortamlarında tutulan asmalarda tozlamanın tane tutumu ve çekirdek oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma kapsamındaki asmalar gündüz 25 ºC, gece ise 20 ºC sıcaklık şartlarında yetiştirilmiştir. Asmaların gözlerin patladığı ve çiçeklenmenin olduğu dönemlerde birer haftalığına gündüz/gece sıcaklıkları 17/14 ºC ya da 12/9 ºC ortamlarda tutulmuştur. 12/9 ºC sıcaklık uygulamasında tutulan 'Chardonnay' üzümünde tozlama uygulaması salkım başına tane tutma oranını arttırmıştır. Tane başına toplam çekirdek sayısını ise tozlama uygulaması etkilememiştir. Tozlama uygulaması partenokarp tane oranını azaltmıştır. Tanedeki canlı tohum sayısının artması ile salkımdaki tane sayısı arasında pozitif ilişki görülmüştür. 'Shiraz' çeşidinde ise, uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. 'Chardonnay' üzümünde çiçeklenme dönemine yakın safhada düşük

sıcaklıklara maruz kalması, polen ve ovül üzerine öldürücü etkide bulunduğu bildirilmiştir (Ebadi ve ark., 1995).

Ülkemizde gerçekleştirilen bir çalışmada, asmada açıkta veya kontrollü koşullarda kendine veya yabancı tozlama teknikleri ile yapılan tozlamanın 'Hasandede', 'Hamburg misketi', 'Kalecik Karası', 'Narince' üzüm çeşitlerinde tane tutumu ve çekirdek oluşumu üzerine etkileri araştırılmıştır. 'Hasandede' ve 'Hamburg Misketi' çeşitlerinde karşılıklı (resiprokal) melezleme yapılırken, 'Narince' ve 'Kalecik Karası' polenlerinde ışınlama uygulamaları (normal, 100 Rad, 500 Ram Y- ışını uygulamaları) da dahil edilerek her iki ana çeşit için tozlayıcı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygun tozlayıcı çeşitlerle kontrollü yabancı tozlama yapılan salkımlarda tane tutumu, serbest tozlanma ve kendilemeden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, tane tutumunu arttırmada yabancı polen kaynağının büyük öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Kullanılan tozlayıcı çeşitler arasında 'Hasandede'nin tozlayıcı özelliğinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Çekirdek oluşum oranları incelendiğinde, genel olarak tohum taslaklarının %70-75'inin döllenerek çekirdek oluşturduğu tespit edilmiştir (Marasalı ve Ergul, 1997).

Vitis cinsinin *Muscadinia* alt cinsine ait asmalar üzerinde çalışan Sampson ve ark. (2001), bu alt cinse ait hermafrodit çiçekli üzüm genotiplerinde tozlanmanın böceklerle gerçekleştiğini bildirmişlerdir. '*Muscadinia'* asmalarının çiçekleri kendilendiğinde optimum tane tutumunun ancak yarısı kadar tane tutumu elde edilmiştir. Bu üzümlerde %34 civarı olarak bilinen optimum tane tutumuna ulaşabilmek için yabancı tozlanmaya ihtiyaç olduğu saptanmıştır. Dişi çiçekli asmalarda tane tutum oranın yaklaşık %81'i böcek aracığıyla gerçekleşirken, rüzgarın rol oynadığı belirtilmiştir.

'Bargina' üzüm çeşidinde tozlayıcıların ('Chardonnay', 'Smederevka' ve 'SV 12-375') tane ağırlığı ve tane başına tohum sayısı etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, kontrollü tozlamanın ve serbest tozlanmanın etkisi araştırılmıştır. İncelenen tüm özellikler için, tozlama kombinasyonuna bağlı olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. 'Bargina' üzüm için en iyi tozlayıcı, 'SV 12-375' üzüm çeşidi bulunmuştur (Fotiric ve ark., 2002).

Chkhartishvili ve ark. (2006), Gürcistan'da yetiştirilen sekiz adet yerli üzüm çeşidinin ('Rkatsiteli', 'Saperavi', 'Gorula', 'Gorula no. 21', 'Tsulukidzis Tetra', 'Alexandrouli', 'Mujuretuli' ve 'Orbeluri Ojaleshi') biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar yapmışlardır. Çalışma kapsamında çeşitlere ait tozlanma tipi, polen özellikleri (uzunluk, genişlik, çap,

gözenek sayısı) tanelerindeki çekirdek sayısı, tane tutma oranı araştırılmıştır. Test edilen erdişi üzüm çeşitlerinde, kendine tozlanmanın baskın bir rol oynadığı buna ek olarak yüksek tane tutma oranı için yabancı tozlanmanın da gerekli olduğu belirtilmiştir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılan 'Italia', 'Ata Sarısı', 'Hamburg Misketi', 'Papaz Karası', 'Narince', 'Riesling' üzüm çeşitleri, 'Kalecik Karası' üzüm çeşidi polenleri ile tozlanması sonucu elde edilen kombinasyonlarda tane tutma oranı incelenmiştir. En yüksek tane tutma oranı 'Kalecik Karası' ile tozlanan 'Hamburg Misketi' çeşidinde (% 38.0) elde edilirken, en düşük %18.0 ile 'Riesling' çeşidinde tespit edilmiştir (Karataş ve Ağaoğlu, 2007)

Kendileme ve yabancı tozlamanın 'Italia' üzüm çeşidinde (*Vitis vinifera* L.) tane tutma oranı, tane başına çekirdek sayısı ve çekirdek büyüklüğü üzerine etkilerinin araştırılmıştır. Polen kaynağı olarak 'Rupestris du Lot' (*V. rupestris*), '1103 P' ve '140 Ru' anaçları (*V. Berlandieri* × *V. rupestris*) kullanılmıştır. Tane tutma oranındaki farklılık ve tane başına çekirdek sayısı istatistik olarak önemli bulunmazken, çekirdek ile diğer özelliklerde önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek canlı çekirdek oranı '1103 P' (%91.7) ile tozlanmış tanelerde bulunmuştur. Yüz adet çekirdek ağırlığı en düşük 3.62 g (kendileme) ve en yüksek 5.76 g ('Italia' × '140 Ru') ölçülmüştür. '140 Ru' ve '1103 P' polenleri kullanıldığında 'Italia' çeşidinin çekirdek ağırlığı artmıştır. Polen kaynakları aynı zamanda 'Italia' üzüm çeşidinde çekirdek en, boyu ve kalınlığı üzerinde de önemli etkileri olmuştur. En yüksek çekirdek en ve kalınlık değerleri 'Italia' × '140 Ru' (sırasıyla 4.95 ve 4.12 mm) kombinasyonundan elde edilmiştir. Sonuç olarak, polen kaynağının 'Italia' çeşidinin çekirdek özellikleri üzerinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir (Sabır, 2011).

Türkiye'de önemli bir şaraplık üzüm çeşidi olan 'Narince' üzerinde farklı tozlama uygulamalarının etkilerinin incelendiği bir çalışmada, en yüksek tane tutma oranı serbest tozlamada görülmüştür. Polen kaynağı olarak kullanılan üzüm çeşitlerinin polen canlılığının yeterli seviyede olduğu bildirilmiştir. Kullanılan tozlayıcılar arasında en fazla 'Sultani Çekideksiz' tane tutma oranını arttırmıştır. Serbest tozlama uygulaması, çekirdek ağırlık, uzunluk ve genişlik değerleri ve tane başına çekirdek sayısı diğer uygulamalara göre yüksek bulunmuştur. Tozlayıcı çeşitler arasında en etkili tozlayıcı 'Sultani Çekideksiz' olduğu bildirilmiştir (Sabır, 2015).

Şahin (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, çiçekleri emaskulasyon yapılan ‘Alphonse Lavallée’de kendileme, serbest ve yabancı tozlanmanın tane tutumu ile tane ve çekirdek özellikleri üzerine etkileri sera koşullarında araştırmıştır. Tozlayıcı olarak ‘Trakya İlkeren’, ‘Tarsus Beyazı’ ve ‘Pembe Çekirdeksiz’ üzümleri kullanılmıştır. En yüksek tane tutma oranı ‘Pembe Çekirdeksiz’ (%20.2) polenleri ile tozlanan kombinasyonda, en düşük ise kendileme (%9.1) yapılan kombinasyonda görülmüştür. Tane başına çekirdek sayısı en fazla serbest (2.5) tozlananlarda, tozlayıcılar arasında ise ‘Pembe çekirdeksiz’ (2.3) ile tozlanan kombinasyonda belirlenmiştir. En büyük tane en, boy ve ağırlık değerleri Pembe Çekirdeksiz’ (19.8 mm; 21.4 mm; 6.9 g) polenleri ile tozlanan tanelerde tespit edilmiştir. En yüksek çekirdek ağırlığı değeri ‘Trakya İlkeren’ (62 mg) ve ‘Pembe Çekirdeksiz’ (60 mg) polenleri ile tozlanan kombinasyonlarda görülmüştür. En yüksek çekirdek eni, boyu ve kalınlığı değerleri ‘Pembe Çekirdeksiz’ üzüm çeşidi ile tozlanan tanelerde, çekirdek en (4.4 mm), boy (6.6 mm) ve kalınlığı (2.9 mm) en yüksek bulunmuştur. Polen kaynaklarının ‘Alphonse Lavallée’ çekirdek özellikleri üzerine büyük etkileri bulunmuştur. Kullanılan tozlayıcı çeşitler arasında ‘Pembe Çekirdeksiz’ çeşidinin en etkili tozlayıcı olduğu bulunmuştur.

Farklı tozlama uygulamalarının ‘Bordô’ üzüm çeşidinde (*Vitis labrusca* L.) tane miktarı ve kalitesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Bal arısı (*Apis mellifera*) tarafından tozlanan bitkilerin verim ve kaliteleri, kendileme ve yabancı tozlama ve tozlama olmaksızın yapılan uygulamalar karşılaştırılmıştır. Tane tutma oranı tüm uygulamalarda yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, kendine tozlanmadan sonra tane tutumu diğer uygulamalardan istatistiksel olarak daha düşük bulunmuş ve bal arısı tarafından yapılan tozlamada en yüksek tane tutma oranı görülmüştür. Bunun yanında bal arısı tarafından yapılan tozlamada tane ağırlığında artış görülmüş, ancak ºBrix içeriği değişmeden kalmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, ‘Bordô’ üzüm çeşidinin tane tutumu için tozlayıcılara mutlak gerek olmadığını, fakat bu ajanların özellikle bal arısının varlığı, asma verimi ve salkım taze ağırlık gibi ticari olarak önemli kalite parametrelerini etkilediğini göstermiştir. Bu nedenle, arı kovanlarının kullanılması, bu çeşitlerin veriminde ve kalitesinde artış sağlayabilecektir (Martignago ve ark., 2017).

2.2. Diğer Bahçe Bitkilerinde Yapılan Çalışmalar

Greyfurt üzerinde yapılan bir çalışmada, 'Star Ruby' greyfurt çeşidi, 'Valencia' portakalı (*Citrus sinensis* L. Osbeck), 'Marrs', 'Ruby Red' ve 'Star Ruby' (*C. paradisi* Macf.) greyfurt çeşitlerinin polenleri ile elle tozlanmıştır. Tozlayıcı çeşitler 'Star Ruby' greyfurt çeşidinin meyve tutma oranını ve çekirdek sayısını önemli derecede farklı seviyelerde etkilemiştir. 'Ruby Red' poleniyle tozlanan çiçeklerde meyve tutma oranı, kendilemeye göre daha yüksek bulunmuştur. 'Marrs' çeşidinin polenleri ile tozlanan çiçeklerin meyvelerinde ise çekirdek sayısı daha yüksek bulunmuştur. 'Star Ruby' çeşidinin polen canlılık oranının oldukça düşük olduğu kaydedilmiştir (Burger, 1985).

Isıtmasız sera koşullarında titreşim ve 4-CPA bitki büyüme düzenleyicisinin domateste meyve tutumuna etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, titreşim uygulamasının domateslerde tozlama ve döllenmeyi olumlu etkilediği belirtilmiştir (Burger, 1985).

Elmaların döllenme biyolojisi üzerine çalışan Keulemans ve ark. (1995), çekirdek sayısı ve meyve ağırlığı arasındaki ilişki ile tozlayıcı çeşidin meyve ağırlığı üzerindeki etkisini incelemiştir. 'Elstar' elma çeşidi 'Cox's Orange Pippin', 'Idared', 'Gloster' veya 'James Grieve' çeşitleri ile tozlandıktan sonra, meyve ağırlığı ile iyi gelişmiş tohum sayısı arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin çekirdek sayısını ve dolaylı olarak da meyve ağırlığını etkilediği bulunmuştur. 'Delcorf', 'Fiesta' ve 'Rubinette' gibi bazı çeşitlerin polenleri meyve ağırlığında azalmaya neden olmuş, 'Fuji' gibi bazı çeşitler ise meyve ağırlığını arttırıcı yönde etki göstermiştir.

Gupton (1997), yaban mersini üzerinde xenia etkisini incelediği çalışmasında, 'Rabbiteye' (*Vaccinium ashei*) ve 'Southern Highbush' (*V.corymb*osum) yaban mersini çeşitlerinde tozlayıcı olarak kullanılan polenler her iki yabanmersini türünde de meyve gelişim periyodunu önemli ölçüde etkilemiştir. Geç olgunlaşma gösteren çeşitlerden alınan polenler kullanıldığında oluşan meyvelerde daha uzun meyve gelişim periyodu görülmüş ve erkenci çeşitlerden alınan polenler kullanıldığında ise oluşan meyvelerde daha kısa meyve gelişim periyoduna neden olmuştur. Yabancı tozlama 'Southern Highbush' yaban mersininde meyve ağırlığını etkilemiştir. Polen kaynakları meyve gelişim periyodunu %1-5 seviyesinde değiştirmiş ve %6-8 oranında ise meyve ağırlığını arttırmıştır. 'Cooper' çeşidi polen kaynağı olarak kullanıldığında meyve gelişim periyodu 53 gün, 'Cape Fear' ve 'O'Neal' çeşitleri polen kaynağı olarak kullanıldığında ise 59 güne kadar değişmiştir. 'Cape Fear' çeşidi polen kaynağı

olarak kullanıldığında 1.3 g/meyve, ‘Gulfcoast’ ve ‘O’Neal’ çeşitleri polen kaynağı olarak kullanıldığında ise 1.7 g/meyve tespit edilmiştir. ‘Cooper’ ve ‘Gulfcoast’ çeşitleri polen kaynağı olarak kullanıldığında meyve gelişimini periyodu önemli ölçüde azalırken, ‘O’Neal’ çeşidi kullanıldığında ise en küçük meyve ağırlığına neden olmuştur.

Nar üzerinde yapılan çalışmada, ‘Hicaz’ ve ’33 N 26’ çeşitlerinde yabancı tozlamanın meyve tutumu üzerine etkisi incelendiğinde, kendileme ve serbest tozlanma yabancı tozlanmaya göre daha düşük meyve tutumuna neden olduğu bildirilmiştir (Derin ve Eti, 2001).

Aşkın ve ark. (2006), 6 farklı elma çeşidinde kendine verimlilik durumunu ve uygun tozlayıcı çeşitleri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, ana çeşit olarak ‘Royal Gala’, ‘Braeburn’, ‘Fuji’, ‘Red Chief’; tozlayıcı çeşit olarak da ‘Royal Gala’, ‘Granny Smith’ ve ‘Golden Delicious’ elma çeşitlerini kullanmıştır. Çalışma sonucunda, ‘Royal Gala’ çeşidi için ‘Granny Smith’, ‘Fuji’ çeşidi için ‘Royal Gala’; ‘Braeburn’ çeşidi için ‘Granny Smith’; ‘Granny Smith’ ve ‘Red Chief’ çeşitleri için ise ‘Royal Gala’ çeşidinin uygun tozlayıcı çeşitler olarak belirlemiştir. Ayrıca, ‘Royal Gala’ çeşidinde kendine verimlilik durumunun yüksek, ‘Braeburn, ‘Fuji’ ve ‘Red Chief’ çeşitlerinde ise çok düşük olduğu belirlenmiştir.

‘Hayyani’ palmiyesinin olgunluk, verim ve meyve kalitesi üzerine polen kaynağının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, tozlayıcıların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Meyve ağırlığı, boyu ve çapı bakımından en yüksek değer ‘Barakah’ polenleriyle ile tozlanan meyvelerden elde edilmiştir. Ayrıca polen kaynağı ‘Hayyani’ çeşidinin meyve olgunluğu üzerinde çok az etkisi olmuş, ancak erken olgunlaşan ‘Jarvis’ çeşidi polenleri ile tozlanan çiçeklerin meyvelerinde erken olgunlaşma görülürken ‘Barakah’ çeşidi ile tozlananlarda ise geç olgunlaşma görülmüştür. Ayrıca ‘Barakah’ çeşidinin poleniyle tozlanan ‘Hayyani’ meyvelerinde meyve eti miktarı artmıştır (Muhtaseb ve Ghanim, 2006).

‘Jerenangzhong’ yenidünya çeşidinin sekiz faklı (‘Changhong No.3’, ‘Xiangtian’, ‘Zaozhong No.6’, ‘Taicheng No.4’, ‘ Moriowase’, ‘Baili’, ‘ Golden Nugget’ ve ‘Jiefanzhong’) çeşit polenlerinin kullanıldığı bir çalışmada, bazı tozlayıcı çeşitlerin polenleri meyve ağırlığını arttırdığı ve bazı çeşitlerin ise bu etkisi tespit edilmemiştir. Tozlayıcı çeşitlerin meyve çapında ve meyve eti kalınlığında önemli bir etkisi görülmemiştir. ‘Xiangtian’, ‘Taicheng No.4’, ‘Golden Nugget’ ve ‘Zaozhong No.6’ çeşitlerinin polenleri, çözülebilir kuru madde miktarı (SÇKM) içeriğini önemli ölçüde arttırmıştır; ‘Moriowaseand’ ve ‘Bailihad’ çeşitlerinin

polenleri SÇKM değerine etkisi görülmezken, ‘Changhong No.3’ çeşitlerinin polenleri SÇKM içeriğini önemli ölçüde azaltmıştır (Xu ve ark., 2006).

Badem üzerinde yapılan bir çalışmada, kendine uyuşmaz 15 farklı tipi üzerinde farklı polen kaynakları kullanıldığında, meyvelerin tüm kimyasal bileşenleri, iç ve kabuk ağırlığı etkilenmiş fakat meyve ile ilgili diğer fiziksel özellikleri etkilenmemiştir. Kendileme yapılan meyvelerde, kabuk ağırlığı ve hacminin yanı sıra yağ içeriği ve linoleik asit yüzdesi azalmış fakat oleik asit içeriğinin arttığı görülmüştür (Kodad, 2008).

Golzari ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, üç ceviz genotipinde (‘Z63’, ‘Chandler’, ‘Hartley’), farklı üç ceviz genotip polenlerinin (‘Serr’, ‘Z60’ ve ‘Z30’) etkisi karşılaştırmıştır. Kabuk çapı ve kabuk kalınlığının kullanılan polen kaynağına bağlı olarak önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Kullanılan polenler ‘Z30’ ve ‘Z60’ cevizlerinde meyve çapı ve meyve ağırlığını önemli ölçüde azaltmıştır. ‘Z30’, ‘Z60’ ve ‘Serr’ polen kaynakları kabuk kalınlığını serbest tozlanmaya göre çok daha fazla azaltmıştır.

Yılmaz ve ark. (2010)‘nın ‘Aprikoz’ (Şalak) ve ‘Şekerpare’ kayısı çeşitlerinde, uygun tozlayıcı çeşitleri araştırdıkları çalışmada, sofralık kayısı çeşitlerinde ‘Aprikoz’ (Şalak) ve ‘Şekerpare’, serbest tozlanma, kontrollü melezleme ve resiprokal (karşılıklı) tozlamalar yaptıklarında, ‘Aprikoz’ kayısı için uygun tozlayıcıların ‘Ordubat’, ‘Şekerpare’, ‘Şekerpare Iğdır’ ve ‘Hasanbey’ kayısı çeşitleri ve ‘Şekerpare’ kayısı çeşidi için ise ‘Tokaloğlu Konya’, ‘Aprikoz’ ve ‘Hasanbey’ kayısı çeşitleri uygun tozlayıcı genotipler olarak belirlemiştir.

Adana koşullarında yapılan bir çalışmada, ‘Bruniquel’ ve ‘Ghora Gali’ hurmaları 9 yerli Trabzon hurması tipi (‘07TH05’, ‘07TH06’, ‘07TH13’, ‘07TH14’, ‘07TH17’, ‘31TH01’, ‘31TH02’, ‘ 31TH03’ ve ‘ 33TH01’) ile tozlanmıştır. Tozlayıcıların polen kalite ve miktarı yapılan testlerle tozlayıcılık potansiyelinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. ‘07TH14’ ‘ve ‘33TH01’ yerli tip polenleriyle tozlanan ‘Bruniquelin’ hurması, ‘07TH06’ ve ‘07TH17’ tipleri ile tozlanan ‘Ghora Gali’ hurması, ‘07TH05’ ve ‘31TH01’ tipleri ile tozlanan her çeşitte meyve tutma oranı artmıştır. En yüksek meyve tutma oranı, ‘07TH13’, ‘31TH02’ ve ‘31TH03’ tiplerinin polenleri kullanılarak elde edilmişlerdir (Sağır ve ark., 2012).

Usman ve ark. (2013a) tarafından Guava bitkisi üzerinde yapılan çalışmada, ‘Round’ and ‘Pyriformed’ çeşitleri resiprokal (karşılıklı) olarak tozlanmıştır. ‘Polyformed’ çeşidi ‘Round’ çeşidinin polenleriyle tozlanmasından elde edilen meyvelerde kullanılan polenlerin meyve kalitesi üzerinde etkileri araştırılmıştır. ‘Round’ çeşidinin polen kaynağı olarak

kullanılması ile meyve çapı (%25.4'e kadar), SÇKM (4.01 ^{0}Brix), titre edilebilir asitlik (%0.12), askorbik asit, toplam ve indirgeyici olmayan şekerler (%5.86 ve %4.52) kalite ile ilgili özelliklerde belirgin bir artış görülmüştür. 'Pyriformed' çeşidi, 'Round' çeşidinin polenleriyle tozlanmasıyla elde edilen meyvelerde ağırlık artışı tespit edilmiştir. 'Round' çeşidi tozlayıcı çeşit olarak daha uygun bulunmuş, meyve boyutu ve kalitesini arttırdığı belirlenmiştir.

Sera ortamında yetiştirilen 15 adet çilek ve 6 adet kırmızı ahududu çeşidinde kendileme ve yabancı tozlanmanın etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, dört tane çilek çeşidinde verim ve kalitenin yabancı tozlama ile arttığı tespit edilmiştir. Ahudududa kendileme ve yabancı tozlanmanın verim ve meyve kalitesi üzerinde önemli bir etkisi görülmemiştir (Tuohimetsä ve ark., 2014).

Kahraman ve Dardeniz (2015), kivi üzerinde bazı tozlama uygulamalarını araştırdığı çalışmalarında, tozlanmanın olmadığı izolasyonlu kontrol uygulamasında her iki yılda da meyve oluşumunun görülmediğini bildirmiştir. Meyve ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuş, en yüksek meyve ağırlığı açıkta tozlanma + elle tozlama (75.94 g) ve açıkta tozlanma + yapay tozlama (74.83 g) uygulamalarından elde edilmiştir. Olgunluk kriterleri (%SÇKM ve %asitlik) ile meyvedeki tohum sayısı (adet / meyve) bakımından ise uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Demir ve ark. (2015), bazı limon çeşitlerinde ('Batem Sarısı', 'Batem Pınarı', 'İnterdonato', 'Kütdiken', 'İtalyan Memeli', 'Meyer' ve 'Lamas') yaptıkları bir çalışmada, kendileme, serbest tozlanma ve resiprokal (karşılıklı) tozlama yapmış ve en yüksek meyve tutma oranı ('İtalyan', 'Memeli', 'Meyer') resiprokal (karşılıklı) kontrollü tozlamada bulunduğunu bildirmiştir.

Elmada tozlayıcı çeşitlerin kalite üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, 'Topaz' ve 'Dalinette' çeşitlerinin çiçekleri, 'Priam', 'Golden Delicious' ve 'Idared' çeşitlerinin polenleri ile tozlanmıştır. Polen kaynağı olarak kullanılan çeşitlerin meyve kalitesi üzerinde etkisi görülmemiştir. 'Priam' ve 'Golden Delicious' çeşitlerinin polenleri ile tozlanan 'Topaz' çeşidinden elde edilen meyvelerde kalite parametreleri (çap, ağırlık) ve meyve et kalitesinin (sertlik ve yırtılma) arttığı belirlenmiştir. En büyük ve sert meyveler, 'Idared' çeşidinin polenleri ile tozlanan 'Dalinette' meyvelerinden elde edilmiştir (Militaru ve ark., 2015).

Mete ve Çetin (2017), Kilis yağlık zeytin çeşidinde görülen irili ufaklı meyve oluşumlarının nedenleri ve buna çözüm yollarını araştırdıkları çalışmalarında, uygun

tozlayıcıların belirlenmesi için kendileme, serbest tozlanma ve farklı tozlayıcı uygulamalarını karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda bu çeşit için kendine verimliliğin ve tozlayıcıların etkinlik dereceleri yıllara göre değişebileceği belirtilmiş ve kendilemede oldukça düşük meyve tutma oranı tespit edilmiştir. Yabancı tozlama kendilemeye göre daha fazla meyve tutma oranı sağlamıştır.

Kırmızı Ahududu üzerinde kontrollü koşullarda ve üç ayrı serada, polen kaynağının meyve büyüklüğü ve meyve içindeki tohum sayısı üzerine detaylı çalışma yapılmıştır. Bu amaçla Kırmızı ahududu çiçeklerine ('Canby', 'Glen Ample', 'Laszka', 'Polana', 'Polka', 'Zie Radziejowa', 'Schönemann' ve 'Willamette') kendileme veya yabancı tozlama yapılmıştır. Yabancı tozlamanın kendilemeye göre, meyve boyutu ve meyvedeki çekirdek sayısının arttığı belirlenmiştir. Yabancı tozlama ile kendileme arasındaki farklılık bütün kombinasyonlarda önemli bulunmuştur (Żurawicz ve ark., 2018).

Yukarıda özetlenen araştırmaların yanında, xenia ve/veya metaxenia konusunda, kestane (McKay, 1938), hıyar (Olfati ve ark., 2010), hurma (Swingle, 1928), palmiye (Muhtaseb ve Ghanim, 2006), greyfurt (Burger, 1985), guava (Usman ve ark., 2013b), liçi (Degani ve ark., 1995), yeni dünya (Xu ve ark., 2006), armut (Tufts ve Hansen, 1933; Nyeki, 1972), antep fıstığı (Crane ve Iwakiri, 1980), pikan (Marquard, 1988), zeytin (Farinelli ve ark., 2012), vişne (Ansari ve ark., 2010), ceviz (Golzari ve ark., 2009) ve karpuzda (Freeman ve ark., 2007) çalışmalar bulunmaktadır.

Ayrıca polen kaynağının meyve boyutu (Kumar ve Das, 1996), olgunlaşma (Mizrahi ve ark., 2004), verim (Żurawicz ve ark., 2018), meyve sertliği (Militaru ve ark., 2015), meyve rengi (Militaru ve ark., 2015), kabuk kalınlığı (Golzari ve ark., 2009), SÇKM (Church ve Williams, 1983), titre edilebilir asit miktarı (Samaan ve ark., 1981), meyve gelişim periyodu (Gupton, 1996), yağ içeriği (Kodad, 2008), askorbik asit ve antosiyanin (Rezazadeh ve ark., 2013) üzerine etkili olduğu araştırmalarda belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma, 2018 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait Araştırma ve Uygulama Serasında yürütülmüştür. Çalışmada 99 R asma anacı üzerine aşılı 6 yaşında 'Italia' ile 4 yaşında 'Michele Palieri' ve 'Prima' sofralık üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitlerin genel özellikleri aşağıda sunulmuştur.

3.1.1. 'Italia' (*V. vinifera* L.)

İtalya kaynaklı sofralık bir çeşit olup 'Ideal' adı ile de bilinir. 'Bicone' x 'Hamburg Misketi' melezidir. İri taneli, beyaz, kalın kabukludur. 'Hamburg Misketi'den aldığı kokuya sahiptir. Mantari hastalıklara hassastır. Yüksek terbiye (1-1.5 m) iyi sonuç vermektedir. Marmara ve Ege bölgesine önerilmektedir (Kara, 2007).



Şekil 3.1. 'Italia' üzüm çeşidine ait salkım (Fotoğraf: Prof. Dr. Ali SABIR)

3.1.2. ‘Michele Palieri’ (*V. vinifera* L.)

Michele Palieri tarafından İtalya’da ‘Alphonse Lavallée’ × ‘Red Malaga’ melezi olarak ıslah edilmiş sofralık bir çeşittir. Tane özellikleri bakımından morumsu-siyah renkli, oval şekilli ve çok iridir. Salkım özellikleri yönünden ise konik-silindirik şekilli, dolgun sıklıkta ve iridir. Ülkemiz için yeni bir çeşit olup, son yıllarda yetiştiriciliğine yoğun ilgi gösterilmektedir (Çelik, 2006).



Şekil 3.2. ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidi ait salkım (Fotoğraf: Prof. Dr. Ali SABIR)

3.1.3. ‘Prima’ (*V. vinifera* L.)

Fransa orijinli, taneleri siyah renkli ve hafif oval şekilli, 2-3 çekirdekli bir çeşittir. Çok erken mevsimde olgunlaşan, Akdeniz sahil şeridi için önerilen ve ülkemiz için yeni bir çeşittir (Çelik, 2006).



Şekil 3.3. ‘Prima’ üzüm çeşidine ait salkım (Fotoğraf: Prof. Dr. Ali SABIR)

3.1.4. 99 R *(V. berlandieri* × *V. rupestris*) anacı

Richter tarafından 1889 yılında *V. berlandieri* × *V. rupestris* ebeveynlerinin melezlenmesiyle elde edilen kuvvetli bir anaçtır. Kuzey bölgelere olgunlaşmayı geciktireceği için tavsiye edilmemektedir. Köklerinin filokseraya dayanımı iyi olmakla birlikte yaprakları sık sık gallerle kaplanır. Topraktaki % 17 aktif kirece tolere eder fakat tuza toleransı düşüktür. 99 R kurak şartlara Fransa’nın Güney’indeki kurak topraklarda hassasiyet göstermektedir. 99 R orta derece sürgün verir ve çeliklerinin köklenmesi oldukça iyidir. Masa başı aşısında problemli olmakla birlikte yerinde aşılamada başarı daha iyidir. Çelik verimi 30-40000 m/ha aşılanabilir çubuk olarak bulunmuştur (Kara, 2007).

3.2. YÖNTEM

Yan ve çatı havalandırma sistemlerine sahip ısıtılabilen cam sera içerisinde yürütülen bu çalışma kapsamında 99 R (*V. berlandieri* × *V. rupestris*) anacı üzerine aşılı 4 yaşındaki 'Prima' ve 'Michelle Palieri' ile 6 yaşındaki 'Italia' sofralık üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Asmalar eşit miktarlarda karıştırılan torf (%1.034 N, 0%.94 P_2O_5, %0.64 K_2O pH 5.88, Klassman®) ve perlit (0-3 mm) içeren yaklaşık 70 litre katı hacimli saksılarda yetiştirilmiştir. Damla sulama sistemi ile sulanan asmalarda budama, gübreleme, sulama, ilaçlama, yabancı ot mücadelesi ve benzeri kültürel uygulamalar tüm bitkilerde standart olarak gerçekleştirilmiştir. Kış budaması kapsamında, her asma için 6-8 adet iki göz üzerinden budanmış bir yıllık dal bırakılmıştır. Sürgünler yaklaşık 30 cm uzunluğa ulaşınca filiz alma budaması gerçekleştirilmiş ve her asmada 8-12 adet yaz sürgünü bırakılmıştır. Bu sürgünler güneş ışığından eşit miktarda yararlanabilmeleri için tellerle askıya alınmıştır (Şekil 3.4).

Çalışmada her uygulama için eşit büyüme kuvvetinde 12'şer asma kullanılmıştır. Uygulamalar, her tekerrürde 4 asma olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Her uygulama için asma başına bir salkım kullanmak suretiyle toplam 12 adet salkım kullanılmıştır. Çiçeklenme başlamadan yaklaşık bir hafta önce her çeşitte benzer büyüklükte 48 salkım (her çeşit için dört uygulamaya ait 12'şer salkım) ve her salkımda çiçek tomurcuğu sayılmış ve etiketlenmiştir. Uygulamalar aşağıda sunulmuştur.

1. Kendileme: Şekil 3.5'te de görüldüğü üzere, çeşitlerin kendileme uygulamasına ait olan salkımları çiçek açmadan yaklaşık bir hafta önce bez torbalarla kapatılarak etiketlenmiştir (Staudt, 1999).

2. Serbest Tozlanma: Şekil 3.8'de gösterildiği gibi serbest tozlanma grubuna ait salkımlar bir işlem yapılmaksızın etiketlenerek açıkta bırakılmıştır.

3. Yabancı Tozlama: Araştırma kapsamında eşzamanlı çiçeklenen çeşitler bu gruba ait salkımların yabancı polen kaynağı olarak kullanılmıştır. 'Michele Palieri' ile 'Italia' çeşitleri kendi arasında, bu çeşitlerden daha geç çiçeklenen 'Prima' çeşidi ile 'Alphonse Lavallée' polenleriyle tozlanmıştır. Yabancı tozlama uygulamasına ait salkımların dişi organları fonksiyonel hale gelince (stigmada damlacık görüldüğünde), tam çiçeklenme dönemindeki asmalardan çiçek tozları sabah saatlerinde (07:00-9:00 arası) temiz cam petri kap içine çırpılarak toplanmıştır (Sabır, 2011). Toplanan taze çiçek tozları Şekil 3.6'da görüldüğü gibi sulu boya fırçaları ile stigmalara ulaştırılmıştır. Bu işlem ardışık üç gün tekrarlanmıştır.

4. Titreşim: Şekil 3.7'de gösterildiği gibi titreşim uygulaması kapsamındaki salkımlara ise çiçeklenme başlangıcı döneminden başlayarak üç gün süreyle sabah saatlerinde (07:00-9:00 arası) salkım saplarına parmakla vurularak titreşim hareketi sağlanmıştır (Resh, 1991). Bu sayede asmaya özgü çiçeklenme şeklinde gerçekleşen filament basıncının sağlanmasına yardımcı olmak suretiyle tozlanma etkinliğinin arttırılması hedeflenmiştir.



Şekil 3.4. Cam sera koşullarında yürütülen araştırmaya ait genel görünüm (Fotoğraf: Prof. Dr. Ali SABIR)

İlk çiçeklenme 'Italia' çeşidinde 17.04.2018 tarihinde, 'Michele Palieri' çeşidinde 20.04.2018 tarihinde ve 'Prima' çeşidinde ise 01.05.218 tarihinde görülmüştür (Şekil 3.8). Çiçeklenme dönemi boyunca araştırma serasının yan ve çatı havalandırmaları tam açılarak sera iç ortamında hava sirkülasyonu ve böcek aktivitesi için uygun ortam oluşturulmuştur.



Şekil 3.5. Çiçeklenme döneminde salkımların genel görünümü (Fotoğraf: Prof. Dr. Ali SABIR)



Şekil 3.6. Yabancı tozlama işlemi yapılan salkım (Fotoğraf: Hatice KÜÇÜKBASMACI)



Şekil 3.7. Salkım veya sürgünleri vurma suretiyle yapılan titreşim hareketi (Fotoğraf: Ömer Faruk BİLGİN)



Şekil 3.8. Kendileme yapılmış salkımlardan genel bir görünüm (Fotoğraf: Ömer Faruk BİLGİN)

Taneler yaklaşık 3 mm çapa ulaşınca kendileme grubuna ait keseler toplanmıştır. Ben düşme döneminden sonra tanelerde kuru madde birikiminin hızlanmasıyla birlikte araştırma kapsamındaki tüm asmaların salkım bölgeleri kuş zararına karşı kuş filesi ile kapatılmıştır. Üzümlerin olgunlaşma dönemleri yaklaştığında günlük olarak alınan tane örneklerinin şırasının SÇKM değerleri kontrol edilerek hasat tarihine karar verilmiştir. Hasat, SÇKM değeri erken olgunlaşan 'Prima' çeşidinde yaklaşık 17 °Brix, diğer çeşitlerde ise 15 °Brix'e ulaşınca gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların üzüm şırasının SÇKM değeri üzerine etkilerini saptamak amacıyla bir çeşidin tüm uygulamalarına ait salkımları aynı tarihte hasat edilmiştir. Hasat edilen salkımlar Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilerek sayım, ölçüm ve analizler yapılmıştır. Salkımlarda gerekli analizler yapıldıktan sonra salkımlardaki tanelerin çekirdekleri posalarından ayrılmıştır. Elde edilen çekirdekler musluk suyu ile temizlenerek kurutma kağıtlarında kurutulmuş ve polietilen poşetlerde etiketlenerek saklanmıştır. Ölçüm ve analizler aşağıda belirtildiği gibi yürütülmüştür.

3.3. Yapılan Gözlem ve Analizler

Uygulamaların farklı etkilerini karşılaştırmak amacıyla asma fenolojisi, tane tutma oranı ile tane ve salkım özellikleri ile ilgili bazı ölçüm ve analizler aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. Tane tutma oranı (%)

Hasat olgunluğuna gelen salkımlar hasat edildikten sonra, her bir uygulamaya ait salkımlardaki çekirdekli taneler sayılmış, tane tutum oranı % olarak hesaplanmıştır (Marasalı ve Ergul, 1997).

Tane tutma oranı (%)= *SÇTS*/SDOS*100

SÇTS: Salkımlardaki normal çekirdekli tane sayısı

SDOS: Salkımlardaki dişi organ sayısı

3.3.2. Tane gelişim seyri

Uygulamaların tane gelişim seyri üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla uygulamaların yapıldığı tarihten yaklaşık bir hafta sonra başlamak üzere, 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla haftalık olarak tane eni ve boyu ölçümleri geçekleştirilmiştir. Tane eni ve boyuna ait değerlerin sabitlendiği tarihte ise bu ölçümler sonlandırılmıştır. En ve boy ölçümleri için her uygulamayı temsilen işaretlenen 6 salkım üzerindeki 10'ar tane kullanılmak üzere 60 tane kullanılmıştır (Zhang ve ark., 2003).

3.3.3. Tane şekil indeksi

Bir hafta aralıklarla 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülen tane boyu değerlerinin tane enine oranlanması ile tane şekil indeksi oluşturulmuştur (Nampila ve ark., 2010).

3.3.4. Sıcaklık (°C) ve nem (%)

Deneme süresince asma tacına yerleştirilen veri kaydedici (Datalogger Ebro EBI 20) ile sera içi sıcaklık ve nem değerleri saatlik olarak kaydedilmiştir.

3.3.5. Tane eni, boyu (mm) ve ağırlığı (g)

Denemede hasat edilen 6 adet salkımdaki 10'ar tane ortalamaları alınıp hesaplanmıştır. Tane eni, boyu ve ağırlığı için her uygulamayı temsil eden 6 adet salkımın orta kısımlarından 10'ar adet alınan toplam 60 tane kullanılmıştır. Tanelerin en ve boy değerleri 0.01 mm'ye duyarlı kumpasla, ağırlıkları ise 0.01 g hassasiyetteki terazi ile tartılarak saptanmıştır. Bu taneler kabuk rengi, asitlik ve pH ölçümleri içinde de kullanılmıştır.

3.3.6. Tane kabuk rengi

Tane kabuk rengi kromometre (Minolta Konica CR-400) ile tespit edilmiştir. Renk ölçümlerinin belirlenmesinde L* değeri parlaklığı, +a* değeri kırmızı, -a* değeri yeşil, +b* sarı, - b* değeri mavi rengi göstermektedir (Pretel ve ark., 2006). Kromometre ölçümleri, Lightness (L), Hue angle ve Chroma © değerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Kroma değeri C*= (a*2+b*2)1/2, Hue açısı değeri ise Hue = tan-1 x b*/a* formülü ile belirlenmiştir (McGuire, 1992).

3.3.7. Suda çözülebilir kuru madde miktarı (°Brix), titre edilebilir asitlik (TA) ve pH

Suda çözülebilir kuru madde miktarı el refraktometresi ile saptanmıştır. Titre edilebilir asitliğin belirlenmesi için, Grape Descriptors (Anonim, 1997)'te tanımlandığı gibi her uygulamadan örneklemeyi temsil edecek tanelerden elde edilen üzüm şırasından 3 farklı kaba alınarak her biri için ayrı dijital pH metre ile pH 8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH ile dijital büret kullanılarak titre edilmiştir. Şıranın asitliği tartarik asit cinsinden hesaplanmıştır (Weaver, 1971). Şıranın pH değeri pH metre ile belirlenmiştir.

3.3.8. Çekirdek eni, boyu ve kalınlığı (mm)

Uygulamalara ait 6'şar salkımın 1/3'lük orta kısmından alınan tanelerden elde edilen 60'ar adet çekirdeğin eni, boyu ve kalınlığı 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülmüştür.

3.3.9. Çekirdek ağırlığı (mg)

Her uygulamada sayılan 3 tekerrürlü 100'er adet çekirdek hassas terazi ile tartımı yapılarak tek çekirdek ağırlığı mg olarak hesaplanmıştır.

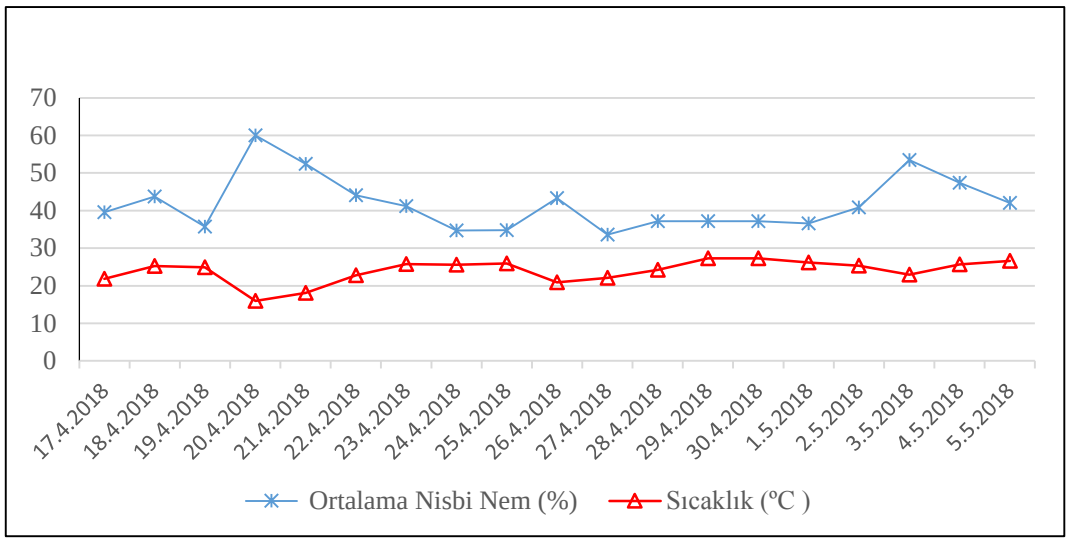
3.3.10. İstatistik analizler

Deneme sonunda elde edilen değerler varyans analizine tabii tutulmuştur. İstatistik analizde JMP 7.0 paket program kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Tukey testine göre saptanmış, çizelgeler ve grafikler içinde ayrı harflerle belirtilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırma kapsamındaki tozlama ya da titreşim uygulamaları, daha önceki araştırmalarda üzüm çiçeklerinin tozlanması için en uygun zaman dilimi olarak belirtilen 07:00

ile 09:00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamındaki çiçeklerin çiçeklenme başlangıcından itibaren son çiçek oluşumuna kadarki 20 günlük sürecin 07:00 ile 09:00 saatlerine ait sera içi sıcaklık ve hava oransal nem değerleri Şekil 4.1'de sunulmuştur. Bu dönem boyunca iç ortam sıcaklığı 16.0 °C (20.04.2018) ile 27.3 °C (30.04.2018) arasında değişmiştir. Bu değerler asmalarda çiçeklenme dönemi için en uygun sıcaklık değeri olarak bildirilen 20-30 °C aralığında bulunmaktadır (Winkler, 1974; Kozma ve ark., 2003; May, 2004). Bu döneme ait sera içi sıcaklık ve nem değerleri ortalamaları sırasıyla 28±5 °C ve %50.4±8 olarak saptanmıştır.

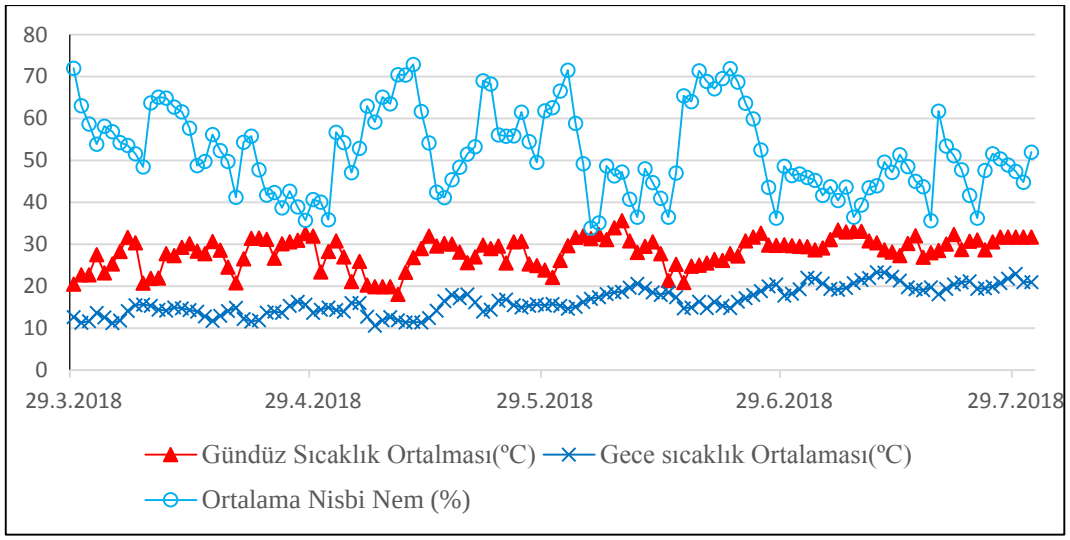


Şekil 4.1. Uygulamaların gerçekleştirildiği çiçeklenme dönemi başlangıcından- bitimine kadarki sürede ait 07:00 ile 09:00 saatleri arasında kaydedilen sera içi sıcaklık (^{0}C) ve ortalama nisbi nem (%) değerleri.

Tane tutumu sırasında sıcaklığın 18 °C'nin altına düşmesi ya da 37.8 °C'nin üzerine çıkması polen tüpünün büyümesine engel olarak tane tutumunu olumsuz etkilemektedir (Dokoozlian, 2000). Ebadi ve ark. (1995), kontrollü iklimlendirme ortamında yürüttükleri araştırmalarında 'Chardonnay' ve 'Shiraz' üzüm çeşitlerini çiçeklenme döneminde 1 hafta süreyle farklı sıcaklık şartlarında (17/14 °C veya 12º/9 °C'lik gündüz/gece) tutarak tozlama uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Araştırıcılar özellikle düşük sıcaklık ortamında tutulan asmalarda ilave olarak tozlama uygulamasına gereksinim duyulduğunu ve tozlama uygulamasının tane tutma oranında önemli artışlar sağladığını belirtmişlerdir.

Araştırma süresince sera içi gece ve gündüz sıcaklık ortalaması ile ortalama nisbi nem değerleri Şekilde 4.2.'de sunulmuştur. Sera ortam sıcaklık ortalaması gündüz 28±7 °C ve gece

sıcaklığı 15.7±5 °C olarak kaydedilmiştir. Ortalama nisbi nem ise %56.4±9.6 olarak belirlenmiştir. Üzümlerde tane gelişimi evresinde sıcaklık dalgalanmaları tanenin büyüme seyrini doğrudan etkilemektedir. Araştırmada tane gelişiminin hızlı olduğu Haziran ve Temmuz ayları boyunca sıcaklık ortalaması gündüz 29.2±4 °C, gece ise 18.3±6 °C olmuştur. Bu aylara ait oransal nem ortalaması ise %47.2±6.1 olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde sıcaklığın 35 °C üzerinde çıkması, tanelerin küçük kalmasına neden olabildiği bildirilmektedir. Araştırma kapsamında belirlenen sıcaklık ve nem değerleri (Cook ve ark., 1974; Ewart ve Kliewer, 1977) önermiş olduğu ideal değerler arasında bulunduğundan denemenin sıcaklık ve nisbi nem açısından ideal ortamlarda yürütüldüğü düşünülmektedir.



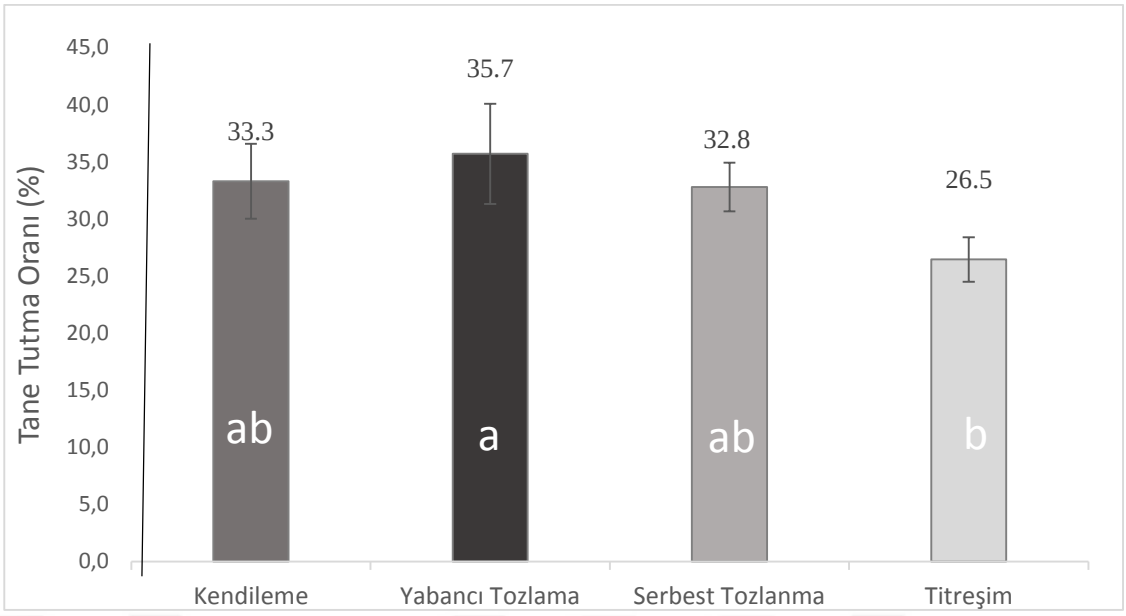
Şekil 4.2. Çiçeklenme başlangıcından hasada kadarki sürede sera içinde kaydedilen gündüz ve gece sıcaklık ortalamaları (^{0}C) ile ortalama nisbi nem (%)

4.2. Tane ve Salkım Özellikleri

Farklı uygulamaların tane ve salkım özellikleri üzerine etkilerine ait bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.2.1. Tane tutma oranı

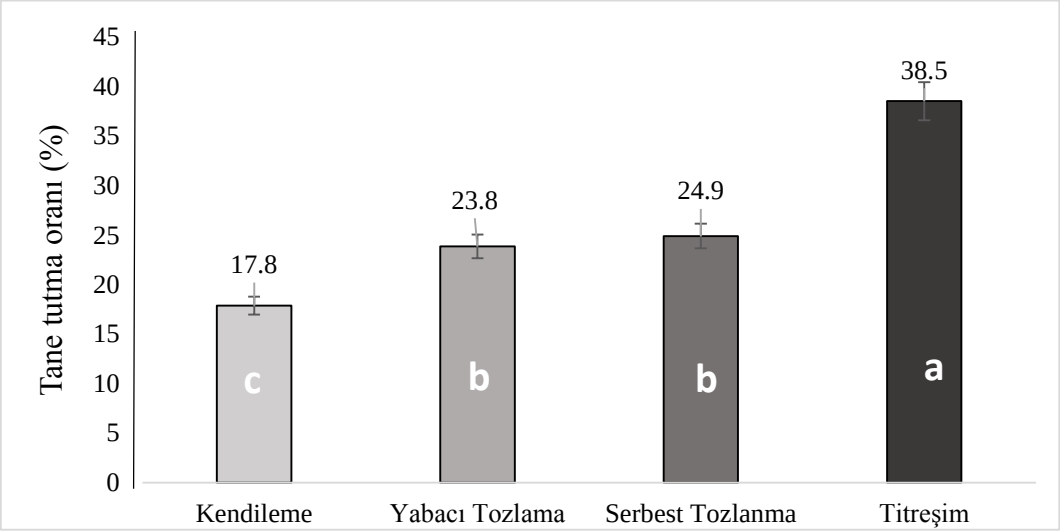
'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamalara göre istatistiki olarak önemli ($P< 0.05$) seviyelerde farklı tane tutma oranları saptanmıştır (Şekil 4.3). En yüksek tane tutma oranı yabancı tozlama uygulamasında (%35.7) belirlenmiştir. En düşük tane tutma oranı ise titreşim uygulamasında (%26.35) gerçekleşmiştir. Titreşim uygulamasında tane tutma oranı kendilemeye göre %20.4 oranında azalma tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane tutma oranı üzerine etkileri

'Italia', 'Michele Palieri' ve 'Prima' üzüm çeşitlerinde yabancı tozlamada kendilemeye göre tane tutma oranı daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, *Vitis vinifera* L.'ye ait 'Malbo Gentile' üzüm çeşidinde de kendileme, serbest tozlanma ve yabancı tozlama (6 farklı çeşitte) karşılaştırılmış ve yabancı tozlama serbest tozlamaya göre daha yüksek tane tutma oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Sgarbi ve ark., 2010). Başka bir çalışmada, fonkiyonel dişi çiçek yapısına sahip 'Ekşi Kara' üzüm çeşidinde kendileme ve 'Gök Üzüm' çeşidiyle yabancı tozlama yapılmış, kendileme yapılan 'Ekşi Kara' çeşidinde tane tutumu görülmemiş fakat serbest tozlanma ile tane tutma oranının arttığı tespit edilmiştir (Khaleel, 2017). Sabır (2015), 'Narince' üzüm çeşidinde yaptığı çalışmada 'Sultani Çekirdeksiz' ve 'Cardinal' polenleri kullanıldığında yüksek tane tutma oranı tespit ederken, serbest tozlanma ile verim ve kalitenin önemli ölçüde arttığını belirlemiştir. Bu çalışmayla benzer şekilde, 'Michele Palieri' çeşidinde, serbest tozlanma yabancı tozlamaya göre daha yüksek tane tutma oranı tespit edilmiştir. **'**Italia' üzümünde ise serbest tozlama, kendilemeye göre daha az tane tutma oranı belirlenmiştir. Sabır (2011), 'Italia' üzümde farklı kaynaklardan alınan polenler ile tozlanması halinde tane tutma oranında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmediğini bildirmiştir. Kendine uyuşması düşük olan 'White Roumi' üzüm çeşidi 'Bez-El-Nakah' çeşidinin polenleriyle tozlandığında verim ve kalitenin arttığı, fakat 'Ghariby' çeşidinin polenleriyle tozlandığında salkımlardaki tane sayısının azaldığı belirtilmiştir (Stroe ve ark., 2017). Titreşim uygulamasında, 'Italia' ve 'Prima' üzüm çeşitlerinde kendilemeye göre tane tutma oranı azalmış, 'Michele Palieri' çeşidinde ise diğer uygulamalara kıyasla tane tutma oranı artmıştır.

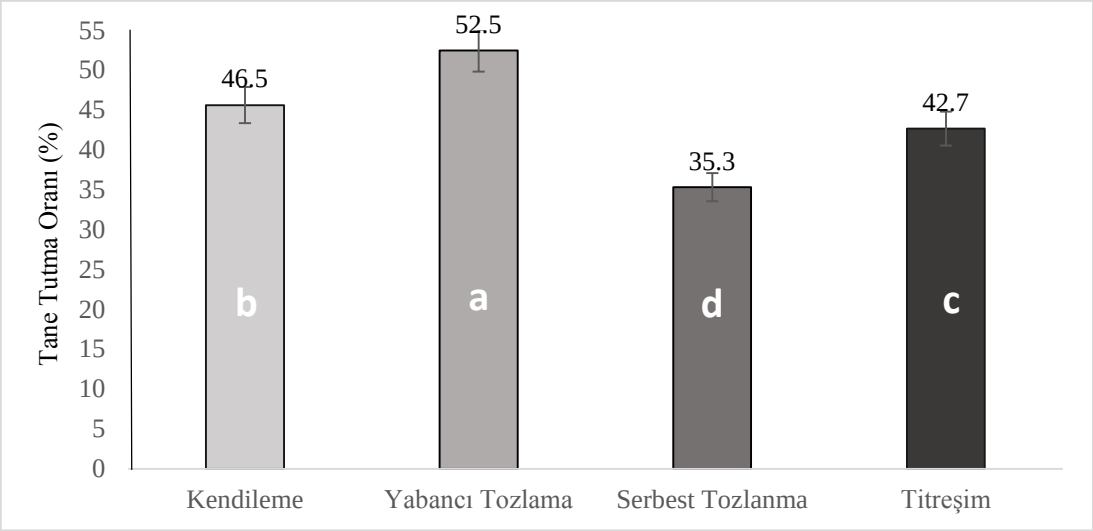
‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde farklı uygulamalara göre tane tutma oranlarında istatistiki olarak önemli (P< 0.05) seviyelerde farklılıklar saptanmıştır (Şekil 4.4). En yüksek tane tutma oranı %38.5 ile titreşim uygulamasında tespit edilirken, en düşük tane tutumu %17.8 ile kendilemede belirlenmiştir. Sera koşullarında titreşim uygulaması ‘Michele Palieri’ çeşidinde tane tutumunu önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. Ayrıca kendilemeye kıyasla tane tutma oranı yabancı tozlama ile %33.7, serbest tozlanma ile %34.8, titreşim ile ise %116.2 artış gözlenmiştir.



Şekil 4.4. ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane tutma oranı üzerine etkileri

‘Prima’ üzüm çeşidinde farklı uygulamalar arasında tane tutma oranlarında istatistiki olarak önemli (P< 0.05) seviyelerde farklılıklar saptanmıştır (Şekil 4.5). Prima üzüm tane tutma oranı yabancı tozlama (%52), kendileme (%46), titreşim (%43) ve serbest tozlanma (%35) şeklinde sıralanmıştır. Yabancı tozlama kendilemeye göre tane tutma oranını yaklaşık olarak %12.9 oranında arttırmıştır. Kendilemeye göre serbest tozlanmada tane tutma oranında %24, titreşim uygulamasında ise %8 azalma belirlenmiştir

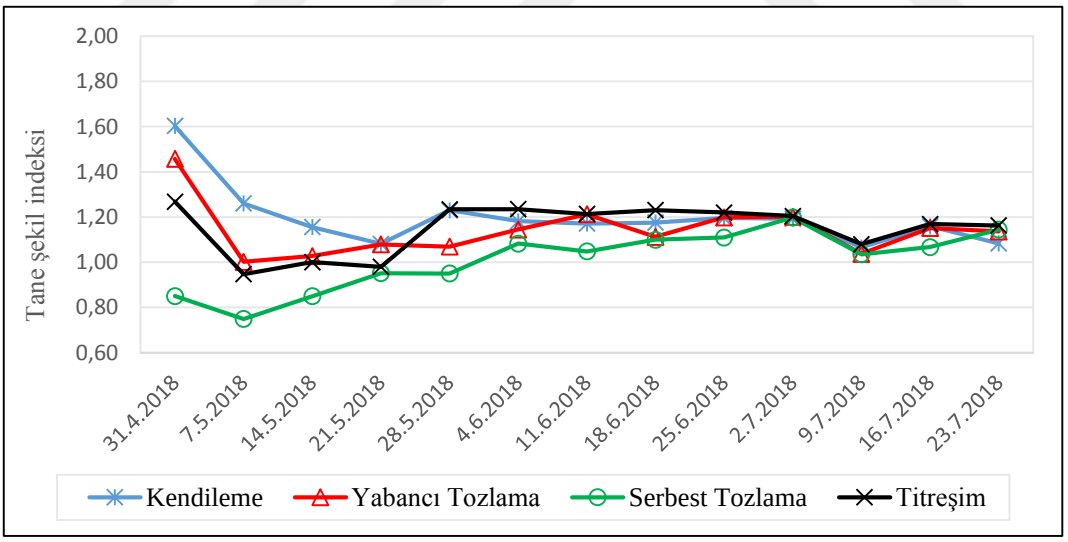
.



Şekil 4.5. **'**Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane tutma oranı üzerine etkileri

4.2.2. Tane şekil indeksi

'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane şekil indeksine etkileri Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

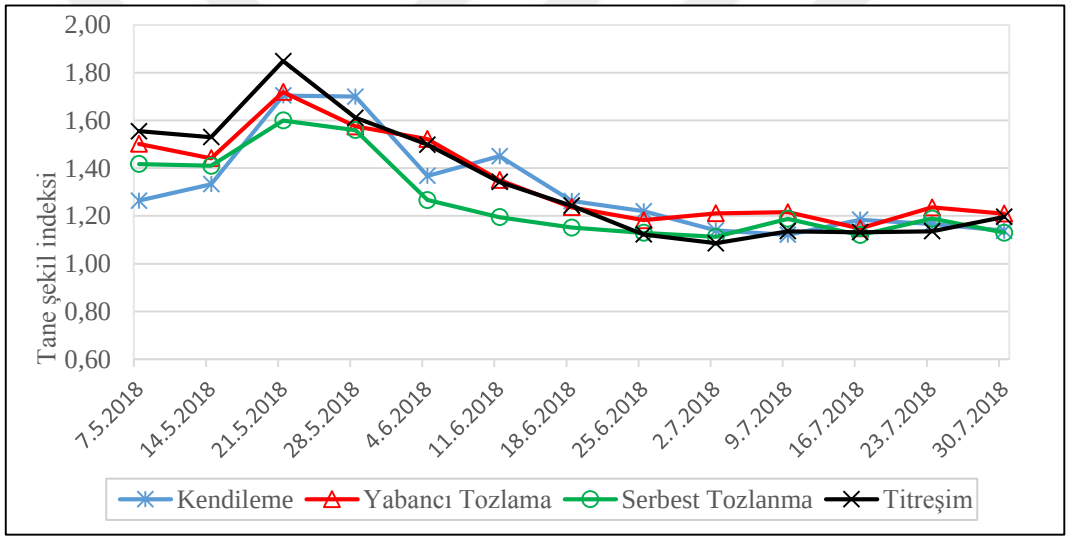


Şekil 4.6. **'**Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane şekil indeksi üzerine etkileri

Tane boyunun enine oranı ile saptanan şekil indeksi, tane gelişiminin erken safhalarında 1.60 (kendileme) ile 0.85 (serbest tozlanma) arasında değişmiştir. Serbest tozlanma dışındaki uygulamalarda, şekil indeksi hızla azalma seyri göstermiştir. Yani serbest tozlanmada büyümenin yaklaşık birinci ayı boyunca tanenin enine gelişimi boyuna gelişimine göre daha hızlı gerçekleşmeye başlamıştır. Kendileme grubu tanelerinde ise ilk dönemde boyuna gelişme

ağırlıklı olmuştur. Bu süreçte uygulamaların tane şekil indeksi üzerine etkileri belirgin şekilde görülse de yaklaşık bir aylık tane büyümesinden sonra tane şekli tüm uygulamalarda benzer hale dönüşmüş ve tane boy ve eni ile ilgili değerler sabitlenmeye başlamıştır. Yaklaşık 4. hafta sonunda belirlenen tane boy/en değerleri 1.08 (yabancı tozlama), 1.08 (kendileme), 0.95 (titreşim) ve 0.98 (serbest tozlanma) olarak tespit edilmiştir. Hasat tarihinden bir hafta önce gerçekleştirilen son ölçümlere göre tane şekil indeksi 1.16 (titreşim) ile 1.08 (kendileme) arasında değişmiştir. Yani tane büyümesinin erken dönemlerinde uygulamaların kısmi etkileri görülmekle birlikte, olgunluk döneminde 'Italia' üzüm çeşidinin tane şekli uygulamalardan etkilenmemiştir.

'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane şekil indeksine etkileri Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

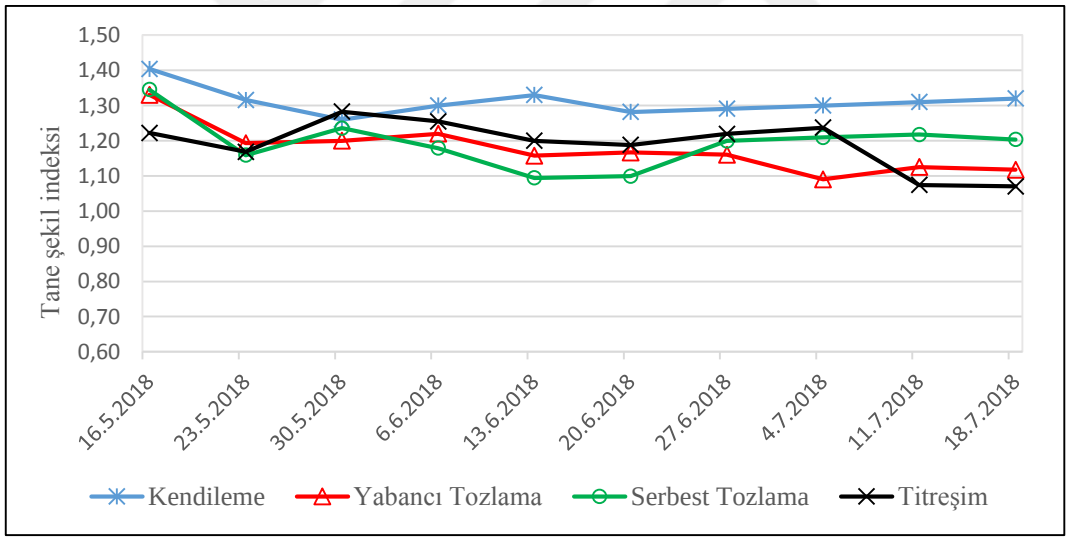


Şekil 4.7. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane şekil indeksi üzerine etkileri

Tane boyunun enine oranı ile saptanan şekil indeksi, tane gelişiminin erken safhalarında 1.26 (kendileme) ile 1.56 (titreşim) arasında değişmiştir. Tane gelişiminin erken safhalarında tanenin enine gelişimi boyuna gelişimine göre daha hızlı gerçekleşmiştir. Bu süreçte uygulamaların tane şekil indeksi üzerine belirgin etkileri görülse de yaklaşık bir aylık tane büyümesinden sonra tane şekli tüm uygulamalarda benzer hale dönüşmüş ve tane boy ve eni ile ilgili değerler sabitlenmeye başlamıştır. Yaklaşık 4. hafta sonunda belirlenen tane boy/en değerleri 1.58 (yabancı tozlama), 1.70 (kendileme), 1.61 (titreşim) ve 1.56 (serbest tozlama) olarak tespit edilmiştir. Hasat tarihinden bir hafta önce gerçekleştirilen son ölçümlere göre tane şekil indeksi 1.20 (titreşim) ile 1.13 (serbest tozlanma) arasında değişmiştir. 'Italia' çeşidinin sonuçlarına benzer şekilde, tane büyümesinin erken dönemlerinde uygulamaların kısmi etkileri

görülmekle birlikte, olgunluk döneminde ‘Italia’ üzüm çeşidinin tane şekli uygulamalardan etkilenmemiştir.

‘Prima’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane şekil indeksine etkileri Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Tane boyunun enine oranı ile saptanan şekil indeksi, tane gelişiminin erken safhalarında 1.40 (kendileme) ile 1.22 (titreşim) arasında değişmiştir. Diğer çeşitlerden kısmen farklı olarak, ‘Prima’ çeşidinin şekil indeksi tane gelişiminin safhaları süresince büyük farklılıklar göstermemiştir. Yaklaşık 4. hafta sonunda belirlenen tane boy/en değerleri 1.30 (kendileme), 1.25 (titreşim), 1.22 (yabancı tozlama) ve 1.18 (serbest tozlama) olarak tespit edilmiştir. Hasat tarihinden bir hafta önce gerçekleştirilen son ölçümlere göre tane şekil indeksi 1.07 (titreşim) ile 1.32 (kendileme) arasında değişmiştir. Yani tane büyümesinin erken dönemlerinde uygulamaların kısmi etkileri görülmekle birlikte, olgunluk döneminde ‘Prima’ üzüm çeşidinin tane şekli uygulamalardan etkilenmemiştir.



Şekil 4.8. ‘Prima’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane şekil indeksi üzerine etkileri

Üzümlerde tane gelişiminin 3 aşamadan meydana geldiği bildirilmektedir. Bunlardan iki tanesi büyüme dönemi bir tanesi duraklama dönemidir (Coombe, 1976). Birinci safhada hücre bölünme ve gelişmesinden dolayı tane perikarpı hızlı büyür sonraki dönemde sadece hücre gelişmesi görülür. Bu dönemde taneler organik asit birikir ve şeker birikimi azdır. Taneler yeşil ve serttir. İkinci safha büyümenin yavaşladığı safhadır. Tanelerdeki büyüme çoğunlukla hücre genişlemesinden kaynaklanmaktadır. Bu büyüme 3. safhasının başında durmaktadır. Üçüncü safhada tanelerde renk ve şeker birikimi hızlı bir şekilde artmakta ve organik asit yoğunluğu azalmaktadır.

4.2.3.Tane ağırlığı, eni ve boyu

'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların hasat sonrası tane ağırlığı, tane eni ve tane boyu özeliklerine etkileri Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Uygulamaların tane ağırlığı üzerinde etkileri istatistiki olarak önemli ($p<0.05$**)** bulunurken, tane eni ve tane boyu üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek tane ağırlığı titreşim uygulamasında (4.76 g) bulunurken, en düşük kendilemede (4.06) bulunmuştur. Tane eni değeri bakımından uygulamalar sırasıyla titreşim (17.43 mm), serbest tozlanma (17.23 mm), yabancı tozlama (17.21 mm) ve kendileme (17.20 mm) şeklindedir. Tane boyu değeri ise 21.20 mm (kendileme), 20.72 mm (titreşim) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane eni, boyu ve ağırlığı üzerine etkileri

Uygulama	Tane ağırlığı (g)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)
Kendileme	4.06±0.7^{c}	17.20	21.20
Yabancı Tozlama	4.26±1.1^{b}	17.21	20.93
Serbest Tozlanma	4.32±0.5^{b}	17.23	20.76
Titreşim	4.76±1.5^{a}	17.43	21.72
AÖF ($p< 0.05$)	0.25	Ö.D	Ö.D

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane ağırlığı, eni ve tane boyu özeliklerine etkileri Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Tane ağırlığı en yüksek serbest tozlanmada (6.17 g), en düşük ise yabancı tozlama (4.44 g) uygulamasında saptanmıştır. Tane eni, serbest tozlanma (20.24 mm), kendileme (19.5 mm), yabancı tozlama(18.16 mm) ve titreşim (17.69 mm) bulunmuştur. Tane boyu, serbest tozlanma (24.73 mm), kendileme (22.57 mm), yabancı tozlama (20.67 mm) ve titreşim (20.67 mm) şeklinde sıralanmıştır.

Çizelge 4.2. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane eni, boyu ve ağırlığı üzerine etkileri

Uygulama	Tane ağırlığı (g)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)
Kendileme	5.86±0.22^{a}	19.50±0.23^{a}	22.57±0.91^{b}
Yabancı Tozlama	4.44±0.23^{b}	18.16±0.18^{b}	20.67±0.31^{c}
Serbest Tozlanma	6.17±0.72^{a}	20.24±0.40^{a}	24.73±0.48^{a}
Titreşim	5.86±0.71^{b}	17.69±0.18^{b}	20.38±0.52^{c}
AÖF ($p< 0.05$)	0.78	2.59	2.85

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane ağırlığı, tane eni ve tane boyu özeliklerine etkileri Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Uygulamaların tane ağırlık, eni ve boyu

üzerinde etkileri istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En yüksek tane ağırlığı kendilemede (3.75 g) bulunmuş, bunu yabancı tozlama (3.40 g), serbest tozlanma (3.29 g) ve titreşim (3.13 g) uygulamaları takip etmiştir. En yüksek tane eni kendileme (16.51 mm) uygulamasında saptanırken, en düşük titreşim (14.58 mm) uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca tane boyu bakımından uygulamalar, kendileme (19.6 mm), serbest tozlanma (17.91 mm), yabancı tozlama (17.72 mm) ve titreşim (16.94 mm) olarak sıralanmıştır.

Çizelge 4.3. 'Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane eni, boyu ve ağırlığı üzerine etkileri

Uygulama	Tane ağırlığı (g)	Tane eni (mm)	Tane boyu (mm)
Kendileme	3.75±2.12^{a}	16.51±0.23^{a}	19.60±0.26^{a}
Yabancı Tozlama	3.40±0.96^{b}	14.78±0.21^{c}	17.72±0.23^{b}
Serbest Tozlanma	3.29±0.62^{bc}	15.38±0.23^{b}	17.91±0.18^{b}
Titreşim	3.13±1.38^{c}	14.58±0.13^{c}	16.94±0.14^{c}
AÖF ($p< 0.05$)	0.32	1.23	1.56

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

Dvornic (1960), açık arazi şartlarında 'Bharat Early' ve 'Pusa Seedless' *(Vitis vinifera* L.*)* çeşitlerinde serbest tozlamanın salkımlardaki tane ağırlığını önemli derecede arttırdığı belirtmiştir. Başka bir çalışmada, 'Bordô' üzüm çeşidi (*Vitis labrusca L.*) *Apis mellifera* arısı ile tozlanması sonucunda tane ağırlığında artış görülmüştür (Martignago ve ark., 2017). Bu çalışmada 'Italia' üzüm çeşidinde yabancı tozlama ve serbest tozlama uygulamaları kendilemeye kıyasla tane ağırlığı değeri yüksek bulunmuştur. 'Italia' 'Michele Palieri' çeşitlerinde de serbest tozlanmada tane ağırlığı değeri daha düşük tespit edilmiştir. 'Michele Palieri' çeşidinde yabancı tozlama kendilemeye kıyaslandığında tane ağırlğını arttırıcı etki yapmıştır. 'Prima' üzüm çeşidinde yabancı tozlama ile serbest tozlanma kendilemeye göre tane ağırlığında azalmaya neden olmuştur. 'Topaz' ve 'Dalinette' elmaları 'Golden Delicious', 'Priam' ve 'Idared' elmalarının polenleriyle tozlandığında meyve ağırlık ve boyutunun arttığı belirtilmiştir (Militaru ve ark., 2015). Yapılan diğer bir çalışmada yaban mersini çeşidi olan 'Güney Highbush' yabancı tozlanma ile %6-8 oranında meyve ağırlığının arttığı belirtilmiştir (Gupton, 1997). Ceviz üzerinde yapılan çalışmada ise üç genotip ('Z63', 'Chandler', 'Hartley'), 'Z30' ve 'Z60' polenleriyle tozlandığında meyve çapı ve meyve ağırlığı önemli ölçüde azalmıştır (Golzari ve ark., 2009).

4.2.4. Salkım büyüklüğü

'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların salkım eni, boyu ve ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. Uygulamaların salkım en ve boyuna etkileri istatiksel olarak önemsiz ($p<0.05$) bulunurken, salkım ağırlığına etkisi istatiksel olarak önemli bulunmuştur. Salkım ağırlığı büyükten küçüğe doğru, yabancı tozlama (263.4 g), titreşim (248.6 g), serbest tozlanma (219.4 g) ve kendileme (204.5 g) şeklinde sıralanmıştır. 'Italia' üzüm çeşidinde yabancı tozlama uygulaması, kendileme uygulamasına göre salkım ağırlığında %22.4 oranında artış sağlamıştır. Uygulamalar arasında salkım sayılarının benzerliği dikkate alındığında bu çeşitte tozlayıcı kullanılması durumda verimde artış sağlanabileceği düşünülmektedir. Salkım eni, yabancı tozlama (10.2 cm), serbest tozlanma (9.6 cm), titreşim (9.2 cm) ve kendileme (9.2 cm) olarak belirlenmiştir. Salkım boyu ise, 16.0-12.8 cm arasında (yabancı tozlama ve kendileme) değişmiştir.

Çizelge 4.4. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların salkım ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkileri

Uygulamalar	Salkım ağırlığı (g)	Salkım eni (cm)	Salkım boyu (cm)
Kendileme	204.5±11.5^{c}	9.2	12.8
Yabancı Tozlama	263.4±9.1^{a}	10.2	16.0
Serbest Tozlanma	219.4±8.0^{ab}	9.6	14.8
Titreşim	248.6±13.0^{a}	9.2	14.6
AÖF ($p< 0.05$)	50	Ö.D	Ö.D

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların salkım ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkileri Çizelge 4.5'te gösterilmiştir. Uygulamaların salkım ağırlığı ve salkım boyuna etkisi istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunurken, salkım eni bakımından istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Salkım ağırlığı bakımından en yüksek değer 273.7 g ile serbest tozlanmada, bunu 249.3 g ile kendileme, 236.8 g ile yabancı tozlama ve 223.3 g ile titreşim uygulamaları takip etmiştir. Tane eni, 11.9-9.8 cm (serbest tozlanma ile yabancı tozlama) arasında değişmektedir. Salkım boyu, titreşim uygulamasında 17.9 cm, serbest tozlanmada 17.6 cm, yabancı tozlamada 15.7 cm ve kendilemede 15.2 cm olarak tespit edilmiştir. Farklı çeşitlerden alınan polenlerin 'Alphonse Lavallée' üzümünde salkım en, boy ve ağırlığına etkisinin incelendiği bir **ç**alışmada, 'Pembe Çekirdeksiz' polenlerinin ile tozlanmasıyla elde

edilen salkımların ağırlığı en yüksek bulunurken, salkım en ve boyu üzerine tozlayıcıların etkisinin önemsiz bulunduğu bildirilmiştir (Şahin, 2016)**.**

Çizelge 4.5. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların salkım ağırlığı, eni ve boyu üzerine üzerine etkileri

Uygulamalar	Salkım ağırlığı (g)	Salkım eni (cm)	Salkım boyu (cm)
Kendileme	249.3±6.86^{b}	11.58	15.29±1.23^{b}
Yabancı Tozlama	236.8±6.06^{c}	9.83	15.76±0.33^{ab}
Serbest Tozlanma	273.7±7.63^{a}	11.93	17.66±0.67^{ab}
Titreşim	223.3±14.90^{bc}	10.73	17.96±0.20^{a}
AÖF (p< 0.05)	45	Ö.D	3.37

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların salkım ağırlığı eni ve boyu üzerine etkisi Çizelge 4.6'de gösterilmiştir. Uygulamalar arasında salkım ağırlığı bakımından farklılık istatiksel olarak önemsiz ($p<0.05$) bulunurken, salkım eni ve boyu bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında salkım ağırlığı bakımından, kendileme 256.5 g, serbest tozlanma 238.5 g, yabancı tozlama 226.8 g ve titreşim uygulaması 224.6 g şeklinde sıralanmıştır. En yüksek salkım eni 15.8 cm ile kendileme uygulamasında saptanmış olup, bunu sırasıyla 13.31 cm ile yabancı tozlama, 12.30 cm ile serbest tozlanma ve 10.15 cm ile titreşim uygulaması takip etmiştir. Salkım boyu 21.28-15.70 cm (kendileme-serbest tozlama) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.6. 'Prima' üzüm çeşidinde farklı tozlama uygulamaların salkım ağırlığı eni ve boyu üzerine etkileri

Uygulama	Salkım ağırlığı (g)	Salkım eni (cm)	Salkım boyu (cm)
Kendileme	256.5	15.38±1.40^{a}	21.28±0.89^{a}
Yabancı Tozlama	226.8	13.31±0.50^{ab}	17.71±0.62^{ab}
Serbest Tozlanma	238.5	12.30±0.46^{bc}	15.70±2.80^{b}
Titreşim	224.6	10.15±0.70^{c}	18.20±0.98^{ab}
AÖF (p < 0.05)	Ö.D	2.58	3.66

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

4.2.5. Tane kabuk rengi

Farklı uygulamaların 'Italia' üzüm çeşidinde tane kabuk rengi üzerine etkileri Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Uygulamaların L ve H değerlerine etkileri bakımından istatistiki olarak

önemsiz bulunurken, C değeri bakımdan farklılık ise istatistiki olarak önemli ($p< 0.05$) bulunmuştur. L değeri 41.9-43.47 (titreşim ile kendileme) arasında değişmiştir. Uygulamalar arasında C değerine bakıldığında yabancı tozlama (16.4), kendine tozlama (15.79) ve titreşim (15.1) arasındaki farklılık istatiksel olarak aynı önem ($p<0.05$) seviyesine, serbest tozlanma (12.6) ile diğer uygulamalar istatiksel olarak farklı önem seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Uygulamaları arasında H değeri kıyaslandığında uygulamalar aralarındaki farklılık istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek H değeri 111.8 ile kendilemede, bunu 113.5 ile yabancı tozlama, serbest tozlanma ve titreşim uygulamaları ise 109.8 ile en düşük değere sahip bulunmuştur.

Çizelge 4.7. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane kabuk rengine (L, C ve H) etkileri

Uygulama	L	C	H
Kendileme	41.9	15.7±0.5[a]	111.8
Yabancı Tozlama	42.7	16.4±0.3[a]	113.5
Serbest Tozlanma	43.2	12.6±0.4[b]	109.8
Titreşim	43.4	15.1±0.5[a]	109.8
AÖF ($p < 0.05$)	Ö.D	2.32	Ö.D

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane kabuk rengi üzerine etkileri Çizelge 4.8'de belirtilmiştir. Uygulamalar arasında L ve C değerleri bakımından farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunurken, uygulamalar arasında H değerindeki farklılık istatistiki olarak önemli ($p< 0.05$) bulunmuştur. Uygulamalar arasında L değeri 27.19-26.31 (kendileme ve serbest tozlanma) arasında bulunmuştur. C değeri en yüksek yine yabancı tozlamada (1.82) bulunurken, bunu titreşim (1.60), kendileme (1.55) ve serbest tozlanma (1.55) uygulamaları takip etmiştir. H değeri 330.1-304.3 (yabancı tozlama-serbest tozlanma) değerleri arasında değişmiştir.

Çizelge 4.8. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane kabuk rengine (L, C ve H) etkileri

Uygulama	L	C	H
Kendileme	27.11	1.55	324.6±2.1[a]
Yabancı Tozlama	27.19	1.82	330.1±2.6[a]
Serbest Tozlanma	26.31	1.55	304.3±6.2[b]
Titreşim	26.80	1.60	321.5±1.6[a]
AÖF ($p < 0.05$)	Ö.D	Ö.D	16.72

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

Farklı uygulamaların ‘Prima’ üzüm çeşidinde tane kabuk rengi üzerine etkileri Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Uygulamaların L, H, C değerleri üzerine etkileri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. L değerleri sırasıyla titreşim (28.46), serbest tozlanma (28.29), yabancı tozlama (28.28) ve kendileme (27.03) uygulamaları takip etmiştir. Uygulamaların C değerleri 2.72-1.69 (titreşim ile kendileme) arasında değişmektedir. H değeri 299.9-284.74 (titreşim- kendileme) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.9. Prima üzüm çeşidinde farklı uygulamaların tane kabuk rengine (L, C ve H) etkileri

Uygulama	L	C	H
Kendileme	27.03	1.69	284.7
Yabancı Tozlama	28.28	2.54	290.3
Serbest Tozlanma	28.29	2.60	283.9
Titreşim	28.46	2.72	299.9
AÖF ($p < 0.05$)	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

Bu araştırmada kullanılan ‘Italia’, ‘Michele Palieri’ ve ‘Prima’ çeşitlerinde uygulamaların tane rengi üzerine etkileri genel olarak belirgin bir şeklide görülmemiştir. Elma üzerinde yapılan bir çalışmada, ‘Topaz’ ve ‘Dalinette’ çeşitleri ‘Priam’, ’Golden Delicious’ ve ‘Idared’ çeşitleriyle tozlandığında elde edilen meyvelerin renklerinde önemli derecede farklılık olduğu belirlenmiştir (Militaru ve ark., 2015).

4.2.6. SÇKM, asitlik ve pH

Farklı uygulamaların ‘Italia’ üzüm çeşidinde SÇKM (°Brix), TA (%) ve pH üzerine etkisi Çizelge 4.10’da sunulmuştur. Uygulamaların SÇKM ve pH üzerine etkisi istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunurken, TA üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. SÇKM açısından uygulamalar incelendiğinde en yüksek değer kendileme uygulamasında bulunmuş, bunu titreşim, yabancı tozlama ve serbest tozlanma uygulamaları takip etmiştir. TA değerleri ise 0.53-0.47 arasında değişmiştir. En yüksek pH değeri ise kendilemede (3.86), en düşük serbest tozlanma (3.72) uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların SÇKM (°Brix), TA (%) ve pH üzerine etkisi.

Uygulama	SÇKM (°Brix)	TA(%)	pH
Kendileme	18.00±0.0[a]	0.50	3.86±0.01[a]
Yabancı Tozlama	16.13±0.1[c]	0.47	3.79±0.05[b]
Serbest Tozlanma	15.10±0.1[d]	0.53	3.72±0.08[c]
Titreşim	17.06±0.1[b]	0.53	3.79±0.01[b]
AÖF (p <0.05)	0.26	Ö.D	0.13

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların °Brix, TA (%) ve pH üzerine etkisi Çizelge 4.11'te gösterilmiştir. Uygulamaların SÇKM (°Brix) ve TA (%) üzerine etkileri istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) tespit edilmiştir. TA değerleri 0.33-0.27 arasında (kendileme-titreşim) bulunmuştur. En yüksek pH değeri titreşim uygulamasında (4.35) bulunmuştur.

Çizelge 4.11. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların SÇKM(°Brix), TA (%) ve pH üzerine etkisi.

Uygulama	SÇKM (°Brix)	TA(%)	pH
Kendileme	16.06±0.2[a]	0.33	4.21±0.02[b]
Yabancı Tozlama	14.86±0.2[b]	0.33	4.23±0.04[b]
Serbest Tozlanma	15.66±0.2 [a]	0.33	4.24±0.02[b]
Titreşim	14.93±0.2[b]	0.27	4.35±0.03[a]
AÖF (p <0.05)	0.29	Ö.D	0.11

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Prima' üzüm çeşidi farklı uygulamaların SÇKM (°Brix), pH ve TA (%) üzerine etkisi Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. Uygulamalarının SÇKM (°Brix) ve pH üzerine etkisi istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. SÇKM bakımından en yüksek değer 17.96 ile kendilemede ve en düşük 17.16 ile titreşim uygulamasında bulunmuştur. En yüksek TA değeri kendilemede (0.68) tespit edilmiştir. En yüksek pH değeri 3.76 ile titreşim uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. 'Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların SÇKM (°Brix), TA (%) ve pH üzerine etkisi.

Uygulama	SÇKM (°Brix)	TA(%)	pH
Kendileme	17.96±0.25[a]	0.68	3.59±0.01[b]
Yabancı Tozlama	17.76±0.20[b]	0.60	3.37±0.02[c]
Serbest Tozlanma	17.20±0.10[b]	0.55	3.71±0.01[a]
Titreşim	17.16±0.10[b]	0.52	3.76±0.05[a]
AÖF (p <0.05)	0.26	Ö.D	0.317

Ö.D. önemli değil, Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

4.2.7. Çekirdek büyüklüğü

'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek eni (mm), boyu (mm), ve kalınlığı (mm) üzerine etkileri Çizelge 4.13'te sunulmuştur. Uygulamalar arasında çekirdek eni, boyu ve kalınlığı açısından farklılıklar istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Uygulamalar arasında çekirdek eni değerlendirildiğinde yabancı tozlama (4.15 mm), serbest tozlanma (4.08 mm) aynı istatiksel öneme ($p<0.05$) sahipken, kendileme (3.67 mm) ve titreşim (3.77 mm) uygulaması da aynı istatistiki grup içinde yer almıştır. Yabancı tozlama ve serbest tozlanma, diğer uygulamalardan daha yüksek çekirdek eni değerine sahiptir. Çekirdek boyu, 6.86 mm (yabancı tozlama), 6.80 mm (serbest tozlanma), 6.25 mm (kendileme) ve 6.24 mm (titreşim) şeklinde sıralanmıştır. Çekirdek en ve boy bakımından yabancı tozlama ile serbest tozlanma kendi aralarında istatiksel olarak aynı öneme ($p<0.05$) sahip, kendileme ve titreşim uygulamaları da kendi aralarında istatiksel olarak aynı önem seviyesine sahip çıkmıştır. 'Italia' üzüm çeşidinde kullanılan polen kaynağına bağlı olarak yabancı tozlama ile serbest tozlanma kendilemeye göre çekirdek boyutunda önemli artışlara neden olmuştur. Çekirdek kalınlığı değeri ise 3.36 (yabancı tozlama) ile 3.03 (kendileme) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.13. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek eni (mm), boyu (mm) ve kalınlığı (mm) değerleri üzerine etkileri

Uygulama	Çekirdek eni (mm)	Çekirdek boyu (mm)	Çekirdek kalınlığı (mm)
Kendileme	3.67±0.19^{b}	6.25±0.03^{b}	3.03±0.01^{c}
Yabancı Tozlama	4.15±0.06^{a}	6.86±0.02^{a}	3.36±0.03^{a}
Serbest Tozlanma	4.08±0.04^{a}	6.80±0.04^{a}	3.18±0.01^{b}
Titreşim	3.77±0.08^{b}	6.24±0.02^{b}	3.17±0.02^{b}
AÖF ($p < 0.05$)	0.30	0.29	0.16

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek en (mm), boyu (mm) ve kalınlığı (mm) değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.14'te belirtilmiştir. Çekirdek eni (mm), boyu (mm) ve kalınlığı (mm) üzerindeki bu etki istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Uygulamalar arasında çekirdek eni, 4.20 mm (kendileme) ile 3.97 mm (yabancı tozlanma) arasında değişmektedir. Çekirdek boyu bakımından uygulamalar arasında en yüksek 6.88 mm ile kendileme, bunu 6.55 mm ile serbest tozlanma, 6.32 mm ile yabancı tozlama (4.2 mm) ve 6.22 mm ile titreşim uygulamaları takip etmiştir. Çekirdek kalınlığı (mm) değeri 3.16-2.64 mm (kendileme-titreşim) arasında değişmektedir. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde polen

kaynağına bağlı olarak yabancı tozlama kendilemeye göre çekirdek boyutunda azalmalara neden olmuştur.

Çizelge 4.14. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek eni (mm), boyu (mm) ve kalınlığı (mm) değerleri üzerine etkileri

Uygulama	Çekirdek eni (mm)	Çekirdek boyu (mm)	Çekirdek kalınlığı (mm)
Kendileme	4.20±0.03[a]	6.88±0.01[a]	3.16±0.05[a]
Yabancı Tozlama	3.97±0.01[c]	6.32±0.02[c]	3.01±0.02[b]
Serbest Tozlanma	4.11±0.00[b]	6.55±0.04[b]	2.91±0.02[c]
Titreşim	4.09±0.01[b]	6.22±0.03[d]	2.64±0.02[d]
AÖF ($p < 0.05$)	0.27	0.510	0.53

Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

'Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek en (mm), boy (mm) ve kalınlık (mm) üzerine etkileri Çizelge 4.15'te gösterilmiştir. Uygulamaların çekirdek eni (mm) ve kalınlığı (mm) üzerine etkileri istatiksel olarak önemsiz bulunurken, çekirdek boyu (mm) üzerine etkileri istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çekirdek eni değerleri 3.24 mm (titreşim) ile 3.30 mm (yabancı tozlama) arasında değişmektedir. En yüksek çekirdek boyu değeri kendilemede (6.88), en düşük titreşim uygulamasında (6.22 mm) tespit edilmiştir. Büyükten küçüğe çekirdek kalınlığı değeri 3.30 mm (yabancı tozlama), 3.28 mm (serbest tozlanma), 3.26 mm (kendileme) ve 3.24 mm (titreşim uygulaması) şeklindedir.

Çizelge 4.15. 'Prima' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek eni (mm), boyu (mm) ve kalınlığı (mm) değerleri üzerine etkileri

Uygulama	Çekirdek eni (mm)	Çekirdek boyu (mm)	Çekirdek kalınlığı (mm)
Kendileme	3.26	6.88±0.14[a]	3.26
Yabancı Tozlama	3.30	6.32±0.10[ab]	3.30
Serbest Tozlanma	3.28	6.55±0.19[ab]	3.28
Titreşim	3.24	6.22±0.07[b]	3.24
AÖF ($p < 0.05$)	Ö.D	0.619	Ö.D

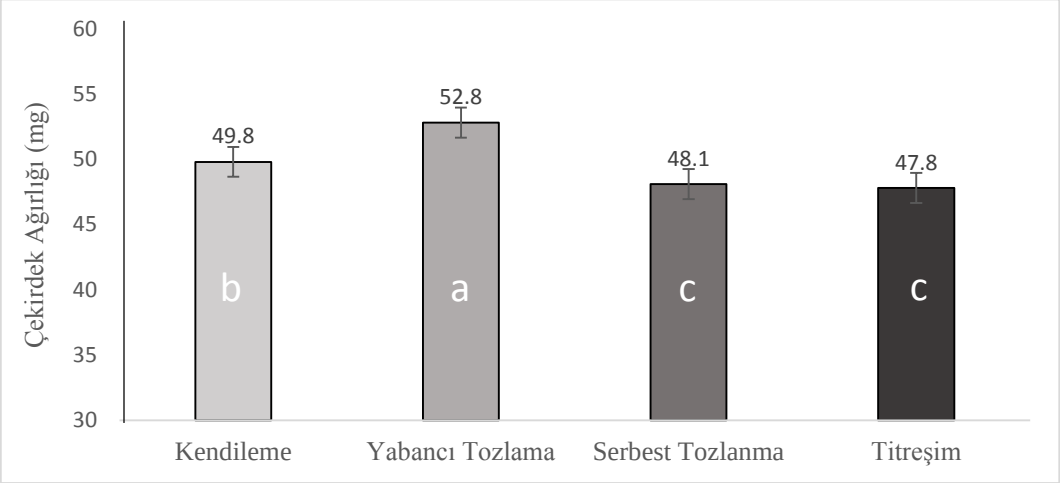
Ö.D. önemli değil, farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

Bu çalışmada yabancı tozlama 'Italia' üzüm çeşidinde çekirdek en, boy ve kalınlık değerlerini arttırdığı görülmüştür. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde ise çekirdek en ve boy değerleri üzerinde azaltıcı etki yaptığı belirlenmiştir. 'Prima' üzüm çeşidinde ise yabancı tozlamanın çekirdek boyutu üzerinde belirgin bir etkisi görülmemiştir. Bütün çeşitlerde titreşim

uygulaması çekirdek eni, boyu ve kalınlığında azaltıcı etki yapmıştır. Sabır (2015), 'Narince' üzüm çeşidinde farklı tozlayıcıların üzüm çekirdek boyutuna etkisini incelediği çalışmasında, 'Cardinal' ve 'Sultani çekirdeksiz' çeşitlerinin polenleri ile tozlanan kombinasyonda en yüksek çekirdek boyutunu belirlenmiştir. Samaan ve ark. (1981), farklı çeşitlerin polenleri ile 'White Roumi' üzüm çeşidini tozladığında en yüksek çekirdek boyutu 'Bez-El-Nakah' çeşidi ve 'Red Roumi' ve 'Thompson Seedless' çeşitlerinin polenlerinin kullanıldığı kombinasyonlarda belirlenmiştir. Kullanılan üzüm çeşitlerinde farklı uygulamaların tane çekirdek boyutunda farklılıklar meydana getirdiği, bu farklılıklar çeşide özgü döllenme biyolojisine ve kullanılan polen kaynağına göre değişebileceği çalışmamızda belirlenmiştir.

4.2.8. Çekirdek ağırlığı

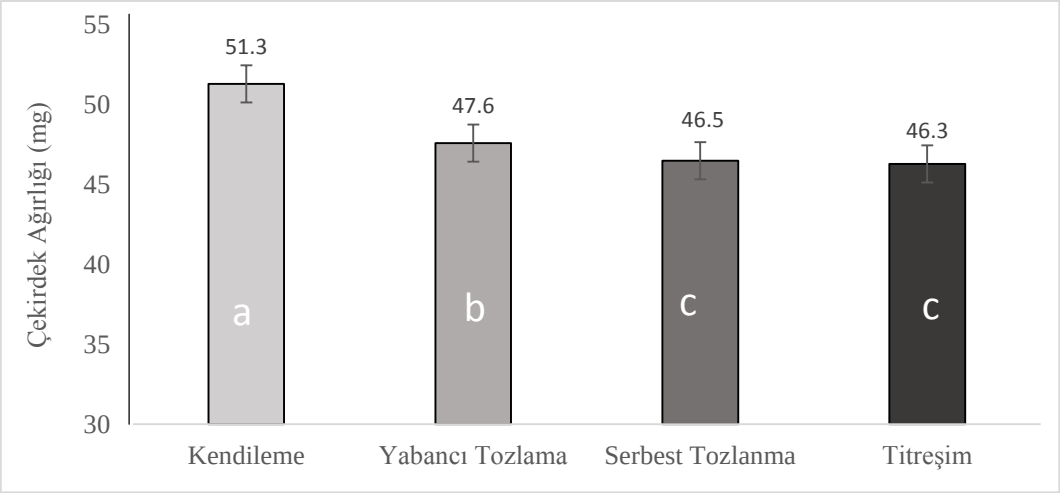
'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek ağırlığına (mg) etkisi Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Uygulamalar çekirdek ağırlığını önemli ($p<0.05$) düzeyde etkilemiştir. Yabancı tozlama uygulamasında çekirdek ağırlığı 52.8 mg bulunmuş, kendileme uygulamasında 49.8 mg, serbest tozlanmanın 48.1 mg ve titreşim uygulamasında ise 47.8 mg olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.9. 'Italia' üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek ağırlığına (mg) etkileri

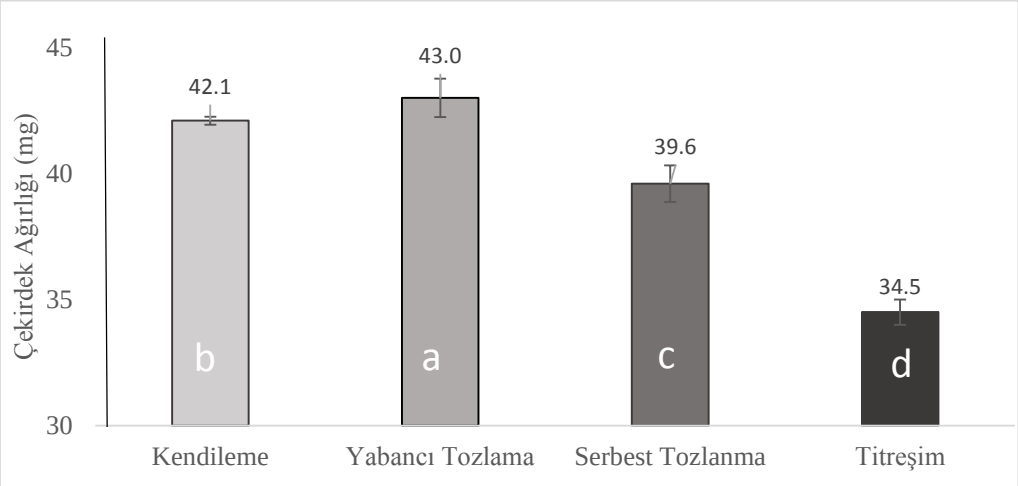
Şahin (2016), 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde farklı tozlayıcıların çekirdek ağırlığına etkisini incelediği çalışmasında, 'Pembe Çekirdeksiz' polenleri kullanıldığında çekirdek ağırlığı 60 mg, 'Tarsus Beyazı' kullanıldığında 59 mg ve serbest tozlanmada ise 53 mg olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, 'Italia' üzüm çeşidinde de benzer şekilde yabancı tozlamada kendilemeye göre çekirdek ağırlığında artış görülmüş, fakat serbest tozlanmada çekirdek ağırlığının azaldığı tespit edilmiştir.

‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek ağırlığına etkileri Şekil 4.10’da belirtilmiştir. Uygulamalar arasında çekirdek ağırlığı bakımından farklılıkların istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında çekirdek ağırlığı 51.3 (kendileme) ile 46.3 mg (titreşim) arasında değişmiştir. Titreşim uygulaması kendileme ile karşılaştırıldığında çekirdek ağırlığında %9.7 oranında azalmaya neden olmuştur. Sabır (2011), ‘Italia’ üzüm çeşidinde yaptığı çalışmasında ‘140 Ru’ ve ‘1103 P’ polenleriyle yaptığı tozlamada çekirdek ağırlığında artış kaydetmiştir. Bu çalışmada ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde yabancı tozlama farklı etki göstermiş, çekirdek ağırlığında kendilemeye göre azalmalara neden olmuştur.



Şekil 4.10. ‘Michele Palieri’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek ağırlığına (mg) etkileri

‘Prima’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek ağırlığına etkisi Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Uygulamalar arasında çekirdek ağırlığı 43.0 mg (yabancı tozlama) ile 34.5 mg (titreşim) arasında değişmiştir. Titreşim uygulaması ve serbest tozlanma uygulaması kendilemeye göre çekirdek ağırlığında sırasıyla %18 ve %5.9 oranında azalmaya neden olmuştur. Fotiric ve ark. (2002), ‘Bargina’ üzüm çeşidinde farklı tozlayıcıların çekirdek ağırlığını etkilediğini bildirmiştir. Bu çalışmada da polen kaynağı çekirdek ağırlığında değişikliklere neden olmuştur.



Şekil 4.11. ‘Prima’ üzüm çeşidinde farklı uygulamaların çekirdek ağırlığına (mg) etkileri

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, dünyada önemli oranda yetiştiriciliği yapılmakta olan sofralık 'Italia', 'Prima' ve 'Michele Palieri' üzüm çeşitlerinde farklı uygulamaların tane tutma oranı, salkım ve tane özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma kapsamında kullanılan bütün çeşitlerde yabancı tozlama kendilemeye göre daha fazla tane tutma oranı sağlamıştır. Erdişi çiçek yapısına sahip üzüm çeşitleri çoğunlukla kendine verimli olmakla birlikte, yabancı tozlanmanın da gerçekleşmesi durumunda tane tutma oranı önemli ölçüde arttığı bildirilmektedir (Chkhartishvili ve ark., 2006). Benzer sonuçlar, farklı koşullar altında çeşitli asma genotiplerinin kullanıldığı birçok araştırıcı tarafından da desteklenmiştir (Olmo, 1937; Marasalı ve Ergul, 1997; Sabır ve ark, 2011). Kimura ve ark. (1998), *Vitis coignetiae* ait 'Pulliat' üzüm çeşidinde yaptığı çalışmada, rüzgârın yabancı tozlanmaya çok az bir etkisi olduğunu bildirmiştir. Ayrıca araştırıcı, bu çeşidin yüksek oranda kendine döllendiğini ve böceklerin yabancı tozlanmaya rüzgâr hareketinden daha fazla katkı sağladığını bildirmiştir. Yapılan çalışmalara göre çeşitlerin özelliklerine göre tozlayıcı vektörlerin de farklılık gösterebileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada, çiçeklenme dönemi boyunca sera koşullarında sınırlı miktarda olmakla birlikte arı faaliyeti gözlemlenmiştir. Ancak, Konya ekolojisinde asmaların çiçeklenme döneminde yaygın olarak yağışlı ya da kapalı hava koşulları hüküm sürmektedir. Bu durum, asmalarda çiçek tozu taşınmasında etkili olan hem rüzgârlar hem de böcekler bakımından önemli bir eksikliktir. Konya'nın bağcılık faaliyetlerinin yoğun olduğu yörelerine uyum sağlamış olan geleneksel çeşitlerinin çoğunlukla kusurlu çiçek yapısına sahip olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Kara ve ark., 2017) asmalarda tozlanma ve döllenme biyoloisi ile ilgili çalışmaların büyük öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Birçok araştırıcı asmalarda iyi bir tane tutumu için hava sıcaklığının 20-30 ^{0}C arasında olması gerektiğini bildirmiştir (Kobayashi ve ark., 1960). Çiçeklenme dönemde düşük sıcaklık koşulları tane tutumunda azalmalara neden olmaktadır. Çiçeklenme döneminde sera içerisinde veri kaydedici ile sürekli olarak kaydedilen sıcaklık ve hava oransal nem oranları incelendiğinde bu dönemdeki ortalamalar tane tutumu için yukarıda belirtilen uygun değerler içerisinde yer aldığı görülmüştür. Ebadi ve ark. (1995), Çiçeklenme döneminde olumsuz hava koşullarında, ek tozlama uygulamalarının tane tutumuna pozitif etkisi olduğu bildirmiştir.

Çeşitler arasında yapılan uygulamalara göre tane iriliği bakımından farklılıklar saptanmıştır. Bu farklılığın uygulamaların yanında çeşitlerin biyolojik özelliklerindeki farklılıklardan da kaynaklandığı düşünülmektedir. 'Italia' üzüm çeşidinde serbest tozlanma ve

yabancı tozlama uygulamalarının kendileme uygulamasına göre tane ağırlığını arttırdığı görülmüştür. 'Prima' üzüm çeşidinde kendileme uygulaması diğer uygulamalara göre tane özellikleri (en, boy ve ağırlık) daha yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. 'Michele Palieri' çeşidinde tane ağırlık ve tane eni bakımından kendileme tane boyu bakımından ise serbest tozlanma diğer uygulamalara göre daha yüksek değere sahip olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, 'Bargina' üzüm çeşidinde 'SV 12-375' üzüm çeşidinin polenleriyle tozlanmasıyla edilen tanelerde tane ağırlığının arttığı belirtilmiştir (Fotiric ve ark., 2002). 'Italia' üzüm çeşidinde çekirdek en ve boy değeri bakımından yabancı tozlama diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuş ve çekirdek kalınlığı değeri bakımından ise serbest tozlanma diğer uygulamalarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. 'Prima' üzüm çeşidinde çekirdek boy değeri bakımından kendileme uygulaması diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. 'Michele Palieri' üzüm çeşidinde, çekirdek en ve boy bakımından kendileme ve serbest tozlanma istatiksel olarak benzer öneme sahip çıkmış, diğer uygulamalara göre farklılık istatiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Uygulamaların çekirdek ağırlığına etkileri incelendiğinde 'Italia' ve 'Michele Palieri' üzüm çeşitlerinde çekirdek ağırlık değeri en yüksek serbest tozlamada bulunurken, 'Prima' üzüm çeşidinde çekirdek ağırlık değeri en yüksek kendileme uygulamasında bulunmuştur. Samaan ve ark. (1981), çalışmasında yabancı tozlamanın tane ağırlık ile boyutunu arttırdığını ve küçük tane sayısını azalttığı belirtilmiştir. Ayrıca yabancı tozlamanın tanelerdeki çekirdek sayısı, ağırlığı ve boyutunu da arttırdığı bildirilmiştir. 'Michele Palieri' ve 'Italia' çeşitlerinde yabancı tozlamanın çekirdek ağırlığını arttırdığı ve bu araştırıcı ile benzerlik sonuçlar bulunduğu tespit edilmiştir. Marasalı ve Ergul (1997), çalışmasında farklı tozlama uygulamaları arasında serbest tozlanmada tanedeki çekirdek sayısını arttığı belirtilmiştir. Sabır (2011), 'Italia' üzüm çeşidinde farklı tozlama uygulamalarının etkisini incelediği çalışmasında, uygulamalar arasında tane tutma oranı ve tanelerdeki çekirdek sayısında farklılık görememiş, tane çekirdek özelliklerinde ise önemli farklılıkların bulunduğunu belirtmiştir. Sabır (2015), başka bir çalışmasında ise 'Narince' üzüm çeşidinde farklı tozlama uygulamaları arasında serbest tozlanma diğer uygulamalara göre tane tutma oranı, tane ağırlık ve büyüklüğü değerleri daha yüksek olduğu bildirmiştir. Şahin (2016), 'Alphonse Lavallée' üzüm çeşidinde yaptığı farklı tozlama uygulamalarında, en yüksek tane tutma oranı 'Pembe Çekirdeksiz' ile tozlanan kombinasyonlarda, en düşük tane tutma oranı da kendilemede olduğunu belirtmiştir. Tane başına çekirdek sayısının en fazla yine serbest tozlanmada olduğunu bildirmiştir. En yüksek tane en, boy ve ağırlık değerleri yine 'Pembe Çekirdeksiz' polenleri ile tozlanan kombinasyonda görülmüştür. En yüksek çekirdek ağırlığı değeri 'Trakya İlkeren' ve 'Pembe Çekirdeksiz' polenleri ile tozlanan kombinasyonda

ölçülmüş, çekirdek en, boy ve kalınlık bakımından en yüksek değer ise yine ‘Pembe çekirdeksiz’ ile tozlanan kombinasyonda ölçüldüğü bildirilmiştir. Benzer şekilde, ‘Italia’ ve ‘Prima’ çeşitlerinde yabancı tozlama ile çekirdek ağırlığının arttığı fakat ‘Michele Palieri’ çeşidinde ise yabancı tozlama ile çekirdek ağırlığı değerinin azaldığı belirlenmiştir.

‘Italia’ üzüm çeşidinde uygulamaların salkım ağırlıkları dikkate alındığında, yabancı tozlama ve titreşim uygulamalarında, ‘Prima’ üzüm çeşidinde etkileri istatistiki olarak önemli bulunmazken, ‘Michele Palieri’ çeşidinde ise serbest tozlamada diğer uygulamalara kıyaslandığında salkım ağırlığının arttığı belirlenmiştir. Birçok araştırmacı asmada serbest tozlanmanın verimi arttırdığını öne sürmüştür. Araştırma sonucunda kullanılan çeşitlerin döllenme biyolojileri ve kullanılan polen kaynağına bağlı olarak tane tutma, tane özelliklerini (en, boy, ağırlık, ºBrix, pH, TA), verim ve kalite, çekirdek özellikleri (en, boy, ağırlık) üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

5.2.Öneriler

Dünya üzerinde tarımsal verimliliği olumsuz etkileyen çoklu stres faktörlerinin birlikte etkili olduğu ekolojilerde çoğu zaman asma yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Çünkü asmalar, her biri kendine özgü niteliklere sahip binlerce farklı genotip zenginliği ile değişik ekolojilere adaptasyon sağlayabilecek nadir bahçe bitkilerindendir. Ancak şiddeti her geçen gün daha çok fark edilen iklim değişikliğinin etkisi altında artan dünya nüfusunun gıda ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için sınırlı çevresel kaynakların gelecek kuşakları da dikkate almak suretiyle sürdürülebilir yöntemlerle üretimin gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Dünyada özellikle bağcılık yapılan alanların büyük bir kısmında kuraklık, topraklarda yüksek kireç içeriği, tuzluluk, fırtına, don olayları gibi olumsuz koşulların çoğu aynı anda gerçekleşmektedir. Araştırmalara göre, şiddeti ve gerçekleşme sıklığı giderek artan bu olumsuzluklara karşı korumalı üretim (protected cultivation) modelinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda örtü altı bağcılığı, ülkemiz gibi erkencilik potansiyeli olan ekolojilerde karlı bir üretim için büyük avantadır. Ayrıca, örtü altı bağcılığı sıcak su kaynaklarının bulunduğu yörelerde ya da olağanüstü meteorolojik olayların beklenmeyen dönemlerde görüldüğü ekolojilerde üzüm üretiminde ekonomik anlamda sürdürülebilirlik sağlayacaktır. Dünya üzerinde tarım arazilerinin önemli bir kısmının hızla çoraklaştığı ve bazı yörelerde ise rüzgar erozyonuyla toprağın önemli bir kısmının kaybolduğu bilinmektedir. Bu tür yerlerde de örtü altı topraksız tarım uygulamaları yapılabilecektir. Ancak, biyolojik özellikleri bakımından diğer bahçe bitkilerinden büyük farklılıklar arz eden asmalarda örtü altı yetiştiriciliğinde özellikle tozlanma ve döllenme zamanında dikkatli olunması gerekmektedir. Çünkü örtü altı üretimde yüksek nem koşulları, korumalı ortamda polen dağılımını ve böcek aktivitesini sınırlandırabilmektedir. Bu nedenle ideal bir tane tutumunun sağlanabilmesi için çiçeklenme döneminde asmalarda sağlıklı bir şekilde tozlanmanın sağlanabilmesi için bazı hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Dünya bağcılığında önemli yeri olan sofralık üzüm çeşitlerinden ‘Italia’, ‘Michele Palieri’ ve ‘Prima’ üzüm çeşitlerinin kullanıldığı bu çalışmada gerçekleştirilen kendileme, yabancı tozlama, serbest tozlanma ve titreşim uygulamalarının tane tutumu ile bazı salkım ve tane özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen bulgular göz önünde bulundurularak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

1. Öncelikle yetiştirilmesi düşünülen üzüm çeşidinin çiçek yapısının bilinmesi gerekmektedir. Diğer bahçe bitkilerinde de olduğu gibi, morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek yapısına sahip çeşitler yetiştirilirken mutlaka tozlayıcı çeşide ihtiyaç bulunmaktadır. Diğer taraftan, bu

çalışmanın ve farklı koşullarda daha önce yürütülen bazı çalışmaların sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, tozlayıcı çeşit varlığı kusursuz (hermafrodit) çiçek yapısına sahip çeşitlerde de genellikle verim ve kaliteyi arttırdığı görülmektedir.

2. Üzüm yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin en önemli unsuru olan tane tutma oranı bakımından çeşitlerin uygulamalara tepkileri oldukça farklı olmuştur. Örneğin en yüksek tane tutma oranı 'Italia' ve 'Prima' çeşitlerinde yabancı tozlama uygulamasından elde edilirken, 'Michele Palieri'de titreşim uygulamasında kaydedilmiştir.

3. 'Michele Palieri' çeşidinde en düşük tane tutma oranı kendileme uygulamasından elde edilmiş ve bu oran %20'nin altında kalmıştır. Son yıllarda ticari üzüm yetiştiriciliğinde yaygınlaşan bu çeşitle bağ kurarken, belirli aralıklarla ekonomik değeri yüksek ve aynı zamanda çiçek açan çeşit ya da çeşitlerle tozlayıcıların bulundurulması faydalı olabilecektir.

4. Uygulamaların tane iriliğine etkileri bakımından istatistiki olarak önemli seviyelerde farklılıklar ortaya çıkmış olmakla birlikte, genel olarak tüm uygulamalarda çeşide özgü yeterli irilikte tane gelişiminin gerçekleştiği söylenebilir. Bu nedenle uygulamaların etkinliklerinin değerlendirilmesine tane tutma oranının, sonuçların değerlendirilmesinde başlıca parametre olarak düşünülebilir.

5. 'Italia' üzüm çeşidinde, üzüm verim ve kalitesini etkileyen en önemli paremetreler olan en yüksek tane tutma oranı ve salkım ağırlığı değerleri yabancı tozlama uygulamasında saptanmıştır. Bu durum 'Italia' çeşidi ile bağ kurarken uygun tozlayıcının bulunması halinde verim ve kalitenin önemli oranda artacağını işaret etmektedir.

6. 'Michele Palieri' çeşidinde de yabancı tozlama uygulaması tane tutma oranı ve salkım ağırlığının kendilemeye göre önemli oranda arttırmıştır. Buna göre bu çeşidin de tozlayıcı varlığında verim ve kalitesinin artabileceği söylenebilir.

7. 'Prima' çeşidinde ise diğer çeşitlerden farklı olarak kendileme uygulamasında yeterli miktarda tane tutma oranı ve salkım ağırlığı değerleri alınmıştır.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, Y., 1975, Asmalarda Soğuklanma Süresinin Çiçek Oluşumu Üzerine Etkisi, *TÜBİTAK V. Bilim Kongresi Tebliğleri*, 31-42.

Altuntoprak, A., 1993, Bağcılıkta kombinasyon islahı üzerine araştırmalar :*Vinifera* x Amerikan melezi asma çekirdeklerinin çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 60.

Anonim, 1997. Descriptors for Grapevine (Vitis spp.) . International Plant Genetic Resources, Institute, Rome . 62 pp.

Anonim, 2018a, Production and trade statistics, , *http://faostat3.fao.org :[Erişim Tarihi: 05.07.2018]*.

Anonim, 2018b, Bitkisel Üretim İstatistikleri,, *www.tuik.gov.tr: [Erişim Tarihi: 05.07.2018]*. .

Anonim, 2018c, Bitkisel Üretim İstatikleri, *www.tuik.gov.tr: [Erişim Tarihi: 20.07.2018]*.

Ansari, M., Davarynejad, G., Tornyai, J., Nyéki, J., Szabó, Z. ve Soltész, M., 2010, Effects of self and cross pollination on fruit set and fruit quality of sour cherry cultivars, *International Journal of Horticultural Science*, 16 (1), 31-36.

Aşkın, M. A., Öztürk, G., Sarısı, H. C. ve Karakuş, A., 2006, Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Uygun Tozlayıcı Çeşidin ve Kendine Verimlilik Durumunun Belirlenmesi, *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 64-73.

Borrego, J., Gallego, J. F., Serrano, L., Gómez, J. L. ve Martínez, I., 1990, Descripciones ampelográficas nacionales, *Comunidad de Madrid, Madrid*, 250.

Bouard, J., 1968, The influence of the carbohydrate and nutrient element content of the canes of the vine on the production of grapes, *Potash Rev*, 29, 1-7.

Burger, D. W., 1985, Pollination effects on fruit production of 'Star Ruby'grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.), *Scientia Horticulturae*, 25 (1), 71-76.

Chkhartishvili, N., Vashakidze, L., Gurasashvili, V. ve Maghradze, D., 2006, Type of pollination and indices of fruit set of some Georgian grapevine varieties, *Vitis-geilweilerhof-*, 45 (4), 153.

Cholokashvili, C., 1926, Results of a study on Georgian grapevine. Agronomy Proceedings of the Georgian Experiment, *Tbilisi. Georgia*, , 3 (17–19.).

Church, R. M. ve Williams, R., 1983, Comparison of the compatibility and metaxenia effects of several dessert apple and ornamental Malus cultivars with Cox's Orange Pippin, *Journal of Horticultural Science*, 58 (3), 343-347.

Cook, J. A., Kliewer, W. ve Lider, L. A., 1974, General viticulture, Univ of California Press, p.

Coombe, B., 1976, The development of fleshy fruits, *Annual Review of Plant Physiology*, 27 (1), 207-228.

Crane, J. ve Iwakiri, B., 1980, Xenia and metaxenia in pistachio, *HortScience*, 15 (2), 184-185.

Çelik, H., 2006, Üzüm Çeşit Kataloğu, *Sunfidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi*, 3, 165.

Çığşar, İ., Özgün, O., Şener, H. R. ve Çarkacı, N., 1995, Isıtmasız sera koşullarında vibratör ve 4-CPA'nın domateste meyve tutumu üzerindeki etkileri ve tüketim aşamasındaki kalıntı miktarlarının saptanması, *Bitki Koruma Bülteni*.

Degani, C., Stern, R., El-Batsri, R. ve Gazit, S., 1995, Pollen parent effect on the selective abscission of Mauritius' and Floridian'lychee fruitlets, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120 (3), 523-526.

Demir, G., Turgutoğlu, E. ve Şenay, K., 2015, Bazı limon çeşitlerinde meyve tutumu üzerine farklı tozlanma kombinasyonlarının etkisi, *Derim*, 32 (2), 129-142.

Derin, K. ve Eti, S., 2001, Determination of pollen quality, quantity and effect of cross pollination on the fruit set and quality in the pomegranate, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25 (3), 169-173.

Dokoozlian, N. K., 2000, Grape berry growth and development, *Raisin production manual*, 3393, 30.

Dvornic, V., 1960, Observatti asupra formerii pollenului la unele soiuri de vita de vie. Lucr.sti. Inst. agron. N Balcescu,, Ser.B.4 (143-148).

Ebadi, A., Coombe, B. ve May, P., 1995, Fruit-set on small Chardonnay and Shiraz vines grown under varying temperature regimes between budburst and flowering, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1 (1), 3-10.

Ewart, A. ve Kliewer, W. M., 1977, Effects of controlled day and night temperatures and nitrogen on fruit-set, ovule fertility, and fruit composition of several wine grape cultivars, *American Journal of Enology and Viticulture*, 28 (2), 88-95.

Farinelli, D., Pierantozzi, P. ve Palese, A. M., 2012, Pollenizer and Cultivar Influence Seed Number and Fruit Characteristics in Olea europaea L, *HortScience*, 47 (10), 1430-1437.

Focke, W. O., 1881, Die Pflanzen-Mischlinge: Ein Beitrag zur Biologie der Gewächse, Gebr. Borntraeger, p.

Fotiric, M., Mulitinovic, M., Nikolic, D. ve Rakonjac, V., 2002, Pollenizer influence on berry and seed properties in grapevine cultivar' Bagrina' (*Vitis vinifera* L.), *VIII International Conference on Grape Genetics and Breeding 603*, 775-777.

Freeman, J. H., Olson, S. M. ve Stall, W. M., 2007, Competitive effect of in-row diploid watermelon pollenizers on triploid watermelon yield, *HortScience*, 42 (7), 1575-1577.

Gerrath, J. M., 1993, Developmental morphology and anatomy of grape flowers, *Hortic Rev*, 13, 315-337.

Golzari, M., Rahemi, M., Vahdati, K. ve Hassani, D., 2009, Effect of pollen source on Persian walnut characteristics (Juglans regia L.), *VI International Walnut Symposium 861*, 99-104.

Gupton, C. L., 1996, Evidence of xenia in blueberry, *VI International Symposium on Vaccinium Culture 446*, 119-124.

Gupton, C. L., 1997, Evıdence of xenia ın blueberry., *Acta Hortic.*, 446, 119-124.

Gurasashvili , V. L., 2004, Type of pollination and frequeny of fruit-set of Georgian grapevine variety Gorula, *Journal of Problems in Agricultural Science,Tbilisi, Georgia*, 26, 72–75.

Kahraman, K. A. ve Dardeniz, A., 2015, Kivide (Actinidia deliciosa cv. Hayward) Elle ve Suni Tozlama Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri.

Kara, Z., 2007, Ampeleografi, *Basılmamış kitap*.

Kara, Z., Sabır, A., Yazar, K., Doğan, O. ve Khaleel, A., 2017, Fertilization Biology Of Ancient Grape 'Ekşi Kara'(Vitis Vinifera L.), *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31 (2), 92-97.

Karataş, H. ve Ağaoğlu, Y. S., 2007, Bazı üzüm çeşitlerinin döl verimleri üzerine tozlayıcı Kalecik Karası çeşidinin etkileri, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (3), 261-264.

Keulemans, J., Brusselle, A., Eyssen, R., Vercammen, J. ve Van Daele, G., 1995, Fruit weight in apple as influenced by seed number and pollinizer, *II Workshop on Pollination 423*, 201-210.

Khaleel, A. J. K., 2017, Ekşi kara (Vitis vinifera L.) üzüm çeşidinin döllenme biyolojis, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Kimura, P. H., Okamoto, G. ve Hirano, K., 1998, The Mode of Pollination and Stigma Receptivity in Vitis coignetiae Pulliat, *American Journal of Enology and Viticulture*, 49 (1), 1-5.

Kliewer, W., 1977, Effect of high temperatures during the bloom-set period on fruit-set, ovule fertility, and berry growth of several grape cultivars, *American Journal of Enology and Viticulture*, 28 (4), 215-222.

Kobayashi, A., Yukinaga, H., Fukushima, T. ve Wada, H., 1960, Studies on the thermal conditions of grapes. II. Effects of night temperatures on the growth, yield and quality of Delaware grapes, *Bull. Res. Inst. Food Science, Kyoto Univ*, 24, 29-42.

Koblet, W., 1966, Fruchtansatz bei Reben in Abhängigkeit von Triebbehandlung und Klimafaktoren, *ETH Zurich*.

Kodad, O., 2008, Fruit quality in almond as related to the type of pollination in self-compatible genotypes, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 133 (3), 320-326.

Kozma, P., Nyéki, J., Soltész, M. ve Szabó, Z., 2003, Floral biology, pollination and fertilisation in temperate zone fruit species and grape, Akadémiai Kiadó, p.

Kumar, K. ve Das, B., 1996, Studies on xenia in almond (*Prunus dulcis* (Miller) DA Webb), *Journal of Horticultural Science*, 71 (4), 545-549.

Marasalı, B. ve Ergul, A., 1997, Effects of pollination types on berry and seed set in grape cultivars, *Journal of Agricultural Sciences*, 3, 39-42.

Marquard, R., 1988, Outcrossing rates in pecan and the potential for increased yields, *Journal of the American Society for Horticultural Science (USA)*.

Martignago, M., Martins, R. ve Harter-Marques, B., 2017, Honey bee contribution to 'bordô'grapevine fruit production in southern Brazil, *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39 (3).

May, P., 1992, Studies on fruit set in winegrapes: comparison of Chardonnay vines in the Adelaide Hills and Southern Vales, *Wine Indust. J*, 8, 187-193.

May, P., 2004, Flowering and Fruitset in Grapevines Lythrum Press, Australia.

McGuire, R. G., 1992, Reporting of objective color measurements, *HortScience*, 27 (12), 1254-1255.

McKay, J., 1938, The immediate effect of pollen on the fruit of the chestnut, *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 293-298.

Meneghetti, S., Calò, A. ve Gardiman, M., 2006, Flower biology of grapevine. A review, Firenze University Press.

Meryanian, A. S., 1951, Viticulture [in Russian]. Moscow. .

Mete, N. ve Çetin, Ö., 2017, Kilis Yağlık Zeytin Çeşidinde Döllenme Sorununun Araştırılması, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21 (4), 376-384.

Militaru, M., Butac, M., Sumedrea, D. ve Chiţu, E., 2015, Effect of Metaxenia on the Fruit Quality of Scab Resistant Apple Varieties, *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 6, 151-156.

Mizrahi, Y., Mouyal, J., Nerd, A. ve Sitrit, Y., 2004, Metaxenia in the Vine Cacti Hylocereus polyrhizus and Selenicereus spp, *Annals of botany*, 93 (4), 469-472.

Muhtaseb ve Ghanim, H., 2006, Effect of pollen source on productivity, maturity and fruit quality of 'Hayyani'date palm, *J. Appl. Hort*, 8, 170-172.

Mullins, M. G., Bouquet, A. ve Williams, L. E., 1992, Biology of the grapevine, Cambridge University Press, p.

Muñoz-Rodríguez, A. F., Tormo, R. ve Silva, M. I., 2011, Pollination Dynamics in Vitis vinifera L, *American Journal of Enology and Viticulture*, 62 (1), 113-117.

Nampila, R., Chen, B.-S., Chen, C.-C. ve Yang, Y.-S., 2010, Effects of GA3 and CPPU on berry size of seedless grapes.

Nyeki, J., 1972, Metaxenia studies of pear varieties, *Acta Agron Budapest*.

Oberle, G., 1938, A genetic study of variations in floral morphology and function in cultivated forms of Vitis. 63 p. New York (State) Agr. Expt, *Sta., Geneva, Tech. Bull*, 250, 16.

Olfati, J., Sheykhtaher, Z., Qamgosar, R., Khasmakhi-Sabet, A., Peyvast, G., Samizadeh, H. ve Rabiee, B., 2010, Xenia and metaxenia on cucumber fruit and seed characteristics, *International journal of vegetable science*, 16 (3), 243-252.

Olmo, H., 1937, Pollination and the setting of fruit in the Black Corinth grape, *Proceedings of the American Society of Horticulture Sciences*, 34, 402-440.

Pratt, C., 1971, Reproductive anatomy in cultivated grapes-a review, *American Journal of Enology and Viticulture*, 22 (2), 92-109.

Pretel, M., Martinez-Madrid, M., Martinez, J., Carreno, J. ve Romojaro, F., 2006, Prolonged storage of 'Aledo'table grapes in a slightly CO2 enriched atmosphere in combination with generators of SO2, *LWT-Food Science and Technology*, 39 (10), 1109-1116.

Resh, M., H.,, 1991, Hydroponic Food Production, *Woodbıidge Press Pub. Comp., Santa Barbara, Califomia*, 462.

Rezazadeh, R., Hassanzadeh, H., Hosseini, Y., Karami, Y. ve Williams, R. R., 2013, Influence of pollen source on fruit production of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Barhi in humid coastal regions of southern Iran, *Scientia Horticulturae*, 160, 182-188.

Rombough, L., 2002, The grape grower: A guide to organic viticulture, Chelsea Green Publishing, p.

Sabır, A., 2011, Influences of self-and cross-pollinations on berry set, seed characteristics and germination progress of grape (*Vitis vinifera* cv. Italia), *International Journal of Agriculture and Biology*, 13 (4).

Sabır, A., 2015, Xenia and metaxenia in grapes: differences in berry and seed characteristics of maternal grape cv.'Narince'(*Vitis vinifer*a L.) as influenced by different pollen sources, *Plant Biology*, 17 (2), 567-573.

Sağır, F. S., Karabıyık, Ş., Sinan, E. ve Yılmaz, B., 2012, Seçilmiş bazı yerli Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) tipleri için uygun tozlayıcı çeşit belirlenmesi, *Derim*, 29 (2), 58-69.

Samaan, L., Taha, M., Hassan, A. ve El-Boraey, M., 1981, Pollination and serological studies on Egyptian grapes, *Vitis*, 20, 293-301.

Sampson, B., Noffsinger, S., Gupton, C. ve Magee, J., 2001, Pollination biology of the muscadine grape, *HortScience*, 36 (1), 120-124.

Sartorius, O., 1926, Zur Entwicklung und Physiologie der Rebblüte, *Borntraeger*.

Sgarbi, E., Bignami, C., Meglioraldi, S., Storchi, M., Silvestroni, O., Barbieri, C. ve Baroni, A., 2010, Pollination and fruit set: critical factors for the production of the grapevine cultivar'Malbo Gentile', *XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on Plant 932*, 155-162.

Srinivasan, C. ve Mullins, M. G., 1981, Physiology of flowering in the grapevine—a review, *American Journal of Enology and Viticulture*, 32 (1), 47-63.

Staudt, G., 1999, Opening of flowers and time of anthesis in grapevines, Vitis venifera L, *Vitis-Geilweilerh of-*, 38, 15-20.

Stroe, M. V., Dunuta', T. V. ve Cojanu, D. N., 2017, Influence of temperature and humıdıty ın bloomıng phenophase concerning on fruit set in some table grapes (*Vitis vinifera* l.), *Scientific papers-series b-horticulture*, 61, 269-274.

Swingle, W. T., 1928, Metaxenia in the date palm: possibly a hormone action by the embryo or endosperm, *Journal of Heredity*, 19 (6), 257-268.

Şahin, G., 2016, Farklı tozlayıcıların Alphonse lavallée (V. vinifera L.) üzüm çeşidinde tane tutumu ile tane ve çekirdek özellikleri üzerine etkileri, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Tufts, W. ve Hansen, C., 1933, Xenia and metaxenia in the Bartlett pear, *Proceedings of American Society of Horticultural Science*, 134-139.

Tukey, L., 1958, Effects of controlled temperatures following bloom on berry development of the Concord grape (*Vitis labrusca*), *Proc. Am. Soc. Hortic. Sci*, 157-166.

Tuohimetsä, S., Hietaranta, T., Uosukainen, M., Kukkonen, S. ve Karhu, S., 2014, Fruit development in artificially self-and cross-pollinated strawberries (*Fragaria* ×

ananassa) and raspberries (*Rubus idaeus*), *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B—Soil & Plant Science*, 64 (5), 408-415.

Usman, M., Samad, W. A., Fatima, B. ve Shah, M. H., 2013a, Pollen parent enhances fruit size and quality in intervarietal crosses in guava (*Psidium guajava*), *International Journal of Agriculture and Biology*, 15 (1), 125-129.

Vasconcelos, M. C., Greven, M., Winefield, C. S., Trought, M. C. ve Raw, V., 2009, The flowering process of *Vitis vinifera:* a review, [4].

Vashakidze, G., Bejuashviliu, , 1982, The biological peculiarities of some Georgian grapevine varieties by breeding. , *Conference on 'Productivity of Subtropical Crops'. Maxaradze-Anaseuli. Georgia.*

Weaver, R., 1971, Grape growing department of viticulture and enology University of California., *Davis, USA.*

Winkler, A., 1974, Development and composition of grapes, *General viticulture*, 138-196.

Xu, J., Cheng, C., Zhang, L., Zhang, Z., Xu, Y. ve Zheng, S., 2006, Pollen parent effects on fruit quality of 'Jiefangzhong'loquat, *II International Symposium on Loquat 750*, 361-366.

Yılmaz, K., Taner, O., Şahin, M., Sağlam Okur, N., Öztürk, B. ve Çelik, B., 2010, Kendiyle uyuşmaz Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare kayısı çeşitleri için uygun tozlayıcıların belirlenmesi, *alatarım*, 8.

Zhang, X., Luo, G., Wang, R., Wang, J. ve Himelrick, D. G., 2003, Growth and developmental responses of seeded and seedless grape berries to shoot girdling, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128 (3), 316-323.

Żurawicz, E., Studnicki, M., Kubik, J. ve Pruski, K., 2018, A careful choice of compatible pollinizers significantly improves the size of fruits in red raspberry (*Rubus idaeus* L.), *Scientia Horticulturae*, 235, 253-257.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	ÖMER FARUK BİLGİN
Uyruğu	**:**	T.C
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	SAMSAT, 17.06.1990
Telefon	**:**	0543 379 71 91
e-mail	**:**	o.fbilgin@siirt.edu.tr

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Fevzi Çakmak Anadolu Lisesi	2008
Üniversite	:	Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü	2013
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri	2019

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2014-2016	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü	Ziraat Mühendisliği
2016-devam ediyor	Siirt Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

UZMANLIK ALANI : Bağ Yetiştirme ve Islahı

YABANCI DİLLER : İngilizce

YAYINLAR

Sabır, F., Sabır, A., Ünal, S., Taytak, M., Kücükbasmacı, A., Bilgin, O., 2018. Postharvest Quality Extension of Minimally Processed Table Grapes by Chitosan Coating**.** International Journal of Fruit Science, DOI: 10.1080/15538362.2018.1506961

Ünal, S., Bilgin, O., Sabır, F., Sabır, A., 2018. Micronized calcite treatment enhances cluster and berry quality of 'Crimson Seedless' grapes, International Journal of Advance Agricultural Research, Volume 116-121

Sabır, A., Kücuükbasmacı, A., Taytak, M., Bilgin, O., Jawshle, A., Mohammed, O., Gayretli, Y., 2018. Sustainable Viticulture Practices on the Face of Climate Change, Agri Res & Tech, DOI: 10.19080/ARTOAJ.2018.17.556033