

Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinde Farklı Tozlayıcı Çeşitlerin Meyve Tutum Oranı ve Bazı
Meyve Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

Emre Akkurt

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Nisan 2019

Effect of Different Pollinators on Fruit Set and Some Fruit Characteristics of Summer
Apple Cultivars

Emre Akkurt

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Horticulture

April 2019

Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinde Farklı Tozlayıcı Çeşitlerin Meyve Tutum Oranı ve Bazı
Meyve Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi

Emre Akkurt

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında
Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu

Nisan 2019

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinde Farklı Tozlayıcı Çeşitlerin Meyve Tutum Oranı ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi” başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim.
10/04/2019

Emre AKKURT

İmza

ONAY

Bahçe Bitkileri Anabilimdalı Yüksek Lisans öğrencisi Emre AKKURT'un YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinde Farklı Tozlayıcı Çeşitlerin Meyve Tutum Oranı ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu

İkinci Danışman: -

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye: Doç.Dr. Yasemin Evrenosoğlu

Üye: Prof Dr. Mehmet Atilla Aşkın

Üye: Prof. Dr. Rafet Aslantaş

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ÖZET

Elma (*Malus domestica* L.), dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir türdür. Ancak, gametofitik uyuşmazlığın sebep olduğu bazı durumlarda üretim ekonomik şekilde gerçekleştirilememektedir. Büyük oranda kendine uyuşmaz olan elmalarda, karşılıklı uyuşmazlık da yaygın şekilde görülmektedir. Çiçektozu ve yumurta hücresinde herhangi bir anormallik bulunmamasına rağmen, çeşit kendisiyle ve diğer bazı çeşitlerde uyuşmazlık gösterdiği için meyve tutumu az olabilmektedir. Çalışmada, Vista Bella, Jersey Mac, Williams Pride, Summer Red elma çeşitlerinde farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumu ve meyve kalite özelliklerinden en, boy, ağırlık, kabuk alt ve üst rengi ile tohum sayısı, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve pH üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışılan dallarda hüzmeye çiçek adedi 3-4'ü geçmeyecek ve meyve adedi dengeli olacak şekilde tozlanan çiçek sayısı ayarlanmıştır. Tüm kombinasyonlar ve uygulamalar arasında en yüksek meyve tutum oranı Summer Red x Jersey Mac kombinasyonunda (%47,00) gözlenmiştir. Çalışmamızda, Vista Bella x Jersey Mac ve Williams Pride x Summer Red kombinasyonlarına ait meyveler, ağırlık, meyve eni ve boyu açısından diğer kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli (%5) bulunmuştur. Ayrıca, tüm serbest tozlama uygulamalarına ait meyveler de ağırlık, meyve eni ve boyu açısından diğer kombinasyonlara göre istatistiksel olarak üstün (%5) bulunmuştur. Tüm kombinasyonların renk değerleri incelendiğinde, kabuk üst renk değerlerinde, en düşük L değerini Jersey Mac serbest tozlama uygulaması alırken, en yüksek kroma değerini Vista Bella serbest tozlama kombinasyonu almıştır.

Anahtar Kelimeler: *Malus domestica* L., Meyve ağırlığı, Meyve eni, Meyve boyu, Meyve tutumu, Kabuk rengi

SUMMARY

Apple (*Malus domestica* L.) is a species that is widely spread across the world and can be produced in various ecologies. However, in some cases caused by gametophytic incompatibility, production cannot be carried out economically. In apples, which are largely self-incompatible, cross-incompatibility is also common. Although there is no abnormality in pollen and egg cell, the fruit set may be low due to the incompatibility between the cultivar and some other varieties. In this study, the effects of different pollinators on Vista Bella, Jersey Mac, Williams Pride, Summer Red apple cultivars on fruit quality and fruit quality characteristics as fruit height, width, weight, peel color, seed amount, TSSC (total soluble solids content), TA (titratable acidity) and pH values were investigated. The number of pollinated flowers in studied branches was set to three or four and the number of fruit is balanced in branches. The highest fruit set rate among all combinations and applications was observed in the Summer Red x Jersey Mac combination (47,00%). As a result, fruits belong to Vista Bella x Jersey Mac and Williams Pride x Summer Red combinations were found statistically superior (%5) when compared to other combinations for fruit weight, width and height. Besides, fruits of all open pollination applications were statistically ascendant (%5) to all other combinations regarding fruit weight, width and height. When the color values were investigated; The lowest L value of the peel upper color is measured in Jersey Mac open pollination, while the highest Chroma values are for Vista Bella open polination.

Keywords: Fruit length, Fruit weight, Fruit width, *Malus domestica* L., Fruit set, Peel color,

TEŞEKKÜR

Tezimin başlangıcından itibaren bana sınırsız destek sağlayan, her daim yanımda olan değerli bilim insanı, saygıdeğer Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Yasemin Evrenosoğlu'na sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek Lisans eğitimim süresince, yardıma ihtiyaç duyduğum her an desteklerini esirgemeyen değerli Ar. Gör. Kerem Mertoğlu, Kürşat Ölmez, Metehan Karaca, Mücahit Yeşilbaş, Ferhat Beri, Burak Çalış ve Esmâ Çalış'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmamızı destekleyen Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına ve Ziraat Fakültesinin değerli hocalarına teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. William’s Pride	21
3.1.2. Summer Red	22
3.1.3. Vista Bella	22
3.1.4. Jersey Mac	23
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Fenolojik özellikler	25
3.2.1.1. <u>Tomurcuk kabarması</u>	25
3.2.1.2. <u>Tomurcuk patlaması</u>	25
3.2.1.3. <u>Fare kulağı</u>	26
3.2.1.4. <u>Yeşil tomurcuk</u>	27
3.2.1.5. <u>Pembe tomurcuk</u>	27
3.2.1.6. <u>Çiçeklenme başlangıcı</u>	28
3.2.1.7. <u>Tam çiçeklenme</u>	29
3.2.1.8. <u>Çiçeklenme sonu</u>	29
3.2.1.9. <u>Hasat</u>	30

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.3. Çiçeklere ait çiçek tozu canlılık ve çimlendirme değerlerinin belirlenmesi.....	31
3.4. Melezleme çalışmaları ve meyve tutum oranının saptanması.....	32
3.5. Meyve kalite parametrelerinin değerlendirilmesi.....	34
3.5.1. Meyve ağırlığı.....	34
3.5.2. Meyve eni.....	35
3.5.3. Meyve boyu.....	35
3.5.4. Meyve kabuk rengi.....	35
3.5.5. Tohum sayısı	36
3.5.6. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı.....	36
3.5.7. Titre edilebilir asitlik miktarı.....	37
3.5.8. pH.....	38
3.6. Verilerin değerlendirilmesi.....	39
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	40
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünyada ve bazı önemli ülkelerde elma üretimi	1
1.2. Dünyada ve bazı önemli ülkelerde elma ih.racatı	2
1.3. Türkiye’de meyve veren ve vermeyen yaşta elma ağacı sayısı, üretim alanı ve verimi.....	3
1.4. Türkiye’nin elma suyu ithalatı	3
1.5. Türkiye’nin elma suyu ihracatı	3
3.1. Eskişehir iline ait 2017-2018 yılı iklim verileri.....	24
4.1. 2018 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik evreleri..	40
4.2. 2019 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik evreleri	40
4.3. Çeşitlere ait çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları.....	41
4.4. Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı	42
4.5. Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri	43
4.6. Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı	44
4.7. Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri	46
4.8. Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı	47
4.9. Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri	48
4.10. Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı	49
4.11. Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri	51
4.12. Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri	52
4.13. Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri	53
4.14. Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri	54

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.15. Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Elma bahçesi kurulumunda tozlayıcı çeşitlerin minimum oranda yerleştirilmesi (Anonim, 2015)	6
2.2. Esas çeşidin daha yüksek ekonomik değerde olması durumunda tozlayıcı çeşitlerin yerleştirilmesi (a ve b); eşit ticari değerdeki tozlayıcı ve diğer çeşitlerin yerleştirilmesi (c) (Anonim, 2015)	6
3.1. William's Pride elma çeşidi.....	21
3.2. Summer Red elma çeşidi.	22
3.3. Vista Bella elma çeşidi.	23
3.4. Jersey Mac elma çeşidi.	23
3.5. Tomurcuk kabarması	25
3.6. Tomurcuk patlaması	26
3.7. Fare kulağı	26
3.8. Yeşil tomurcuk	27
3.9 Pembe tomurcuk	28
3.10. Çiçeklenme başlangıcı	28
3.11. Tam çiçeklenme	29
3.12. Çiçeklenme sonu	30
3.13. Hasat	30
3.14. Çiçek tozu canlılık oranının belirlenmesi	32
3.15. Çiçek tozu çimlenme oranının belirlenmesi	32
3.16. Emaskülasyon işlemi	33
3.17. Nişasta tayini	34
3.18 Meyve kabuk rengi	35
3.19. Tohum sayısının belirlenmesi	36
3.20. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarının belirlenmesi.....	37
3.21. Titre edilebilir asitlik	38
3.22. pH ölçümleri	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler****Açıklama**

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
g	Gram
pH	Asitlik derecesi
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre

Kısaltmalar**Açıklama**

FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
SÇKM	Suda çözünen kuru madde miktarı
TA	Titre edilebilir asitlik miktarı

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Elma, dünya üzerinde çok geniş yayılma alanı gösteren ve değişik ekolojilerde üretimi yapılabilen bir türdür. Elmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkasya ve Asya'dır. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir (Oğuz, 2009; Karaçayır, 2009).

Elma, *Rosaceae* familyasının, *Pomoideae* alt familyası içerisinde yer alır. Kültür elmalarının bilimsel ismi alınan kaynaklara göre farklılık göstermektedir. Bu kaynaklarda kültür elmalarına *Malus communis*, *Pyrus malus*, *P. malus var. paradisiaca*, *M. sylvestris*, *M. sylvestris var. mitis*, *M. domestica*, *M. pumila* Miller gibi isimler verilmektedir (Juniper, 2006; Maberley, 2006; Mabberley, 2006; Atay, 2010a; Atay, 2010b; Koyuncu, 2010).

Türkiye'de önemli bir yeri olan elmanın, ülkenin ekolojik ve topoğrafik yapısından kaynaklı yetiştirilen birçok farklı çeşidi vardır. Bu sebeple Türkiye'de yetiştiricilik alanı çok geniş olan önemli bir ılıman iklim bitkisidir. Dünya'da 83 139 326 ton elma üretilmektedir. Üretimde birinci sırayı 41 390 000 ton ile Çin alırken, Türkiye 3 032 164 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1) (FAO, 2019).

Çizelge 1.1. Dünyada ve bazı önemli ülkelerde elma üretimi (FAO, 2019)

ÜLKE	2015	2016	2017
DÜNYA	82445405	85204410	83139326
Çin	38899000	40393000	41390000
A.B.D	4556790	5160750	5173670
Türkiye	2569759	2925828	3032164
Polonya	3168818	3604271	2441393
Hindistan	2134000	2521000	2265000
İran	2412494	2470028	2096749
İtalya	2473608	2455616	1921272
Şili	1721159	1743172	1766210
Fransa	1968628	1819762	1710755
Rusya	1612700	1843544	1639421
Diğer	20928449	21767776	18202355

Çizelge 1.2. Dünyada ve bazı önemli ülkelerde elma ihracatı (FAO, 2019)

ÜLKE	2014	2015	2016
DÜNYA	8430861	9303583	9043972
Çin	865048	833021	1322042
Polonya	1062068	888801	1093132
İtalya	975250	1143883	1049438
Amerika	888632	989083	776652
Şili	820184	629046	76813
Fransa	700961	633757	573469
Güney Afrika	381865	381051	510879
Yeni Zelanda	336785	358508	380994
Belarus	312972	610791	282964
Sırbistan	135982	187366	232223
Litvanya	106116	458983	67649
Diğer	1496837	1785053	2282561

İhracatta da önemli bir yere sahip olan elmanın dünyada toplam 9 043 972 ton ihracatı yapılırken ilk üç sırayı paylaşan ülkeler; Çin (1 322 042 ton), Polonya (1 093 132 ton) ve İtalya'dır (1 049 438 ton). Türkiye ise 140 329 ton ihracat miktarı ile on dördüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2) (FAO, 2019).

Dünya üzerindeki elma çeşitlerinin sayısı 6500'ü aşmaktadır. Türkiye'de ise bu sayı 460'ı bulmaktadır. Bu çeşitler arasında yüksek kalite ve yüksek verim yönünden ticari anlamda yetiştiriciliği yapılan elma çeşitlerinin sayısı çok azdır. En verimli çeşitlerin Starking Delicious, Golden Delicious, Starkrimson, Grany Smith, Starkspur, Beacon, Jonathan, Black Stayman Improved ve Amasya elması olduğu belirtilmektedir. Ülkemizde en fazla üretilen elma çeşitleri ise Starking ve Golden Delicious ve Amasya elmasıdır. 2018 TUİK verilerine göre, 1 299 390 ton ile en yüksek üretim miktarına Starking Delicious elması ulaşmış, bu çeşidi Golden Delicious (864 247 ton), Amasya (217 433 ton) ve Granny Smith (150 529 ton) çeşitleri izlemiştir. Diğer elma çeşitlerinin toplam üretimi ise 1 094 361 tondur (Anonim, 2008; TUİK, 2019).

Çizelge 1.3. Türkiye’de meyve veren ve vermeyen yaşta elma ağacı sayısı, üretim alanı ve verimi (TÜİK, 2019).

	2015	2016	2017
Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı (Adet)	52272199	55584623	55771140
Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı (Adet)	18423511	17834785	18951942
Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	1714098	1733935	1753572
Verim (Kg/Meyve Veren Ağaç)	250	265	267

Türkiye’de 2017 verilerine göre meyve veren yaşta elma ağacı sayısı 55 771 140 adet, meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı 18 951 942 adet, elma üretim alanı 1 753 572 dekar iken, ağaç başına verim 267 kg’dır. (Çizelge 1.3) (TÜİK, 2019).

Çizelge 1.4. Türkiye’nin elma suyu ithalatı (Ticaret Bakanlığı, 2019)

Ürün adı	2014		2015	
	Ton	\$1000	Ton	\$1000
Elma Suyu (Brix Değeri < 20)	23	49	341	345
Elma Suyu (Diğerleri)	7056	3820	16820	4410

Çizelge 1.5. Türkiye’nin elma suyu ihracatı (Ticaret Bakanlığı, 2019)

Ürün adı	2014		2015	
	Ton	\$1000	Ton	\$1000
Elma Suyu (Brix Değeri < 20)	5768	4695	3887	2631
Elma Suyu (Diğerleri)	63352	92065	63838	80277

Türkiye’nin elma suyu ihracatında düşük brix değerli ürünler 3 887 ton iken diğer elma suları 63 838 tondur. İthal ettiği elma suyu miktarında ise düşük brix değerli ürünler 341 ton iken diğer elma suları 16 820 tondur (Çizelge 1.4 ve 1.5) (Ticaret Bakanlığı, 2019).

Elmada tozlanma böceklerle (entomofili) gerçekleşmektedir. Tozlanmada arılar önemli rol oynamaktadır. Yeterli verim alınabilmesi için 5 dekarlık elma bahçesinde bir arı kovani bulundurulmalıdır. Elma çiçeklerinin nektar oranı, yumuşak çekirdekli içinde en

yükseği olup, %35-55 düzeyinde şeker oranına sahip olduğu bilinmektedir. Elmalarda etkili tozlanma periyodunun sıcaklığa ve çeşide bağlı olarak 2-9 gün olduğu saptanmıştır. 14°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda arı faaliyeti, çiçek tozu çimlenmesi, tozlanma, dölllenme ve çim borularının gelişmesi üzerinde pozitif etkileri olmakla birlikte bazı araştırmalarda 4,7°C'nin altında çimlenme görülmüştür (Özçağırın vd., 2005).

Elma çeşitleri kendine verimsiz olmakla beraber çoğu elma çeşidi kendi çiçektozu ile tozlandığında görülen meyve tutum oranı çok az olmaktadır. Çiçektozu ve yumurta hücresinde herhangi bir anormallik bulunmamasına rağmen, çeşit kendisiyle uyumsuzluk gösterdiği için meyve tutumu az olmaktadır. Jonathan, Golden Delicious, Rome Beauty, Oldenburg, Wealthy, Yellow Transparent, Galia Beauty, Grimes Golden gibi çeşitlerin az da olsa kendine verimli oldukları görülmüştür. Ayrıca, Millier's Seedling, Braeburn, Fuji ve Gala grubu gibi tamamen kendine verimli olan çeşitler de mevcuttur (Özçağırın vd., 2005).

Haploid kromozom sayısı 17 ($n=17$) olan elma çeşitlerinin büyük bir çoğunluğu diploiddir ($2n=34$) (Atay, 2010; Atay, 2010; Koyuncu, 2010). Bazı elma çeşitleri de triploid olup 51 kromozoma sahiptir. Bu çeşitlerin tamamı kendine kısır olup, çimlenme oranları düşük, çiçektozu şekli ve büyüklüğü homojen değildir. Bu nedenle, tüm elma çeşitlerinde yeterli verim alabilmek için tozlayıcı çeşit kullanılmalıdır. Tozlayıcı çeşit olarak mutlaka diploid çeşit seçilmelidir (Özçağırın vd., 2005).

Yukarıdaki bilgilere dayanarak elma çeşitlerinin kendine verimli olmadığı ve kendi çiçek tozuyla tozlanması durumunda verim ve tutum oranının çok düşük olduğu ve farklı tozlayıcılarla tozlanma ihtiyacı olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple, bu çalışmada Eskişehir bölgesinde bazı yazlık elma çeşitlerinde farklı tozlayıcı çeşitlerin (Williams Pride, Summer Red, Vista Bella, Jersey Mac) meyve tutum oranı ve bazı meyve özelliklerine (en, boy, ağırlık, kabuk alt ve üst rengi, tohum sayısı, suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asitlik oranı (TA), pH) etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Elma çiçekleri hüzme şeklinde olup, her hüzmede 2-13 çiçek bulunmaktadır. Elmada, ağaçlardaki çiçeklerin tümü aynı anda açmamakta, çiçeklenme, çeşit ve iklim şartlarına göre 4-15 gün sürmektedir. Bu özelliklerinden dolayı ilkbahar geç donları elmada büyük zarar yapmamaktadır. Elma çiçekleri, 5 adet çanak yaprak, 5 adet taç yaprak, 15-20 adet erkek organ ve 5 adet dişi organa sahiptir. Bu dişi organlar alt tarafta birleşmiş şekildedir. Taç yaprakları çeşide göre beyaz, pembemsi veya pembe renkte olabilmektedir (Anonim, 2015).

Elma çeşitleri genellikle kendine verimsizdir. Bu sebeple, seçilecek tozlayıcı çeşidin özellikleri önem taşımakta olup, çeşit bol miktarda çiçek tozu oluşturmalı, çiçek tozlarının canlılık oranı ve çimlenme gücü yüksek olmalıdır. Tozlayıcılar, özellikle diploid çeşitler arasından seçilmelidir. Triploid çeşitlerin çimlenme oranları % 4- 28 arasında değişmektedir. Diploid çeşitlerde ise bu oranın % 50'nin üzerinde olduğu bildirilmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin çimlenme oranının % 30'un üzerinde olması gerekmektedir. Eğer ana çeşit triploid yapıda ise, bahçede 2 adet tozlayıcı çeşit bulundurmamak, böylece bunların da birbirini tozlamasını sağlamak gerekmektedir. Birbirini tozlayacak çeşitler arasında uyumsuzluk bulunmamalıdır. Birbirini tozlayacak çeşitler en yüksek meyve tutumunu sağlayacak çeşitlerden seçilmelidir. Bahçe kurulumunda, seçilen tozlayıcı ve ana çeşidin aynı zamanda çiçek açması önemlidir (Anonim, 2015). Eğer tozlayıcı çeşit ticari olarak değer taşıyorsa, her üçüncü sırada üçüncü ağaç ya da her ikinci sırada ikinci ağaç tozlayıcı çeşit olmalıdır (O: tozlayıcı çeşit) (Şekil 2.1). Bir diğer kurulum şekline göre ise, her üçüncü sıra veya beşinci sıra tozlayıcıya ayrılabilir (O:dölleyici) (Şekil 2). Tozlayıcı çeşit ve esas çeşitler ekonomik olarak aynı değerde ise, 3'lü veya 4'lü sıralar halinde bahçeye dikilebilmektedir (Şekil 2.2) (Özçağırın vd., 2005; Anonim, 2015).

XXXXXXXXXX	XXXXX	OXXXX
X0 XX0 XX0 XX	XOXOX	XXOXX
XXXXXXXXXX	XXXXX	OXXXX
XXXXXXXXXX	XOXOX	XXOXX
X0 XX0 XX0 XX	XXXXX	OXXXX
XXXXXXXXXX	XOXOX	XXOXX
XXXXXXXXXX	XXXXX	OXXXX
X0 XX0 XX0 XX	XOXOX	XXOXX

Şekil 2.1. Elma bahçesi kurulumunda tozlayıcı çeşitlerin minimum oranda yerleştirilmesi (Anonim, 2015)

OXXOXXOXX	OXXXXOXX	O O O X X X Y Y Y
OXXOXXOXX	OXXXXOXX	O O O X X X Y Y Y
OXXOXXOXX	OXXXXOXX	O O O X X X Y Y Y
OXXOXXOXX	OXXXXOXX	O O O X X X Y Y Y
OXXOXXOXX	OXXXXOXX	O O O X X X Y Y Y

a b c

Şekil 2.2. Esas çeşidin daha yüksek ekonomik değerde olması durumunda tozlayıcı çeşitlerin yerleştirilmesi (a ve b); eşit ticari değerdeki tozlayıcı ve diğer çeşitlerin yerleştirilmesi (c) (Anonim, 2015)

Meyve türlerinde tozlayıcı çeşit kullanımının meyve miktarı ve kalitesini arttırdığına dair birçok çalışma bulunmaktadır. Melizzo vd. (2012), çalışmalarında böceklerle tozlanmanın meyve ve tohum miktarı için yetersiz olduğunu ileri sürerek elle tozlamının verim ve kaliteyi arttırdığını savunmuşlardır. Bu bağlamda bektaşi üzümünde gerçekleştirdikleri çalışmada, elle tozlamada meyve miktarının, tohum miktarının, meyve kalitesinin ve yabancı otlara dayanıklılığın arılarla tozlanmaya oranla daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Żurawicz vd. (2018), Polonya'nın Skierniewice'deki Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü'nde ahudududa çiçektozunun meyve büyüklüğüne ve meyvelerdeki tohum sayısına etkisi üzerine çalışmışlardır. Kontrollü koşullar altında ve üç ayrı serada yapılan çalışmada, Canby, Glen Ample, Laszka, Polana, Polka çeşitleriyle, Radziejowa, Schönemann ve Willamette çeşitlerinin birbiriyle tozlama, kendileme ve serbest tozlama uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Melezlenen kombinasyonların serbest tozlamaya göre, meyve büyüklüğü ve meyve başına tohum sayısında artış sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca melezlemeyle elde

edilen kombinasyonların meyve özelliklerinin tozlayıcı çeşit özelliğine bağlı olduğunu belirterek, ahudududa melezlemenin meyve verimi, kalitesi ve yetiştiriciliği açısından gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Eken (2006), çalışmasında Robinson mandarin çeşidinde Dancy, Fairchild, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73, Lee, Marsh Seedless, Nova, Sunburst tozlayıcı çeşitlerini kullanarak bu çeşitlerin *in vitro* koşullarda çiçek tozu canlılığını, çiçek tozunun çimlenmesini ve çiçek tozu üretim miktarlarını, *in vivo* koşullarda çiçek tozu çim borusu büyümesi incelemiştir. Ayrıca Robinson ana çeşidinde kendileme, serbest tozlanma, ve farklı tozlayıcılarla yapay tozlama sonucunda meyve tutum düzeyi, meyve büyüme hızını ve elde edilen meyvelerde meyve kalite özelliklerini saptamıştır. Canlılık testleri sonucunda en yüksek değerleri, Klemantin SRA-70, Fairchild, Dancy, Klemantin SRA-73 ve Sunburst çeşitlerinden elde ederken, Marsh Seedless altıntop çeşidinin canlılık düzeyini yeterli bulunmamıştır. Çiçek tozu çimlendirme testlerinde Marsh Seedless altıntop çeşidi dışındaki tüm çeşitlerde en yüksek çimlenme oranını %15 ve %20'lik sakkaroz konsantrasyonlarından elde etmiştir. Çiçek tozu üretim miktarları yönünden en yüksek değeri ise Marsh Seedless çeşidinden elde etmiştir. Çiçek tozu çim borusu büyümesi incelendiğinde, serbest tozlanma, kendileme ve Robinson x Marsh Seedless uygulamaları hariç tüm kombinasyonlarda çiçek tozu çim boruları tohum taslağına ulaşırken, en yavaş gelişimin Robinson x Marsh Seedless uygulamasında olduğu saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına dayanarak, Fairchild, Lee ve Klemantin SRA-73 mandarin çeşitlerinin tozlayıcılık yeteneklerinin yüksek düzeyde olduğunu, buna karşılık Marsh Seedless altıntop çeşidinin tozlayıcılık yeteneğinin çok düşük olması nedeniyle tozlayıcı olarak önerilemeyeceği belirlenmiştir.

Karabıyık vd. (2017), tarafından yapılan çalışmada Washington Navel, Navelina ve Navelate göbekli portakal çeşitlerinde izolasyon, serbest tozlanma ve Valencia çiçek tozlarıyla yapılan yapay tozlama uygulamalarının, meyve tutumunda, meyve iriliği, kabuk kalınlığı ve tohum sayısı gibi özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, denemeye alınan üç göbekli portakal çeşidinde de yapılan yapay tozlama uygulamalarının izolasyon uygulamalarına oranla daha yüksek meyve tutumu sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, yapay tozlama uygulamalarında Navelina çeşidinin dışında diğer iki çeşitte serbest tozlanma uygulamalarına oranla daha yüksek meyve tutma değerlerine ulaşıldığı saptanmıştır. Ancak,

meyve tutumundaki bu artış, özellikle W. Navel ve Navelina çeşitlerinde meyve iriliğinin azalmasına neden olmuştur. Yapay tozlama uygulamalarında izolasyon ve serbest tozlanma uygulamalarına göre daha ince kabuklu meyveler elde edilirken, tohum sayısı yönünden bir farklılık bulunamamıştır.

Demir vd. (2015), çalışmalarında “Turunçgillerde Aşı Gözü Seleksiyon Sertifikasyonu ve Çeşit Geliştirme Projesi” sonucunda tescil edilmiş yeni limon çeşitleri (BATEM Sarısı, BATEM Pınarı) ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan önemli limon çeşitlerinde (İnterdonato, Kütdiken, İtalyan Memeli, Meyer ve Lamas) kendileme, karşılıklı tozlama ve serbest tozlanmanın meyve tutumuna etkisini araştırmıştır. Projede; küçük meyve dökümü sonrası en yüksek meyve tutumunun % 66.41 ile BATEM Pınarı x Meyer kombinasyonunda elde edildiği ve en düşük meyve tutumunun ise Meyer serbest tozlanma (%14.46) kombinasyonunda olduğu saptanmıştır. Haziran dökümü sonrasında ise en yüksek meyve tutumunun %41.33 ile İtalyan Memeli x Kütdiken kombinasyonunda olduğu kaydedilirken, en düşük meyve tutumunun İnterdonato x Kütdiken (%8.10) kombinasyonunda olduğu görülmüştür. Derime ulaşan meyve oranı ise % 35.17 ile İtalyan Memeli x Kütdiken kombinasyonunda en yüksek bulunurken, en düşük oran İtalyan Memeli serbest tozlanma (%4.63) kombinasyonunda belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, meyve tutumu açısından limon çeşitlerinde kendine uyumsuzluk bulunmamasına rağmen Meyer çeşidinin en iyi tozlayıcı olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, Meyer çeşidinin çiçek tozu canlılığının ve in vitro polen çimlenmesinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu çeşidin ticari olarak önemli olması nedeniyle tesis edilecek yeni limon bahçelerinde bulundurulmasının yararlı olacağını ileri sürmüşlerdir.

Yılmaz vd. (2014), çalışmalarında önemli kurutmalık çeşitlerin yanı sıra Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare gibi önemli sofralık çeşitlerin, yapılan çalışmalarla kendiyile uyumsuz olduklarının belirlenmesi ve bu çeşitlerle kurulacak yeni bahçe tesislerinde uygun tozlayıcı çeşitlerin kullanılması gerektiği bilgisinden hareketle, Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Ulusal Kayısı Genetik Kaynakları Parselinde yer alan ve Türkiye'nin önemli sofralık kayısı çeşitlerinden olan Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare kayısıları için serbest tozlama, kontrollü tozlamalar ve resiprokal tozlamalar yoluyla uygun tozlayıcı genotipler belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaları sonunda Aprikoz için Ordubat, Şekerpare, Şekerpare Iğdır ve

Hasanbey kayısıları, Şekerpare için ise Tokaloğlu Konya, Aprikoz ve Hasanbey kayısıları uygun tozlayıcı genotipler olarak belirlenmiştir.

Acarsoy Bilgin ve Mısırlı (2017), çalışmalarında meyve türlerinde, uygun tozlayıcı çeşit ve çiçek tozu kalitesinin meyve tutumu üzerinde etkili olduğunu ve bunun sonucunda verim artışı sağlanabildiğini ileri sürerek, bazı kayısı çeşitlerinde (İğdır, Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe, Şekerpare, Kabaası ve Hacıhaliloğlu) iki farklı ekolojide yürüttükleri çalışmada, çiçek tozu canlılık oranı Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yüksek, Kabaası çeşidinde düşük bulmuştur. Çiçek tozu üretim miktarının çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini ve bununla birlikte Malatya'da yüksek olduğunu belirtmiştir. İzmir için uygun çeşit olarak Precoce de Tyrinthe çeşidi ve İğdır çeşidinin tozlayıcı çeşitlerle birlikte (Şekerpare ve Tokaloğlu) soğuklama gereksiniminin karşılandığı yörelerde yetiştirilmesinin mümkün olacağını saptamışlardır. Malatya ekolojisinde ise uygun tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak verim artışı sağlanabilmektedir.

Karakaş ve Beyhan (2012), araştırmalarında Türkoğlu, Köroğlu, Kargayüreği, Hacı Ali, Geçkiraz, Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerini kullanılmıştır. 0900 Ziraat ana çeşit olarak kullanılmış ve diğer çeşitlerle melezlenmiştir. Meyve tutma oranlarına bakıldığında denemede kullanılan çeşitlerin 0900 Ziraat için iyi birer tozlayıcı oldukları saptanmıştır. Ancak, sadece 0900 Ziraat ile Geçkiraz çeşidinin çiçeklenme dönemlerinin tam olarak çakışmadığını belirlenerek, denemede yer alan çeşitlerde açık tozlanma sonucunda meyve tutumları belirlenmiştir. Farklı tozlayıcı çeşitlerin 0900 Ziraat çeşidinin meyve kalite özellikleri üzerine önemli düzeyde etkileri olmadığı belirtilmiştir.

Sütyemez ve Eti (1999), araştırmalarında, Çukurova Üniversitesi Pozantı Araştırma Merkezi'nde yetiştirilen 7 kiraz çeşidinin (Sarı, Ömerli, Akşehir Napolyonu, 0900 Ziraat, Merton Marvel, Merton Bigarreau ve Noble) dölleme biyolojilerini incelemiştir. Çeşitlerin serbest tozlanma, kendileme ve karşılıklı tozlanma durumlarında meyve tutma düzeyleri ve elde edilen meyvelerde meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, meyve eti/çekirdek ağırlığı oranı, suda çözünebilir kuru madde (S.Ç.K.M.), gibi kalite kriterleri araştırılmıştır. Sonuç olarak Sarı ve Noble çeşitleri için diğer tüm çeşitlerin uygun tozlayıcı oldukları görülmüştür.

Sağır vd. (2012), 2010 yılında Adana’da gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Trabzon hurması çeşitlerinde, meyve tutumu sorununun çözümüne katkı sağlamaya çalışmıştır. Çalışmada; 9 yerli Trabzon hurması genotipi (07TH05, 07TH06, 07TH13, 07TH14, 07TH17, 31TH01, 31TH02, 31TH03 ve 33TH01) için Bruniquel ve Ghora Gali çeşitlerinin tozlayıcı olarak uygunluklarını araştırmışlardır. Tozlayıcı çeşitlerin çiçek tozu kalite ve üretim miktarı ile ilgili yapılan testlerde, çeşitlerin tozlayıcılık potansiyelinin yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yapay tozlama uygulamalarıyla meyve tutumunun, serbest tozlanma ve izolasyon uygulamalarına göre arttırdığını belirtmiştir. 07TH14 ve 33TH01 no’lu tipler için Bruniquel ile yapılan tozlamaların, 07TH06 ve 07TH17 no’lu tiplerde Ghora Gali ile yapılan tozlamaların, 07TH05 ve 31TH01 no’lu tiplerde ise her iki tozlayıcının da iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. 07TH13, 31TH02 ve 31TH03 no’lu tipte ise en iyi meyve tutumunun serbest tozlanma uygulamalarından elde edildiğini saptamışlardır. Bunun yanında, 07TH14 ve 33TH01 no’lu tipler, tozlayıcı olmadığı koşullarda da meyve verebildiğinden dolayı, bu tiplerde partenokarpiye eğilimin yüksek olduğu saptanmıştır.

Evrenosoğlu vd. (2011), çalışmalarında İzmir ekolojik koşullarında bazı Trabzon hurması çeşitlerini (Hachiya ve Fuji) farklı tozlayıcılarla melezlemiş ve dölllenme biyolojisi, fenolojik ve pomolojik gözlemler yapmıştır. Çalışmada kültür çeşitlerinde iyi bir meyve tutumu için tozlayıcıların kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Yapılan canlılık (TTC ve IKI) ve çimlenme testlerinin ardından meyve tutumunun arttığı gözlenmiştir.

Öztürk ve Aşkın (2012), Isparta ekolojik koşulları altında bazı armut çeşitlerinin kendine verimlilik durumlarının belirlenmesi için 2008-2009 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında, çeşitlerden Ankara, Deveci, Williams ve Beurre Hardy’nin tamamen kendine verimsiz olduğunu belirlemiştir. Santa Maria, Akça ve B.P.Morettini çeşitlerinin de kendileme ile bazı yıllarda farklı oranlarda meyve verdiği ancak, tohum sayısının azlığı nedeniyle bu meyvelerin partenokarpik meyve oluşumunun bir sonucu olduğunu saptamışlardır.

Evrenosoğlu vd. (2010), çalışmalarında armutta ateş yanıklığı hastalığına karşı belli bir kimyasal mücadelenin olmadığını, hastalığa karşı dirençli çeşitlerin geliştirilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Bu amaçla ateş yanıklığına dayanıklı ve iyi meyve özelliklerine

sahip armut çeşitleri arasında melezleme ve kendileme çalışmaları yapmışlardır. Çalışmada çiçektozu canlılık ve çimlenme oranı, meyve tutum oranı, erken aşamada kök çürüklüğünden kaybedilen melez oranı ve ateş yanıklığından kaybedilen melez oranı belirlenmiştir. Çalışmada, çiçektozu canlılığı ve çimlenme oranı, meyve tutum oranı, ortalama ve toplam tohum sayısı gibi özelliklerin en yüksek değerlerinin Kaiser Alexandre, Ankara, Akça, Conference ve Santa Maria ile yapılan melezlemelerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Aşkın vd. (2006), tarafından gerçekleştirilen çalışmada 6 farklı elma çeşidinin uygun tozlayıcı çeşitlerinin belirlenmesi ve kendine verimlilik durumunu belirlemek amacıyla; çiçek tozu çimlendirme denemeleri, çiçek tozu sayımları, çiçektozu canlılık testleri, bahçede tozlama denemeleri yapılmış ve çiçek tozunun çim borusu gelişimi laboratuvarında incelenmiştir. Ana çeşit olarak Royal Gala, Braeburn, Fuji, Red Chief; tozlayıcı çeşit olarak ise Royal Gala, Granny Smith ve Golden Delicious elma çeşitleri kullanılmıştır. Yapılan tozlama çalışmalarında en uygun tozlayıcı çeşitler Royal Gala çeşidi için Granny Smith, Fuji için Royal Gala ve Granny Smith, Braeburn için Granny Smith ve Red Chief için ise Royal Gala çeşitleri olduğu saptanmıştır. Kendine verimlilik durumunun belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada ise Royal Gala çeşidinde kendine verimlilik durumunun yüksek olduğu, Braeburn, Fuji ve Red Chief çeşitlerinin de kendine verimliliğinin düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Kara (2012), gerçekleştirdiği çalışmada, M 9 anacı üzerine aşılı Braeburn, Golden Reinders, Mitch Gala ve Red Chief elma çeşitlerinde çiçektozu canlılık düzeyleri, çimlenme yetenekleri ve çiçektozu üretim miktarlarını saptayarak tozlayıcılık yeteneklerini belirlemiştir. Çiçek tozu canlılığının tespitinde 2, 3, 5 Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC), İyotlu Potasyum İyodür (IKI), Safranin ve Asetokarmin çözeltilerini kullanırken; çiçek tozlarının çimlenme yeteneklerinin saptanmasında % 0, 5, 10, 15, 20'lik sakkaroz dozlarında asılı damla ve petride agar yöntemini kullanmıştır. Sonuç olarak en yüksek çiçek tozu canlılık düzeyi ve çimlenme yeteneği, Red Chief ve Mitch Gala elma çeşitlerinde belirlenmiştir.

Jahed (2015), elmada tozlayıcının meyve kalitesi, meyve tutumu gibi birçok parametrede etkili olduğunu göstermek amacıyla Honeycrisp, Gala ve Fuji çeşitlerini, Crabapple, Red ve Golden Delicious çeşitleriyle melezlemiştir. Crabapple'ın Honeycrisp için

uygun tozlayıcı olmadığını belirterek, Red Delicious ve Golden Delicious'ın, Honeycrisp için uygun tozlayıcılar olduğunu belirlemiştir.

Bodor vd. (2008), yaptıkları araştırmada Macaristan ekolojik koşullarında Bajuade, Relinda, Rewena diğer dayanıklı elma çeşitleriyle tozlayarak in vitro ortamda fenolojik ve pomolojik gözlemler yapmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen istatistiksel sonuçlar arasında farklılık gözlenmiş, tozlayıcı olarak kullanılan Freedom ve Florina çeşitlerinin Rawena çeşidinde meyve verimini arttırdığı belirlenmiştir.

Khalil vd. (2018), çalışmalarında Honeycrisp, Fuji, Gala çeşitlerini Crabapple, Red Delicious, Golden Delicious çeşitleriyle tozlayarak tohum sayısı, meyve kalitesi gibi özellikleri incelemiştir. Crabapple tozlayıcı olarak kullanıldığında diğer çeşitlere göre daha düşük meyve tutumu ve tohum ağırlığına ulaşıldığı belirtilmiştir.

Eti vd. (1995), yaptıkları araştırmada Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen Summer Red, Jersey Mac ve Raritan yazlık elma çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde çalışmışlardır. Laboratuvar koşullarında çiçek tozu canlılık ve çimlenme yetenekleri ile üretim miktarları belirlenmiştir. Ayrıca, arazide serbest tozlanma, kendilenme ve karşılıklı yapay tozlanma durumunda meyve tutma düzeyleri belirlenmiştir. Tüm uygulamalardan elde edilen meyvelerde meyve iriliği ve tohum sayısını belirlemeye yönelik pomolojik çalışmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu üretim miktarı ve morfolojik homojenlik yönünden Raritan en olumlu sonucu vermiştir. Jersey Mac ve Raritan için Summer Red, Summer Red için ise Raritan çeşitlerinin en uygun tozlayıcı durumunda olduğu belirlenmiştir.

Denney (1992), çalışmasında elma, hurma, Trabzon hurması gibi meyvelerde, ana bitkiye ait karpel ve kortikal dokuda metaksenin etkilerinin görüldüğünü belirtmiştir. Bu etkinin elmada meyve büyüklüğü, rengi ve diğer bazı özellikleri etkilediği belirlenmiştir (Focke, 1881; Darwin, 1886; Zedelbauer, 1926; Nebel, 1931, 1932, 1936; Nebel and Kertesz 1934; Krumbols, 1932; Kovacs, 1976; Vartapetyan and Kocheskova, 1981; Rejman, 1983; Mackowiak, 1974; Church and Williams, 1983).

Militaru vd. (2015), yaptıkları çalışmada Topaz ve Dalinette çeşitlerini Priam, Golden Delicious ve Idared çeşitleriyle melezlemiş, çap, ağırlık, tohum sayısı, kabuk rengi gibi parametreleri incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda Priam ve Golden Delicious ile tozlanmadan elde edilen Topaz meyvelerinin iyi boyut parametreleri (çap, ağırlık) ve mevve kalitesi gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca tozlayıcı olarak kullanılan Idared, Dalinette ile tozlandığında en yüksek meyve eti sertliğine ve meyve büyüklüğüne ulaşılmıştır.

Church ve Williams (1983), Cox's Orange Pippin elma çeşidinde gerçekleştirdikleri çalışmada, çeşidi 5 farklı *Malus* çeşidiyle tozlamıştır. Sonuç olarak Cox's Orange Pippin çeşidinin, Golden Hornet, Hillieri, Winter Gold ve Aldenhamensis çeşitleriyle yüksek uyuma gösterdiği belirlenmiş, ancak büyüklük, ağırlık, renk, asitlik veya şeker içeriği üzerinde hiçbir etkisi görülmemiştir.

Rejman, (1983), çalışmasında, bazı elma çeşitlerinin tozlayıcılık potansiyellerini incelemiştir. Çalışma sonucunda Yellow Transparent çeşidinin elma rengine etkisinin olduğunu ve meyve tutumunu en çok arttıran çeşit olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Starking ve Jersey mac çeşitleri renk oluşumunda olumlu sonuçlar verirken, Yellow Transparent ve Jersey mac çeşitleri kırmızılıkta, Primula ve Starking çeşitleri de çizgili elma oluşumunda etkili olmuştur.

Davarynejad vd. (1994), araştırmalarında Macaristan iklim koşullarında meyve kalitesi üzerine 32 elma çeşidiyle gerçekleştirdikleri çalışmada, yapay ve serbest tozlama sonuçlarını karşılaştırmıştır. Gloster polenleriyle yapay tozlanan çeşitlerden Duncan, Red Delicious, Golden Delicious ve Idared çeşitlerinde meyveler belirgin bir şekilde daha yüksek sertlik ve daha fazla asit içeriği göstermiştir.

Qin vd. (2000), çalışmalarında 8 yaşlı Fuji elma ağaçları ile farklı çeşitler arasında tozlamalar yapmışlardır. Sonuç olarak Starkrimson'un Fuji için en iyi tozlayıcı olduğu belirlenmiştir. Tozlayıcının, meyve renklenmesini, SÇKM'yi ve depolama ömrünü etkileyebildiğini belirterek, Starkrimson poleni ile tozlanan ağaçlardan toplanan örneklerin renk oluşumu ve meyve sertliğinin en yüksek değerde olduğunu belirtmişlerdir.

Ülkemizde farklı elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlendiği birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Atay vd. (2014), Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu'nda yürütülen elma çeşit ıslah programına ait popülasyonda bulunan 70 melez elma genotipinin meyve kalite özelliklerini incelemiştir. Yapılan çalışmada şekil ve yeme kalitesi gibi daha çok pazar değerine yönelik özellikler göz önünde tutulmuş ve meyve kalitesi uzman panelistlerce duyu analiziyle belirlenmiştir. Faktör analizindeki temel bileşen grupları esas alınarak yapılan çoklu karşılaştırma testinde 5 genotipin ('91', '109', '177', '63', '120') ('Kaşel 37' x 'Delbarestivale') hem referans olarak alınan 'Amasya' elmasından, hem de ebeveynlerinden daha üstün olduğunu tespit etmişlerdir.

Erzincan'da yetiştirilen Sakkı (Aksakkı ve Karasakkı) elma genotiplerinin üstün özelliklere sahip olanlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, İlk yıl 76, ikinci yıl ise 68 elma tipi üzerinde morfolojik, fenolojik ve pomolojik analizler yapılarak 10 adet ümitvar çeşit tespit edilmiştir. Aksakkı elma genotiplerinde meyve ağırlıkları, meyve eti sertliği, pH değeri arasında; Karasakkı elma genotiplerinde ise meyve ağırlıkları, meyve eti sertliği, pH değerleri arasında farklılık tespit edilmiş ve Aksakkı elmalarının Karasakkı elmalarına oranla daha üstün özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir (Öztürkci, 2007).

Karlıdağ ve Eşitken (2006) tarafından, Erzurum ekolojik şartlarında yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik ve fenolojik özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmada, meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlıkları, meyve eti sertliği, titre edilebilir asit miktarı, SÇKM arasında farklılıklar gözlemlenmiştir.

Marmara Bölgesi'nde, 18 yeni elma çeşidi ile yapılan çalışmada, fenolojik gözlemler ve pomolojik ölçümler yapılmıştır ve verim değerleri gözlemlenmiştir. Çeşitlerde verim ve verimin düzenliliği, hasat öncesi döküm, erkencilik, meyve iriliği, meyve eti sertliği, renk, tat incelenmiştir. Sonuç olarak William's Pride, Gala, Golden Smoothee, Red Chief çeşitleri ümitvar olarak seçilmişlerdir (Yaşasın vd., 2006).

Tokat ekolojisinde yetiştirilen bazı yerel elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiş olup, bu çalışma, 10 yerli elma çeşidinin (Tavar, Yağlıkızıl, Arapkızı, Elifli, Demir, Yer Elması,

Ekşi Elma, Gelin Elma, Alyanak ve Pehrizoğlu), fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve çeşitlerin genetik kaynak olarak korunması amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve sap uzunluğu ve çapı, sap çukuru ile çiçek çukuru genişliği ve derinliği, çekirdek evinin genişliği ve uzunluğu, tohum sayısı, tohum ağırlığı, meyve yoğunluğu, şekil indeksi, meyve zemin ve et rengi, meyve eti sertliği gibi özellikler belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıklarının 48 g (Yer elması) ile 311 g (Alyanak), suda çözünebilir kuru madde miktarının % 9 (Arapkızı) ile % 16 (Gelin elma), titre edilebilir asit miktarının da 4.02 g/l (Yer Elması) ile 10.72 g/l (Tavar) arasında olduğu saptanmıştır (Bekar, 2006).

Erzincan bölgesinde, Granny Smith, Golden Delicious ve Starking Delicious ile yöresel Sakı elma çeşitlerinin meyve gelişimi dönemlerindeki fiziksel ve kimyasal değişimler ile bu değişimler arası ilişkiler incelenmiştir. Meyve ağırlığı hasat tarihine kadar sürekli artış göstermiştir. Hasat tarihinde meyve ağırlıkları Granny Smith çeşidinde 187.39 g, Golden Delicious'ta 152.11 g, Starking Delicious'ta 130.41 g ve Sakı çeşidinde ise 151.76 g olarak saptanmıştır. En fazla meyve eti sertliği kg/cm^2 olarak Granny Smith çeşidinde, en az ise Golden Delicious çeşidinde gözlemlenmiştir. SÇKM içerikleri Granny Smith çeşidinde %9.23, Golden Delicious'ta % 14.28, Starking Delicious'ta % 13.76 ve Sakı çeşidinde ise % 14.05 olarak tespit edilmiştir (Güleryüz vd., 2001).

Niğde ekolojik şartlarında bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, Galaxy Gala, Mondial Gala, Red Chief, Super Chief, Oregon Spur, Scarlet Spur, Early Redone, Granny Smith ve Fuji elma çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları 144.62 g (Galaxy Gala) - 216.30 g (Fuji), ortalama meyve eni 70.09 mm (Galaxy Gala) - 81.65 mm (Fuji), ortalama meyve boyu 57.55 mm (Mondial Gala) - 70.28 mm (Granny Smith), suda çözünebilir kuru madde miktarı % 12.20 (Granny Smith) - % 16.46 (Fuji), meyve et sertliği 5.44 kg/cm^2 (Early Redone) - 8.64 kg/cm^2 (Granny Smith) ve nişasta değerleri de % 1.82 (Early Redone) - % 3.00 (Galaxy Gala) değerleri arasında değişmiştir. Çekirdek sayısı ise 6 (Galaxy Gala, Mondial Gala, Early Redone) ile 11 adet (Granny Smith) arasında tespit edilmiştir (Bozbuğa Ceylan, 2008).

Ordu iklim koşullarında, 15 yöresel elma çeşidinin, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Ortalama meyve ağırlıkları 136.25 g - 278.7 g, meyve genişlikleri 62.97 - 91.87 mm, meyve boyları 53.17 - 81.77 mm, suda çözünebilir kuru madde miktarı %8.75 - %13.85, pH 3.6 - 4.82, titre edilebilir asit oranı %0.699- %0.929 arasında değiştiği saptanmıştır (Yarılgaç vd., 2009).

Van ekolojik koşullarında yetiştirilen yerel elma tiplerinde yürütülen çalışmada; Bahar Turş, Mayhoş, Sevi Birhoi, Sevi Heko, Çitanyan Balalı, Yazlık Elma, Seva Spi ve Seva Sor Seva Şirin, Seva Çali, Seva Altemit, Seva Tahğla, Seva Payizi, Ekşi Pamuk Elma, Tatlı Pamuk Elma ve Acı Elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik meyve özellikleri incelenmiştir. Yerel elma tiplerinin meyve ağırlıklarının 139.3-20.9 g, meyve eti sertliklerinin 6.2-3.9 kg/cm², titre edilebilir asitlik miktarlarının % 4.0-2.2, suda çözünen kuru madde miktarlarının % 15.4-10.0 ve pH oranlarının % 4.6-3.4 değerleri arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır (Özrenk vd., 2011).

Tokat ilinde gerçekleştirilen MM106 anacı üzerine aşılı 3 yaşlı Granny Smith, Stark Spur Golden ve Red Chief elma çeşitlerinin performanslarının belirlendiği bir çalışmada, Ortalama meyve ağırlığı 186,06 g (Granny Smith) – 235,80 g (Red Chief) ve ortalama meyve eni 7,33 cm (Granny Smith) – 8,21 cm (Red Chief) arasında değişim göstermiştir (Baytekin ve Akça, 2011).

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçe'sinde yapılan bir çalışmada, MM106 anacı üzerine aşılı 7 elma çeşidinin bazı pomolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışmada, ortalama en yüksek meyve ağırlığı Granny Smith (169.5 g) ve Jonagold (153.5 g) çeşitlerinden elde edilmiş, meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve asit miktarları çeşide ve yıllara göre değişiklik göstermiştir. Bazı çeşitlerde periyodisite eğilimi görülmüştür. Sonuç olarak mevcut koşullarda Granny Smith, Ultra Red, Starkrimson ve Jonagold kışlık, Elstar ise yazlık çeşitler olarak önerilebilmiştir (Soylu vd., 2003).

M9 anacına aşılı Starking Delicious, Golden Delicious, Granny Smith ve Imperatore çeşitlerinin Aydın ekolojik koşullarındaki performanslarının belirlenmesini amaçlayan bir

çalışmada, çeşitlerin meyve ağırlıklarının Starking Delicious'da 170 g, Golden Delicious'da 120 g, Granny Smith'de 165 g, Imperatore'da 110 g olduğu görülmüştür. Ortalama meyve eni, yüksekliği, ağırlığı ve meyve suyunun pH ve kuru madde miktarları açısından en yüksek değerleri Starking Delicious çeşidi ortaya koymuştur (Tekintaş vd., 2006).

Boyacı (2019), Kırşehir iklim koşullarında gerçekleştirdiği çalışmada, Mondial Gala, Red Chief, Golden Delicious, Braeburn ve Granny Smith elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini dikkate alarak, çeşitlerin performanslarını belirlemiştir. Çalışmada, fenolojik gözlemler olarak; tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri ile hasat tarihleri belirlenmiştir. Pomolojik özellikler olarak ise; meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm), suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), meyve eti sertliği (kg/cm²), pH, tohum sayısı (adet) ve tohum ağırlığı (g), meyvenin sap uzunluğu ve kalınlığı (mm) ve renk değerleri belirlenmiştir. Fenolojik gözlem ve pomolojik özellikler dikkate alındığında, üzerinde çalışılan Mondial Gala, Red Chief, Golden Delicious, Braeburn ve Granny Smith elma çeşitlerinin Kırşehir ekolojik koşullarına uygun olduğu kanaatine varılmıştır.

Daler vd. (2016), gerçekleştirdikleri çalışmada Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan 6 elma çeşidinde rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA (randomly amplified polymorphic DNA, RAPD) tekniği kullanılarak akrabalık ilişkilerini belirlemiştir. Ayrıca UPOV kriterlerine göre meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve şekil indeksi, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi, meyve suyu pH'ı, SÇKM (suda çözünebilir kuru madde), meyve sapı uzunluğu, meyve sapı kalınlığı, sap çukuru eni, sap çukuru derinliği, çiçek çukuru eni, çiçek çukuru derinliği, çekirdek evi boyu, çekirdek evi eni, çekirdek boyu, çekirdek eni ve çekirdek kalınlığı gibi pomolojik analizler de yapılmış olup bu analizlerin sonucunda çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Öztürk ve Öztürk (2015), çalışmalarında 5 yaşlı Cooper 7 SB, Golden Delicious, Granny Smith, Jersey Mac, Red Chief, Starkrimson Delicious ve Süper Chief elma çeşitlerinin Samsun ekolojik koşullarında fenolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemiştir. Araştırmada, incelenen çeşitlerde meyve ağırlığı 112.3 (Jersey Mac) - 173.9 g (Starkrimson Delicious), meyve eni 64.83 (Golden Delicious) - 74.27 mm (Granny Smith), meyve boyu

54.55 (Jersey Mac) - 63.74 mm (Red Chief), meyve sapı uzunluğu 21.55 (Jersey Mac) - 30.84 mm (Golden Delicious), meyve sapı kalınlığı 1.97 mm (Golden Delicious) - 3.37 mm (Cooper 7 SB2) arasında değişmiştir. Meyve eti sertliğinin Granny Smith (78.3 N mm⁻¹) ve Süper Chief (76.8 N mm⁻¹) çeşitlerinde en yüksek; Jersey Mac (48.5 N mm⁻¹) çeşidinde ise en düşük olduğu belirlenmiştir. Araştırmada suda çözünebilir kuru madde içeriği %10.46-13.45, titre edilebilir asitlik %0.39-0.90, pH ise 3.43-4.34 arasında değişmiştir. Meyve kabuk üst rengi kırmızı olan çeşitlerde a* değerinin yüksek, b* ve hue açısı değerlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak incelenen çeşitlerin Samsun ekolojik koşullarında kaliteli olarak yetiştirilebileceği ifade edilmiştir.

Pırlak vd. (2003), çalışmalarında Erzurum İlinin Tortum ve Uzundere ilçelerinde yazlık elma tipleriyle yaptıkları çalışmada, meyve ağırlıklarını 49.50-152.20 g ve SÇKM miktarlarını ise %10.30-13.80 arasında belirlemişlerdir. Malik asit cinsinden toplam asit miktarı 0,19- 1,43 g/100 ml arasında belirlemiş olup, seçilen tipler için 42.8-65.3 mm meyve uzunluğu, 52.3- 75.7 mm meyve genişliği, 4.88-7.44 mg C vitamini/100 g, % 9.33-12.06 aralığında toplam şeker miktarı belirlemişlerdir.

Coşkun ve Aşkın (2016), çalışmalarını 5 yerel ve 2 yabancı orijinli elma çeşidinin bazı biyokimyasal ve pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirmiştir. Fenolik maddelerden kafeik asit 2.89 mg/kg ile 8.18 mg/kg arasında; klorojenik asit 29.15 mg/kg ile 194.45 mg/kg arasında; epikatesin 24.51 mg/kg ile 107.37 mg/kg arasında; benzoik asit ise 6.71 mg/kg ile 25.16 mg/kg arasında değişen değerler göstermiştir. Organik asitlerden malik asit 1882.70 mg/kg ile 7106.05 mg/kg arasında; okzalik asit 4.70 mg/kg ile 7.95 mg/kg arasında; sitrik asit 24.10 mg/kg ile 55.55 mg/kg arasında; tartarik asit ise 84.00 mg/kg ile 382.55 mg/kg arasında tespit edilmiştir. Pomolojik özellikler bakımından ortalama boy 53.93 mm ile 65.82 mm arasında; ortalama en 64.86 mm ile 76.56 mm arasında; meyve ağırlığı 96.99 g ile 184.25 g arasında, sap kalınlığı ve sap uzunluğu en fazla Starking Delicious çeşidinde, en az ise Kızıl Ahmedi çeşidinde bulunmuştur. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) oranının %11.27 ile %14.23 arasında; sertlik oranının ise 14.29 libre ile 19.41 libre arasında değiştiği belirlenmiştir.

Karşı ve Aslantaş (2016), Erzurum iklim koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmada, bazı yazlık (Vista Bella, Yazlık-1), güzlük (Royal Gala, Ak Sakı, Hüryemez) ve kışlık

(Starkrimson Delicious, Kaşel-37, Golden Delicious, Jonagold, Granny Smith, Starking Delicious, Starkspur Golden Delicious ve Amasya) grupta yer alan 13 standart elma çeşidinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerini belirlenmişlerdir. Çeşitlerin meyve ağırlığının 51,35 g (Yazlık-1) ile 183,16 g (Starking Delicious), SÇKM içeriğinin %7,73 (Hüryemez) ile %14,60 (Golden Delicious), C vitamini içeriğinin 33 mg/l (Starkspur Golden Delicious) ile 124 mg/l (Ak Sakı), toplam asitliğin 1,12 g/l (Hüryemez, Amasya) ile 4,06 g/l (Ak Sakı), pH değerinin 2,9 (Royal Gala) ile 3,9 (Amasya) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Erzurum gibi vejetasyon periyodu kısa olan ekolojilerde yazlık ve güzlük grupta yer alan çeşitlerin tercih edilmesi gerektiği, kışlık çeşitlerin ise bazılarının bu kapsamda tercih edilebilir olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Şenyurt vd. (2015), Gümüşhane İklim koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bazı standart ve mahalli elma çeşitlerinin pomolojik özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada meyvelerin pomolojik özelliklerinden; meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm), meyve sap uzunluğu ve kalınlığı (mm), meyve sap çukuru genişliği ve derinliği (mm), meyve çiçek çukuru genişliği ve derinliği (mm), çekirdek evi uzunluğu ve genişliği (mm), meyve eti sertliği (kg/cm²), meyve et ve kabuk rengi, çekirdek sayısı (adet), çekirdek ağırlığı (g), meyve tadı, suda çözünen toplam kuru madde (SÇKM,%), pH, titre edilebilir asitlik miktarı (%) incelenmiştir. İncelenen çeşitlerde meyve ağırlığı 80.70-195.61 g, meyve boyu 52.09-66.29 mm, meyve eni 57.27-80.77 mm, meyve eti sertliği 6.27-9.39 kg/cm², suda eriyebilir toplam kuru madde % 11.50-%15.25, pH 3.53-4.87, titre edilebilir asitlik %0.20-%1.24 arsında bulunmuştur.

Öztürk vd. (2014), Ordu İklim koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmada, Gala, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinin (*Malus domestica* Borkh.) verim ve kalite özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışma kapsamında meyvelerde; kabuk rengi, ağırlık, en, boy ve sertlik gibi bazı fiziko-mekanik özelliklere ilave olarak suda çözünebilir kuru madde, pH, titre edilebilir asitlik ve nişasta parçalanması gibi kimyasal özellikler de incelenmiştir. Sonuç olarak; en yüksek verim Gala (13.29 kg/ağaç), en düşük ise Red Chief (10.13 kg/ağaç) elma çeşidinde, en yüksek ortalama meyve ağırlığı Granny Smith (207.1 g), en düşük meyve ağırlığı ise Red Chief (136.2 g) elma çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük meyve eti sertliği ise sırasıyla Red Chief (82.83 N) ve Gala çeşidinde (63.43 N) elde

edilmiştir. Gala, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinde SÇKM ve pH değerleri ise sırasıyla % 11.25-3.81, % 9.13-3.23 ve % 10.80-3.82 olarak bulunmuştur.

Vurgun ve Aslantaş (2015), Erzincan iklim koşullarında gerçekleştirdikleri çalışmada, Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsündeki koleksiyon parselinde muhafaza edilmekte olan elma genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunu belirlemeyi amaçlamıştır. Elma genotiplerinin morfolojik, fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri ile genetik akrabalık dereceleri ortaya konulmuştur. Elma genotiplerinde meyve ağırlığının, 2009 yılında 32,90 g (8/6) ile 311,58 g (6/6) arasında, 2010 yılında 57,94 g (13/9) ile 361,44 g (6/3) arasında olduğu belirlenmiştir. SÇKM içeriği 2009 yılında %12,90 (6/2 ve 14/3) ile %18,25 (8/6) arasında, 2010 yılında ise %10,60 (12/4) ile %19,20 (2/4) arasında tespit edilmiştir.

Pink Lady çeşidinin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, suda çözünebilir kuru madde miktarının (SÇKM) %12.5 ve titre edilebilir asitliğinin ise % 0.71-0.9 arasında bulunduğu tespit edilmiştir (Cripps et al., 1993). Rusya'da 3-4 yaşında verime yatan Krasynoyarsk çeşidinin ıslah edildiği bir çalışma yapılmıştır. Bu çeşidin meyveleri 30-40 g ağırlığında SÇKM oranı %17.77, titre edilebilir asit miktarı %1.45 ve C vitamini içeriğinin 12-18 mg/100 g olduğu saptanmıştır (Tolmacheva, 1991).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma, 2018 yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi deneme arazilerinde gerçekleştirilmiştir. Arazide bulunan, MM106 anacına aşılı 10 yaşlı Vista Bella, Summer Red, Jersey Mac ve Williams Pride çeşitleri ana ebeveyn olarak kullanılmıştır. Çalışmada çeşitlerin birbirleriyle, kendileriyle ve serbest tozlama kombinasyonları incelenmiştir.

3.1.1. Williams Pride (Red Star)

Illinois'de (A.B.D.) ıslah edilmiştir. Ağaç gelişimi kuvvetlidir ve yayvan taç oluşturur. En kaliteli yazlık elmalardandır. Kara lekeye ve elmada görülen birçok hastalığa dayanıklı olduğu bilinmektedir. Soğuklama ihtiyacı düşük olup, yüksek sıcaklığın olduğu bölgelerde kabuk yanıklığı ve dokularda yumuşama görülür. Erkenciliğine rağmen çok iyi meyve kalitesine sahiptir. Meyve gösterişli olup, orta ve iyi bakım koşullarında iridir. Kabuk rengi yeşil- sarı zemin üzerine %70- 90 koyu kırmızıdır. Meyve eti gevrek ve sert dokulu olup 6 hafta civarında soğuk depoda saklanabilir. Meyvenin dala tutunması kuvvetlidir. Meyve dökümü olmaz. Tozlayıcı çeşitleri; Gala Grubu, Golden Delicious, Vista Bella, Jersey Mac'tır (Akgül, 2005) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Williams Pride elma çeşidi

3.1.2. Summer Red

Orijini A.B.D.'dir. Ağacı kuvvetli ve yayvan gelişir. Sulu gevrek ve orta sertliktedir, mayhoş ve aromalı tadı vardır. Meyve eti açık krem beyaz renktedir. Sarı- Beyaz zemin üzerine kırmızı renkli olup, üzerinde beyaz renkli lentiseller bulunmaktadır. Oldukça verimli orta kuvvette bir ağaçtır. Derimi Temmuzun 3- 4. haftasında yapılmaktadır. Muhafaza süresi 2-3 hafta kadar kısa bir süredir. Kendine verimlidir. Golden Delicious, Jonathan, Granny Smith, Vista Bela, Idared en iyi tozlayıcılarıdır (Akgül, 2005; Günay vd., 2008) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Summer Red elma çeşidi

3.1.3. Vista Bella

ABD orijinli, ağacı kuvvetli ve yayvan gelişen bir çeşittir. Meyvesi orta irilikte ve küresel şekilli, mayhoşa yakın sulu tatta, beyazımsı-yeşil üzerine homojen kırmızı-pembemsi renktedir. Zedelenmeye ve taşınmaya dayanıklıdır. Yeme kalitesi çok iyidir. Yüksek verimlidir. Mildiyö hastalığına karşı oldukça hassastır. Golden Delicious, Red Delicious, Idared, Jersey mac, Prima tozlayıcılarıdır. Haziran ortasından itibaren hasat edilir (Akgül, 2005; Günay vd., 2008) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Vista Bella elma çeşidi

3.1.4. Jersey Mac

Orijini A.B.D olan bu çeşidin, ağaç gelişimi kuvvetli yarı yayvandır. Meyvesi kutuplardan basık olup, orta irilikte ve mayhoş tada sahiptir. Meyve eti krem rengine yakın, kabuk rengi ise yeşil zemin üzerine sıvama kırmızı renktedir. Hasat tarihi Temmuz'un 1. haftasından başlar. Tozlayıcıları; Golden Delicious, Granny Smith, Vista Bella, Gala grubu ve Fujidir (Akgül, 2005; Günay vd., 2008) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Jersey Mac elma çeşidi

Araştırmanın yapıldığı Eskişehir iline ait 2017 - 2018 yılı iklim verileri Çizelge 3.1’da gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Eskişehir ili 2017(Ekim, Kasım, Aralık) – 2018 (Ocak – Ağustos) yılı iklim verileri (Anonim, 2017-2018f)

	Aylar											
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
Toplam yağış (mm)	46.4	28.2	36.6	35.4	31.0	53.6	12.6	62.2	46.6	39.2	18.0	
Max. sıcaklık (°C)	25.2	18.3	16.0	13.2	17.8	21.6	28.3	29.0	33.5	33.1	35.1	
Aylık Soğuklama Süreleri (7.2 °C Altı Saat Sayısı)	196	456	554	663	430	255	125	18	-	-	-	
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	10.8	5.5	3.9	1.6	5.8	9.2	13.8	16.8	19.9	22.3	22.9	
Min. sıcaklık (°C)	-0.7	-5.8	-6.6	-9.8	-6.8	-4.0	-3.0	3.2	7.0	12.0	10.7	
Aylık Toplam Güneşlenme Süreleri (Saat)	171.1	101.0	93.0	26.06	0.0	1.7	39.1	2.8	8.1	13.4	13.2	
Ort. 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	4,3	3,1	7,3	11,2	16,0	21,9	27,2	27,1	23,2	13,9	5,5	
Ort. nisbi nem (%)	72.9	85.4	86.5	86.4	82.3	73.5	61.6	74.8	69.5	65.5	63.5	

Tozlama uygulamalarının gerçekleştirildiği Nisan ayında, toplam yağış 53,6 mm, maksimum sıcaklık 28,3 °C, soğuklama süresi 125 saat, ortalama sıcaklık 13,8 °C, minimum sıcaklık -3,0 °C, toplam güneşlenme 39,1 saat, 20 cm toprak sıcaklığı 27,2 °C, nisbi nem %61,6 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.1.).

Çalışmanın gerçekleştirildiği dönem içerisinde en yüksek toplam yağış 2018 Mayıs ayında (62,2), en yüksek maksimum sıcaklık 2018 Ağustos ayında (35,1), en yüksek aylık ortalama sıcaklık 2018 Ağustos ayında (22,9), en düşük minimum sıcaklık 2018 ocak ayında (-9,8), en yüksek aylık toplam güneşlenme süresi 2017 Ekim ayında (171,1), en yüksek ortalama toprak sıcaklığı 2018 Nisan ayında (27,2), en yüksek ortalama nisbi nem ise 2017 Aralık ayında (86,5) gözlenmiştir (Çizelge 3.1.).

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik özellikler

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçeklerin tomurcuklarının şişkinleştiği ve belirginleştiği devre şeklinde tanımlanmakta olup, materyal olarak kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Burak vd., 1998; Burak vd., 2006; Orman, 2005; Yılmaz 2004) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Tomurcuk kabarması

3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Yaprak uçlarının tomurcuk uçları arasından görüldüğü devre şeklinde tanımlanmakta olup, kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Burak vd., 2006) (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Tomurcuk patlaması

3.2.1.3. Fare kulağı

Yaprakların daha belirgin ancak toplu halde görüldüğü dönem şeklinde tanımlanmakta olup, çalışmamızda kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Özçağırın vd. 2005) (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Fare kulağı

3.2.1.4. Yeşil tomurcuk

Pembe tomurcuk aşamasından önce yaprakların tam olarak açıldığı tomurcukların görüldüğü ancak taç yaprakların belirginleşmediği aşama şeklinde tanımlanmakta olup, kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Özçağırın vd. 2005) (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Yeşil tomurcuk

3.2.1.5. Pembe tomurcuk

Çiçeklerin balon gibi şişkinleşip pembe renk aldığı dönem şeklinde tanımlanmakta olup, materyal olarak kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Özçağırın vd. 2005) (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Pembe tomurcuk

3.2.1.6. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin yaklaşık % 5' inin açtığı devre şeklinde tanımlanmakta olup, çalışmamızda kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Onur, 1977; Özçağırın, 1978) (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Çiçeklenme başlangıcı

3.2.1.7. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin % 60-70'inin açtığı devre şeklinde tanımlanmakta olup, materyal olarak kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Burak vd., 1998; Orman, 2005; Yılmaz, 2004) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Tam çiçeklenme

3.2.1.8. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %90-95'den fazlasının döküldüğü devre şeklinde tanımlanmakta olup, materyal olarak kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Burak vd., 2006) (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Çiçeklenme sonu

3.2.1.9. Hasat

Meyvenin dalından kolay kopmaya başladığı, çeşide özgü irilik, renk ve tadımı aldığı devre şeklinde tanımlanmakta olup, çalışmamızda kullanılan çeşitlerde, Eskişehir koşullarında tarih olarak belirlenmiştir (Burak vd., 1998; Burak vd., 2006) (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Hasat

3.3. Çeşitlere ait iek tozu canlılık ve çimlendirme değerlerinin belirlenmesi

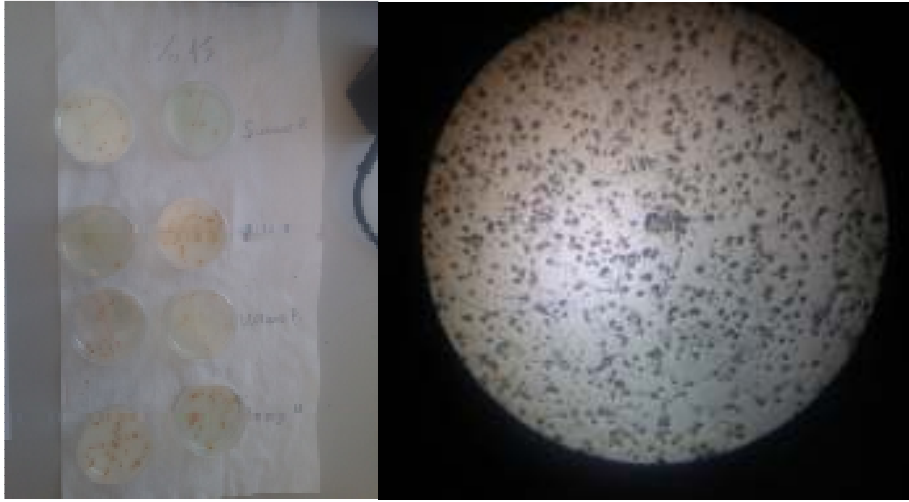
Mezleme ve iek tozu canlılık ve çimlendirme çalışmaları için ihtiyaç duyulan iek tozları, sabah güneş doğumundan 2-3 saat sonra açmaya hazır pembe tomurcuk dönemindeki iek tomurcuklarının yeterli miktarda toplanması ile elde edilmiştir. Bu tomurcuklardan çıkarılan anterler elişi kağıdı üzerinde, 21  C'de 24-48 saat bekletilmiştir (Mertoğlu vd., 2018). Anterlerin patlaması sonucu saçılan iek tozları cam Őiřelere toplanarak kullanılıncaya kadar, buzdolabında (4  C) saklanmıştır.

iek tozlarının canlılığı, TTC testi ile tespit edilmiştir. Bu amaçla, %1'lik TTC (Triphenyl Tetrazolium Chlorid) zeltisi kullanılmıştır. Hazırlanan %10'luk stok zeltiden 1 kısım ile 9 kısım %60'luk sakkaroz zeltisi karıştırılmıştır. Söz konusu zeltiden lam üzerine bir damla alınarak üzerine iek tozları serpilmiş ve lamel kapatılmıştır. Bu Şekilde hazırlanan preparat iek tozlarının boyanması için 2 saat bekletildikten sonra mikroskopta sayım yapılmıştır. Buna göre, koyu kırmızı iek tozları canlı, renksiz ve açık pembe iek tozları ise cansız kabul edilmiştir (Şekil 3.14) (Eti, 1991).

iek tozları petride agar yöntemine göre, %10 sakkaroz ve %0,1 borik asit içeren yarı katı ortamda çimlendirme denemesine tabi tutulmuştur. Yaklaşık 4 saat sonra imlenen iek tozları sayılıp, toplam iek tozu sayısına oranlanarak iek tozu çimlenme oranı belirlenmiştir (Şekil 3.15) (Kara, 2012).



Şekil 3.14. Çiçek tozu canlılık oranının belirlenmesi



Şekil 3.15. Çiçek tozu çimlenme oranının belirlenmesi

3.4. Tozlama çalışmaları ve meyve tutum oranının saptanması

Melezleme çalışmasında, çeşitlerin erselik çiçekleri açmaya çok yakın dönemde penslerle emasküle edilmiştir. Bu amaçla, seçilen dallarda çiçeklerin, taç yaprak ve anterleri uzaklaştırılmıştır. Aynı gün ve bir gün sonrasında daha önce elde edilmiş çiçek tozları ile tozlama yapılmıştır (Mertoğlu vd., 2018). Her melezleme kombinasyonunda, 3 farklı ağaç ve 4 farklı yöneyden en az 250 çiçek ile çalışılmıştır. Tozlama işlemi etkili tozlanma periyodu ile

çakıştırılmak istendiğinden emaskülasyonu takip eden 2. gün tekrar edilmiştir. Çalışılan dallarda hüzmeye çiçek adedi 3-4'ü geçmeyecek ve meyve adedi dengeli olacak şekilde tozlanan çiçek sayısı ayarlanmıştır. meyve tutma oranı (%); ilk tozlama işleminden sonraki 40. günde, sayılan meyve sayısının tozlanan çiçek sayısına bölünmesi ve elde edilen sayının 100 ile çarpılması şeklinde belirlenmiştir (Şekil 3.16) (Mertoğlu vd., 2018).



Şekil 3.16. Emaskülasyon işlemi

3.5. Meyve kalite parametrelerinin değerlendirilmesi

Kendileme, yabancı tozlamalar ve serbest tozlama sonucu tutan meyveler, kopma tabakasının oluşumu ve nişasta tayini göz önünde bulundurularak hasat edilmiştir (Li vd., 2016). Her melezleme kombinasyonu için 10'ar adet rastgele meyve seçilmiş ve analizler bu meyvelerde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada elmaların hasat zamanına uygun olup olmadığının belirlenmesi amacıyla nişasta tayini yapılmıştır. Nişasta taşıyan meyvelerde nişastanın şekere dönüşümü olgunlukla bağlantılıdır. Nişasta testi %1'lik potasyum iyodür çözeltisi ile yapılmıştır. Elmalar ekvatorial bölgeden kesilerek meyve eti kısımları 30 saniye potasyum iyodür çözeltisinde bekletilmiştir (Blanpied and Silsby, 1992). Meyve eti kısmındaki renk açılmaları gözlenmiştir. Lekelenen bölgeler henüz nişastanın parçalanmadığı kısımlar iken, lekelenme olmayan bölgeler nişastanın şekere dönüştüğü kısımlardır. Uygun hasat zamanında nişastanın, öz bölgesinden itibaren meyvenin yarıçapında 2/3 oranında kaybolduğu görülmüştür (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Nişasta tayini

3.5.1. Meyve Ağırlığı

Hasat edilen elmalar, hassas terazide tartılarak, elma ağırlıkları gram cinsinden bulunmuştur.

3.5.2. Meyve Eni

Hasat edilen elmalar, 0.01'e duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek, ortalama meyve eni mm cinsinden bulunmuştur.

3.5.3. Meyve Boyu

Hasat edilen elmalar, sap çukuru ile çiçek çukuru arasında 0.01 grama duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülerek, ortalama meyve boyu mm cinsinden bulunmuştur.

3.5.4. Meyve Kabuk Rengi

Hasat edilen elmalarda, seçilen birbirine simetrik 2 ayrı noktadan colorimetre cihazı ile (Handheld 3nh Colorimeter-NR110) meyvelerin kabuk üst renklerine ait L^* , C^* ve h° değerleri tespit edilmiştir (Şekil 3.18). L değeri koyuluk-açıklığı (0-100) ifade etmektedir. h° değeri ile rengin kırmızı, yeşil ya da sarılığı belirlenmiştir (Tuncay ve Kuşaksız, 2003). Bu değerlerin küçülmesi rengin kırmızıya yaklaştığını göstermektedir. C^* ise rengin yoğunluğu veya doygunluğunu ifade etmektedir (McGuire, 1992).



Şekil 3.18. Meyve kabuk rengi

3.5.5. Tohum sayısı

Her uygulamada meyve örnekleri kesilerek tohumları meyveden ayrılmış, abortif ve canlı tohum sayımı yapılmıştır. Canlı tohumların tümü tartıldıktan sonra, çıkan tohum ağırlığı canlı tohum adedine bölünerek ortalama tohum ağırlığı bulunmuştur (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Tohum sayısının belirlenmesi

3.5.6. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

Hasat edilen elmaların meyve suları çıkarıldıktan sonra elde edilen elma suyunda, refraktometre ile yapılan ölçümlerle SÇKM miktarı % olarak bulunmuştur (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Suda Çözünabilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarının belirlenmesi

3.5.7. Titre Edilebilir Asitlik Miktarı

Hasat edilen elmalardan elde edilen 10 ml elma suyu içerisine 4-5 damla fenolftalein indikatörü damlatılarak 0,1 M NaOH çözeltisinde titre edilmiştir. Titrasyon sırasında renk değiştiği andaki sarfiyat miktarından toplam asitlik miktarı % olarak belirlenmiştir (Şekil 3.21). Titrasyon asitliği, aşağıdaki formül ile bulunmuştur (Yılmaz, 2007).

$$\% = \frac{V.F.E.100}{M}$$

Formülde ;

V= Harcanan 0,1 N NaOH miktarı, ml

F= Titrasyonda kullanılan bazın normalitesi eğer tam 0,1 değilse bu çözeltinin faktörü.

Çözeltinin normalitesi tam 0,1 ise F=1'dir.

E=1 ml 0,1 N NaOH' in eşdeğer asit miktarı (malik, susuz:0,0067)

M= Titre edilen örneğin gerçek miktarı, ml veya g (Cemeroğlu,1992).



Şekil 3.21. Titre edilebilir asitlik

3.5.8. pH

Örneklerden elde edilen elma suyunda, dijital pH metre ile yapılan ölçümlerle pH değeri saptanmıştır (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. pH ölçümleri

3.6. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Farklı tozlayıcıların, incelenen özellikler üzerine olan etkileri, Minitab-17 paket programında, one-way ANOVA prosedürü kullanılarak tespit edilmiştir. Faktörler arasındaki farklılıklar ise % 5 önem düzeyinde Tukey (HSD) çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur (Düzgüneş vd., 1987).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı 4 çeşitte (Williams Pride, Summer Red, Vista Bella, Jersey Mac) 2018-2019 yıllarında incelenen bazı fenolojik evrelerin (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, farekulağı, yeşil tomurcuk, pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, hasat) gözlem sonuçları Çizelge 4.1 ve 4.2’de görülmektedir.

Çizelge 4.1. 2018 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik evreleri

Fenolojik Evreler									
Çeşitler	Tomurcuk kabarması	Tomurcuk patlaması	Fare kulağı	Yeşil tomurcuk	Pembe tomurcuk	Çiçeklenme başlangıcı	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	Hasat
Williams Pride	09/03	14/03	19/03	22/03	26/03	03/04	09/04	14/04	10/07
Summer Red	09/03	14/03	19/03	22/03	26/03	03/04	09/04	14/04	17/07
Vista Bella	09/03	14/03	19/03	22/03	26/03	03/04	09/04	14/04	27/06
Jersey Mac	12/03	17/03	22/03	25/03	29/03	06/04	12/04	17/04	03/07

Çizelge 4.2. 2019 yılında denemede kullanılan çeşitlerin fenolojik evreleri

Fenolojik Evreler									
Çeşitler	Tomurcuk kabarması	Tomurcuk patlaması	Fare kulağı	Yeşil tomurcuk	Pembe tomurcuk	Çiçeklenme başlangıcı	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	
Williams Pride	15/03	21/03	28/03	02/04	08/04	12/04	25/04	30/04	
Summer Red	21/03	28/03	02/04	08/04	11/04	14/04	25/04	30/04	
Vista Bella	21/03	28/03	02/04	08/04	13/04	25/04	27/04	30/04	
Jersey Mac	21/03	28/03	02/04	08/04	16/04	23/04	27/04	30/04	

Çizelgeler incelendiğinde, 2019 yılında fenolojik faaliyetlerin 2018 yılına göre yaklaşık bir hafta geç başladığı görülmektedir. 2019 yılında, hasat işlemi henüz gerçekleştirilmediğinden, hasat tarihleri çizelgede belirtilmemiştir. Çalışmamızda, 9 Mart 2018 tarihinde Williams Pride, Summer Red, Vista Bella çeşitlerinde tomurcuk kabarması gözlenirken, Jersey Mac çeşidinde bu aşama, 12 Mart 2018 tarihinde gözlenmiştir. Fare kulağı aşaması, Williams Pride, Summer Red, Vista Bella çeşitlerinde 19 Mart 2018 tarihinde gözlenirken, Jersey Mac çeşidinde ise 22 Mart 2018 tarihinde fare kulağı aşaması kaydedilmiştir. Çeşitlere ait çiçekleme başlangıcı ve çiçeklenme sonu kayıtları 3 Nisan 2018 ve 17 Nisan 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Hasat ise ilk olarak 27 Haziran 2018'de Vista Bella çeşidinde gerçekleştirilmiş, daha sonra sırası ile 03 Temmuz 2018 tarihinde Jersey Mac, 10 Temmuz 2018 tarihinde Williams Pride, 17 Temmuz 2018 tarihinde ise Summer Red çeşitlerinin hasadı gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1).

Çeşitlere ait çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Buna göre, çeşitlere ait çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çiçek tozu canlılık oranları %61,67-70,33 arasında, çimlenme oranları ise %51,33-54,67 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.3. Çeşitlere ait çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları

Çeşitler	Çiçek Tozu Canlılık Oranı (%)	Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)
Vista Bella	70,33	51,67
Jersey Mac	66,67	52,00
Summer Red	61,67	54,67
Williams Pride	69,00	51,33
(%5)	öd	öd

öd: önemli değil

Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı değerleri Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı

Uygulama	Tozlanan Çiçek Adedi	Tutan Çiçek Adedi	Meyve Tutum Oranı	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)	Tohum Sayısı
Vista Bella x Jersey Mac	251	53	21,06 B	54,56 A	41,03 AB	101,81 A	2,100 B
Vista Bella x Summer Red	268	65	24,24 B	42,73 C	32,14 C	56,46 C	2,400 B
Vista Bella x Williams Pride	265	117	44,13 A	43,52 C	32,67 C	61,09 BC	5,000 AB
Vista Bella Kendileme	263	24	9,08 D	49,42 B	37,77 B	76,87 B	3,700 B
Vista Bella Serbest Tozlama	551	90	16,35 C	53,89 AB	44,13 A	108,54 A	6,800 A
(%5)			*	*	*	*	*

Vista Bella çeşidi kombinasyon ve uygulamalarında en yüksek meyve tutum oranı, Vista Bella x Williams Pride (%44,13) kombinasyonunda görülmüştür. En düşük meyve tutumu ise Vista Bella kendileme uygulamasında (%9,08) görülmüştür (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4'e göre, en yüksek meyve eni değerine sahip kombinasyonun Vista Bella x Jersey Mac (54,56 mm) olduğu saptanmıştır. Bu kombinasyonu sırasıyla Vista Bella serbest tozlama (53,89 mm) ve Vista Bella kendileme (49,42 mm) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.4).

Meyve boyu açısından da uygulamalar arası fark istatistik olarak önemli bulunmuş olup, uygulamalar arasında en yüksek boy değeri Vista Bella serbest tozlama (44,13 mm) kombinasyonunda gözlenmiştir. İstatistiksel olarak aynı değeri alan Vista Bella x Summer Red (32,14 mm) ve Vista Bella x Williams Pride (32,67 mm) kombinasyonları en düşük boy değerine sahiptir (Çizelge 4.4).

En yüksek meyve ağırlığı, Vista Bella serbest tozlama (108,54 g) ve Vista Bella x Jersey Mac (101,81 g) uygulamalarında gözlenmiştir. Vista Bella x Summer Red kombinasyonu (56,46 g) ise istatistiksel açıdan en alt grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.4).

Tohum sayına bakıldığında en yüksek değer Vista Bella serbest tozlama uygulamasında gözlenirken (6,8 adet), Vista Bella kendileme, Vista Bella x Summer Red, Vista Bella x Jersey Mac kombinasyonları istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 4.4).

Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst ve kabuk alt renk değerleri Çizelge 4.5.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri

Uygulama	Kabuk üst rengi			Kabuk alt rengi		
	L	Kroma	hue°	L	Kroma	hue°
Vista Bella x Jersey Mac	47,28 A	36,60 B	27,65	80,33	41,48	105,33
Vista Bella x Summer Red	47,22 A	34,97 B	28,91	80,51	47,06	106,60
Vista Bella x Williams Pride	47,57 A	36,05 B	24,14	78,13	42,72	104,31
Vista Bella Kendileme	46,84 A	39,32 AB	24,33	81,54	44,00	101,44
Vista Bella Serbest Tozlama	37,71 B	43,93 A	16,43	70,57	41,79	96,50
(%5)	*	*	öd	öd	öd	öd

öd: önemli değil

Kabuk üst renk sonuçlarına bakıldığında, L değeri istatistiksel olarak sadece Vista Bella serbest tozlama kombinasyonunda (37,71) farklılık göstermiş olup, bu uygulamanın en düşük değere sahip olduğu gözlenmiştir. Kroma değerinde en yüksek istatistik grubu Vista Bella serbest tozlama (43,93) uygulaması oluşturmuş, Vista Bella x Jersey Mac (36,60), Vista

Bella x Summer Red (34,97) ve Vista Bella x Williams Pride (36,05) kombinasyonları istatistiksel olarak en alt grubu oluşturmuşlardır. Hue° değerinde ise uygulamalar arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.5).

Kabuk alt renk sonuçlarına göre istatistiksel olarak uygulamalar arasında farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.5).

Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı değerleri Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı

Uygulama	Tozlanan Çiçek Adedi	Tutan Çiçek Adedi	Meyve Tutum Oranı	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)	Tohum Sayısı
Jersey Mac x Williams Pride	349	93	26,64 B	62,11 B	49,34 B	91,02 B	6,50
Jersey Mac x Summer Red	246	78	31,68 A	59,29 B	47,15 B	75,81 B	8,40
Jersey Mac x Vista Bella	270	73	27,03 B	61,16 B	51,69 AB	90,94 B	7,20
Jersey Mac Kendileme	300	43	14,31 C	61,30 B	48,88 B	81,87 B	9,00
Jersey Mac Serbest Tozlama	512	56	10,91 C	70,38 A	56,52 A	137,20 A	6,70
(%5)			*	*	*	*	öd

öd: önemli değil

Çizelge 4.6 incelendiğinde, en yüksek meyve tutum oranı Jersey Mac x Summer Red kombinasyonunda (%31,68) gözlenmiştir. En düşük değerleri ise Jersey Mac serbest tozlama uygulaması (%10,91) ve Jersey Mac kendileme (%14,31) uygulamaları almıştır (Çizelge 4.6).

En yüksek meyve eni değeri, Jersey Mac serbest tozlama uygulamasında gözlenmiştir (70,38 mm). Diğer kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir.

En yüksek meyve boyu değeri yine Jersey Mac serbest tozlama uygulamasında gözlenmiştir (56,52 mm). İkinci sırada Jersey Mac x Vista Bella kombinasyonu gelirken (51,69 mm), diğer kombinasyonlarda istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.6).

En yüksek meyve ağırlığı Jersey Mac serbest tozlama uygulamasında saptanmış (137,20 g), diğer kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.6).

Kombinasyonların tohum sayılarında ise istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 4.6).

Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri Çizelge 4.7.'te gösterilmiştir.

Kabuk üst renk sonuçlarına göre Jersey Mac x Summer Red (58,23) ve Jersey Mac x Williams Pride (55,77) kombinasyonları en yüksek L* değerine sahip olurken, Jersey Mac serbest tozlama (34,64) uygulamasının en düşük L* değerine sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.7).

Üst renk Kroma değerlerine bakıldığında kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri

Uygulama	Kabuk üst rengi			Kabuk alt rengi		
	L	Kroma	hue°	L	Kroma	hue°
Jersey Mac x Williams Pride	55,77 A	34,38	28,87 BC	83,991 A	35,435 BC	102,69 A
Jersey Mac x Summer Red	58,23 A	33,78	40,41 AB	82,24 A	34,71 BC	102,38 A
Jersey Mac x Vista Bella	45,08 B	34,98	21,29 CD	78,11 AB	39,81 AB	102,27 A
Jersey Mac Kendileme	51,92 AB	30,83	55,71 A	75,675 B	45,055 A	106,42 A
Jersey Mac Serbest Tozlama	34,64 C	37,14	11,16 D	66,78 C	32,78 C	61,04 B
(%5)	*	öd	*	*	*	*

öd: önemli değil

Üst renge ait hue° değerleri incelendiğinde, en yüksek değeri Jersey Mac kendileme (55,71) uygulaması alırken, diğer kombinasyonlar sırası ile; Jersey Mac x Summer Red (40,41), Jersey Mac x Williams Pride (28,87), Jersey Mac x Vista Bella (21,29), ve son olarak Jersey Mac serbest tozlama (11,16) şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Kabuk alt renk sonuçlarına bakıldığında, Jersey Mac x Williams Pride (83,991) ve Jersey Mac x Summer Red (82,24) uygulamaları en yüksek L değerini alırken, Jersey Mac serbest tozlama (66,78) uygulaması en düşük değeri almıştır (Çizelge 4.7).

Kabuk üst renk kroma değerinde en yüksek değeri Jersey Mac kendileme (45,055) uygulaması almıştır. En düşük değere ise Jersey Mac serbest tozlama (32,782) uygulaması sahip olmuştur (Çizelge 4.7).

Kabuk üst renk hue° değerleri açısından, en düşük değeri Jersey Mac serbest tozlama (61,04) uygulaması alırken diğer kombinasyonlarda istatistiksel olarak bir fark gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.7).

Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı değerleri Çizelge 4.8.'de görülmektedir.

Çizelge 4.8. Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı

Uygulama	Tozlanan Çiçek Adedi	Tutan Çiçek Adedi	Meyve Tutum Oranı	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)	Tohum Sayısı
Williams Pride x Vista Bella	372	68	18,25 BC	57,66	48,03 BC	79,11 AB	5,400
Williams Pride x Jersey Mac	359	48	13,33 D	58,72	46,66 C	75,51 B	6,400
Williams Pride x Summer Red	391	82	20,95 B	63,10	53,32 AB	104,98 A	6,100
Williams Pride Kendileme	458	77	16,79 CD	60,30	48,47 BC	79,21 AB	5,200
Williams Pride Serbest Tozlama	648	166	25,61 A	62,68	55,406 A	103,45 A	7,500
(%5)			*	öd	*	*	öd

öd: önemli değil

Çizelge 4.8'e göre, en yüksek meyve tutumuna bakıldığında, ilk sırayı Williams Pride serbest tozlama uygulaması (%25,610) alırken, en düşük değeri Williams Pride x Jersey Mac (%13,33) kombinasyonu almıştır (Çizelge 4.8).

Uygulamalar arasında meyve eni bakımından istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. En yüksek meyve boyu Williams Pride serbest tozlama (55,406 mm) uygulamasında gözlenirken, en düşük meyve boyu Williams Pride x Jersey Mac (46,66 mm) uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4.8).

En yüksek meyve ağırlığı Williams Pride serbest tozlama (103,45 g) ve Williams Pride x Summer Red (104,98 g) uygulamalarına ait olup, istatistiksel olarak aynı gruba dahil

olmuşlardır. En düşük meyve ağırlığı değerini ise Williams Pride x Jersey Mac (75,51 g) kombinasyonu almıştır (Çizelge 4.8).

Tohum sayısı değerlendirildiğinde, kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.8).

Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri Çizelge 4.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri

Uygulama	Kabuk üst rengi			Kabuk alt rengi		
	L	Kroma	hue°	L	Kroma	hue°
Williams Pride x Vista Bella	49,12 AB	32,70	31,58	81,81 AB	50,72	108,235
Williams Pride x Jersey Mac	46,09 AB	30,54	26,64	77,80 B	50,652	108,484
Williams Pride x Summer Red	52,58 A	33,62	30,88	82,78 AB	48,632	108,888
Williams Pride Kendileme	49,03 AB	33,90	26,09	83,879 A	47,966	109,051
Williams Pride Serbest Tozlama	44,74 B	36,03	18,02	82,22 AB	46,77	107,496
(%5)	*	öd	öd	*	öd	öd

öd: önemli değil

Ana ebeveyn olarak kullanılan Williams Pride çeşidinin renk sonuçları incelendiğinde kabuk üst renk L değerinin en yüksek Williams Pride x Summer Red kombinasyonunda (52,58) olduğu gözlenmiştir. En düşük üst renk L değeri ise Williams Pride serbest tozlama uygulamasında (44,74) gözlenmiştir. Kabuk üst renk Kroma ve hue° değerlerine bakıldığında kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.9).

Kabuk alt renk L değerinde de yine Williams Pride kendileme uygulaması en yüksek değere (83,879) sahip iken, Williams Pride x Jersey Mac uygulamasının (77,80) en düşük değere sahip olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.10.). Kabuk alt renk Kroma ve hue° değerlerinde ise kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı değerleri Çizelge 4.10'da görülmektedir.

Çizelge 4.10. Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda meyve tutum oranı, meyve eni, boyu, ağırlığı, tohum sayısı

Uygulama	Tozlanan Çiçek Adedi	Tutan Çiçek Adedi	Meyve Tutum Oranı	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)	Tohum Sayısı
Summer Red x Williams Pride	254	91	35,95 B	60,314 AB	55,03 AB	97,17 B	5,800 A
Summer Red x Jersey Mac	249	122	47,00 A	58,564 BC	53,500 B	90,40 BC	7,700 A
Summer Red x Vista Bella	263	84	35,94 B	55,80 C	47,88 C	75,35 C	5,500 AB
Summer Red Kendileme	285	68	23,88 C	59,27 BC	55,11 AB	93,78 BC	3,300 B
Summer Red Serbest Tozlama	1160	342	29,48 BC	63,94 A	60,13 A	116,83 A	6,700 A
(%5)			*	*	*	*	*

Çizelge incelendiğinde, meyve tutum oranları açısından en yüksek değeri Summer Red x Jersey Mac (%47,00) kombinasyonu alırken, en düşük değeri Summer Red kendileme uygulaması almıştır (Çizelge 4.10).

En yüksek meyve eni değerini Summer Red serbest tozlama uygulaması alırken (63,94 mm), en düşük değeri Summer Red x Vista Bella kombinasyonu (55,80 mm) almıştır (Çizelge 4.10).

En yüksek meyve boy değerini Summer Red serbest tozlama uygulaması (60,13 mm), en düşük değeri ise Summer Red x Vista Bella kombinasyonu (47,88 mm) almıştır (Çizelge 4.10).

En yüksek meyve ağırlığı, Summer Red serbest tozlama uygulamasında (116,83 g) saptanırken, en düşük değere yine Summer Red x Vista Bella (75,35) kombinasyonu sahip olmuştur (Çizelge 4.10).

Tohum sayısı bakımından en yüksek değeri Summer Red x Jersey Mac (7,700 adet), Summer Red serbest tozlama (6,700 adet), Summer Red x Williams Pride (5,800 adet) kombinasyon ve uygulamaları alırken, aralarında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. En düşük değeri ise Summer Red kendileme (3,300 adet) uygulaması almıştır (Çizelge 4.10).

Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri Çizelge 4.11’de görölmektedir.

Çizelge 4.11 değerlendirildiğinde, en yüksek kabuk üst renk L değeri Summer Red x Williams Pride kombinasyonuna ait (59,14) olurken, en düşük kabuk üst renk L değerleri ise Summer Red x Vista Bella (51,61), Summer Red x Jersey Mac (50,10), Summer Red serbest tozlama (49,99) kombinasyon ve uygulamasında gözlenmiştir (Çizelge 4.11).

En yüksek üst renk kroma değeri incelendiğinde Summer Red serbest tozlama uygulaması (39,777) alırken, en düşük değeri Summer Red x Vista Bella kombinasyonu (31,437) almıştır (Çizelge 4.11).

Kabuk üst renk hue° değerleri incelendiğinde en yüksek değeri Summer Red kendileme uygulaması (41,185) alırken, en düşük değeri Summer Red serbest tozlama uygulaması (25,99) almıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda kabuk üst renk, kabuk alt renk değerleri

Uygulama	Kabuk üst rengi			Kabuk alt rengi		
	L	Kroma	hue°	L	Kroma	hue°
Summer Red x Williams Pride	59,14 A	37,26 AB	38,17 AB	84,764 A	45,315	105,266 B
Summer Red x Jersey Mac	50,10 B	34,31 BC	33,69 AB	84,188 A	47,182	107,753 A
Summer Red x Vista Bella	51,61 B	31,437 C	37,74 AB	77,85 B	44,924	107,767 A
Summer Red Kendileme	54,35 AB	34,75 BC	41,18 A	80,38 B	46,730	108,029 A
Summer Red Serbest Tozlama	49,99 B	39,777 A	25,99 B	84,07 A	46,785	107,270 AB
(%5)	*	*	*	*	öd	*

öd: önemli değil

Kabuk alt renk L değerleri incelendiğinde, en yüksek değer Summer Red x Williams Pride (84,764), Summer Red x Jersey Mac (84,188) ve Summer Red serbest tozlama (84,07) kombinasyon ve uygulamalarında saptanmış olup, kombinasyonların aynı istatistiksel grupta olduğu gözlenmiştir. En düşük değer ise Summer Red kendileme (80,38) ve Summer Red x Vista Bella (77,85) uygulamalarında olduğu ve bu iki uygulama arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı belirlenmiştir. Kabuk alt renk kroma değerlerine bakıldığında kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir farklılığa rastlanmamıştır (Çizelge 4.11).

Kabuk alt renk hue° değerlerine bakıldığında, en yüksek değerler Summer Red kendileme (108,029), Summer Red x Vista Bella (107,767) ve Summer Red serbest tozlama (107,753) kombinasyon ve uygulamalarında olup, uygulamaların aynı istatistiksel grupta olduğu gözlenmiştir. En düşük değer ise Summer Red x Williams Pride (105,266) uygulamasında gözlenmiştir (Çizelge 4.11).

Kombinasyonların kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde ise;

Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%), pH, titre edilebilir asitlik miktarı (TA) (%) değerleri Çizelge 4.12’de görülmektedir.

Çizelge 4.12. Vista Bella çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri

Uygulama	TA (%)	pH	SÇKM (%)
Vista Bella x Williams Pride	1,31	2,92	10,40 E
Vista Bella x Jersey Mac	1,31	3,10	12,36 C
Vista Bella x Summer Red	1,37	3,09	13,66 B
Vista Bella Kendileme	1,41	3,28	14,86 A
Vista Bella Serbest Tozlama	1,32	3,16	11,36 D
(%5)	öd	öd	*

öd: önemli değil

Vista Bella’ya ait titre edilebilir asitlik ve pH sonuçları incelendiğinde kombinasyonlar arasındaki değerler istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.12).

Suda çözünür kuru madde sonuçları incelendiğinde ise Vista Bella kendileme kombinasyonu (%14,86) en yüksek değeri alırken, Vista Bella x Williams Pride kombinasyonu (%10,40) istatistiksel olarak en düşük değeri almıştır (Çizelge 4.12).

Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri Çizelge 4.13’de görülmektedir.

Summer Red çeşidinin kombinasyonları incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asitlik değerini Summer Red kendileme (%1,31) uygulaması alırken, en düşük değeri Summer Red serbest tozlama (%1,05) uygulaması almıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Summer Red çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri

Uygulama	TA (%)	pH	SÇKM (%)
Summer Red x Williams Pride	1,18 C	3,10	12,60 AB
Summer Red x Jersey Mac	1,25 B	3,08	13,26 A
Summer Red x Vista Bella	1,30 AB	3,35	12,50 AB
Summer Red Kendileme	1,31 A	3,04	13,20 A
Summer Red Serbest Tozlama	1,05 D	3,06	11,66 B
(%5)	*	öd	*

öd: önemli değil

Kombinasyonların pH değerlerine bakıldığında kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 4.13).

SÇKM değerlerine incelendiğinde ise kombinasyonlar arasındaki en yüksek değeri Summer Red x Jersey Mac (%13,26) kombinasyonu almıştır. İstatistiksel olarak en düşük değer ise Summer Red serbest tozlama (%11,66) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri Çizelge 4.14'de görülmektedir.

Jersey Mac kombinasyonları incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asitlik değerini Jersey Mac x Summer Red (%1,56) ve Jersey Mac x Vista Bella (%1,54) kombinasyonları almıştır. İstatistiksel olarak en düşük değeri ise Jersey Mac serbest tozlama (%0,96) uygulaması almıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Jersey Mac çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri

Uygulama	TA (%)	pH	SÇKM (%)
Jersey Mac x Williams Pride	1,29 C	3,08	11,73 BC
Jersey Mac x Vista Bella	1,54 A	3,04	13,03 AB
Jersey Mac x Summer Red	1,56 A	3,08	14,73 A
Jersey Mac Kendileme	1,44 B	3,03	12,03 B
Jersey Mac Serbest Tozlama	0,96 D	3,19	9,93 C
(%5)	*	öd	*

öd: önemli değil

pH sonuçları incelendiğinde Jersey Mac kombinasyonları arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 4.14).

SÇKM sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak en yüksek değeri Jersey Mac x Summer Red (%14,73) kombinasyonu alırken, en düşük değeri Jersey Mac serbest tozlama (%9,93) uygulaması almıştır (Çizelge 4.14).

Williams Pride kombinasyonları incelendiğinde en yüksek titre edilebilir asitlik değerini Williams Pride x Jersey Mac (%1,23) kombinasyonu alırken diğer kombinasyonlar bu uygulamadan daha düşük değere sahip olup istatistiksel olarak aralarında bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 4.15).

pH sonuçları incelendiğinde kombinasyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir (Çizelge 4.15).

Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri Çizelge 4.15’da görülmektedir.

Çizelge 4.15. Williams Pride çeşidine ait farklı uygulamalarda SÇKM, pH, TA değerleri

Uygulama	TA (%)	pH	SÇKM (%)
Williams Pride x Jersey Mac	1,23 A	3,31	13,36 A
Williams Pride x Summer Red	0,89 B	3,31	9,06 B
Williams Pride x Vista Bella	0,83 B	3,34	12,16 A
Williams Pride Kendileme	0,85 B	3,33	10,20 B
Williams Pride Serbest Tozlama	0,82 B	3,46	12,90 A
(%5)	*	öd	*

öd: önemli değil

SÇKM sonuçlarına göre ise en yüksek değeri Williams Pride x Jersey Mac (%13,36), Williams Pride serbest tozlama (%12,90) ve Williams Pride x Vista Bella (%12,16) kombinasyon ve uygulamaları alırken gözlenen değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Williams Pride kendileme (%10,20) ve Williams Pride x Summer Red (%9,06) kombinasyonlarının ise istatistiksel olarak bir alt sınıfı oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çalışmamızda yüksek meyve tutumunun görüldüğü kombinasyonlar Vista Bella çeşidi için Williams Pride (%44,13), Jersey Mac çeşidi için Summer Red (%31,68), Williams Pride çeşidinde serbest tozlama uygulaması (%25,61) ve Summer Red çeşidi için Jersey Mac (%47,00) olmuştur. Kombinasyonlar incelendiğinde, Jersey Mac ve Summer Red çeşitlerinin resiprokal kombinasyonunun da meyve tutumu açısından en yüksek grupta yer aldığı ve iki çeşidin birbiri için tozlayıcı olarak başarıyla kullanılabileceği belirlenmiştir.

Çalışmamıza ait sonuçlar incelendiğinde, farklı melezleme kombinasyonlarında meyve tutumunun yüksek olması ile meyve ağırlığı ve tohum sayısı arasında bir ilişki görülmemiştir. Örneğin, Vista Bella x Williams Pride kombinasyonunda meyve tutum oranı %44,13 ile en yüksek iken, yine aynı kombinasyonda meyve ağırlığı en düşük (61,09 g) olan

kombinasyonlardan biri bu kombinasyon olmuştur. Aynı şekilde bu kombinasyonun tohum sayısı da (5,0 adet) istatistiksel olarak en yüksek grupta yer almamıştır. Jersey Mac ve Summer Red çeşitlerinde de meyve tutumunun en yüksek görüldüğü kombinasyonlar, meyve ağırlığı ve tohum sayısı bakımından en yüksek kombinasyonlar olarak gözlenmemektedir. Çalışmamıza benzer şekilde, Militaru vd. (2015), çalışmalarında kullandıkları melezleme kombinasyonlarından Golden Lasa x Idared uygulamasında meyve tutum oranı diğer kombinasyonlara göre en yüksek olmasına rağmen (%62,50), canlı tohum sayısı en düşük bu uygulamada olmuştur (6,95 adet). Yine çalışmamızla benzer şekilde, meyve tutumunun en yüksek olduğu bu uygulamada meyve ağırlığı en düşük değerde bulunmuştur (65,41 g).

Keulemans vd. (1996), benzer çalışmalarında elmada farklı tozlayıcıların tohum sayısı, meyve ağırlığı ve meyve gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. 'Elstar' çeşidinin 'Cox's Orange Pippin', 'Idared', 'Gloster James Grieve' ile tozlanmasından sonra, meyve ağırlığı ile gelişmiş tohum sayısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu durum, çalışmamız serbest tozlama uygulamalarında genel olarak doğrulanırken, yüksek meyve ağırlığına sahip Vista Bella x Jersey Mac kombinasyonunda tohum sayısı düşük olmuştur.

Çalışmamızda Vista Bella çeşidinin Jersey Mac ve Summer Red çeşitleriyle melezlenmesi sonucu ortalama tohum sayıları sırasıyla 2,10 ve 2,40 adet bulunmuştur. Ayrıca, Vista Bella ve Summer Red çeşitlerinin kendileme uygulamalarında ortalama tohum sayısı sırasıyla 3,70 ve 3,30 olmuştur (Çizelge 4.4 ve 4.10). Bu konuda, Aşkın vd (2006) yaptıkları tozlamaların tümünde 5'in üzerinde ortalama tohum sayısına ulaşmışlardır. Bu durum çalışmamızda yukarıda belirttiğimiz uygulamalarla ters düşmektedir. Elma çeşitlerinde partenokarpik eğilimin olduğu bilinmekte (Pauwels vd., 1999), sağlıklı tozlanma ve dölleme için meyvede 5–10 arasında tohum bulunması gerektiği, tozlanma ve döllemenin yetersiz olması durumunda daha az sayıda tohum gelişebileceği bildirilmektedir (Childers vd. 1995). Çalışmamızda bu uygulamalarda tohum sayısının az olması yukarıda belirtilen sebeplerden kaynaklanabilir. Bazı kendileme kombinasyonlarında tohum sayısının az oluşu çeşitlerin kendine uyumsuz oluşu ile açıklanabilir.

Çalışmamızda, Vista Bella x Jersey Mac ve Williams Pride x Summer Red kombinasyonlarına ait meyveler, ağırlık, meyve eni ve boyu açısından diğer kombinasyonlar arasında üstün bulunmuştur. Ayrıca, tüm serbest tozlama uygulamalarına ait meyveler de ağırlık, meyve eni ve boyu açısından diğer kombinasyonlara göre üstün bulunmuştur (Çizelge 4.4, 4.6, 4.8, 4.10). Benzer şekilde, Eken (2006), gerçekleştirdiği çalışmada, bazı yabancı tozlanma kombinasyonlarının Robinson mandarininde meyve ağırlığını arttırdığını ortaya koymuştur. Robinson x Klemantin (107,47 g) ve Robinson x Fairchild (106,08 g) uygulamaları en yüksek meyve ağırlığı değerlerini ortaya koymuştur. Aynı şekilde, Militaru vd. (2015), metaksenik etkiyi kanıtlamak için yaptıkları çalışmada Topaz ve Dalinette çeşitlerini Priam, Golden Delicious ve Idared çeşitleriyle melezlemiş, Priam ve Golden Delicious ile tozlanmadan elde edilen Topaz meyvelerinin yüksek çap ve ağırlık ile yüksek meyve kalitesine ulaştığını belirlemişlerdir. Ayrıca tozlayıcı olarak kullanılan Idared, Dalinette ile tozlandığında en yüksek meyve büyüklüğüne ulaşılmıştır. Yapılan bir çok çalışmada, elma, hurma, Trabzon hurması gibi meyvelerde, ana bitkiye ait karpel ve kortikal dokuda metaksenin etkilerinin görüldüğü belirtilmiş, bu etkinin elmada meyve büyüklüğü, rengi ve diğer bazı özellikleri etkilediği farklı çalışmalarda belirlenmiştir (Focke, 1881; Darwin, 1986; Zedelbauer, 1926; Nebel, 1931, 1932, 1936; Nebel and Kertesz 1934; Krumbols, 1932; Kovacs, 1976; Vartapetyan and Kocheskova, 1981; Rejman, 1983; Mackowiak, 1974; Church and Williams, 1983; Denney, 1992).

Kabuk üst renk değerleri bakımından, tüm çeşitlere ait serbest tozlama uygulamalarında, L değerinin en alt sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durum, bu uygulamalarda rengin daha koyu olduğunu ifade etmektedir. Renk değerlerinden Kroma ise Vista Bella ve Summer Red çeşitlerinde yine aynı uygulamada en yüksek değerde saptanmış olup (sırasıyla 43,93 ve 39,77), diğer çeşitlerde bu değer istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu durum, rengin bu uygulamada daha canlı olduğunu ifade etmektedir (Çizelge 4.5, 4.7, 4.9, 4.11). Meyveye ait kalite özelliklerinin yüksek olduğu bu uygulamada, renk değerlerinin bu şekilde bulunması, diğer özellikleri doğrular niteliktedir (Günen et al., 2005; Denney, 1992; Militaru et al, 2015). Serbest tozlama uygulamasında, kontrol dışı farklı çiçek tozu kaynaklarının görev yapmış olması meyve özelliklerini olumlu bir şekilde etkiliyor gibi görünmektedir. Renk değerleri bakımından farklı kombinasyonlar incelendiğinde, herhangi bir kombinasyonun ön plana çıktığı dikkat çekmemektedir. Çalışmamızdan farklı

olarak, Rejman, (1983), çalışmasında, bazı elma çeşitlerinin tozlayıcılık potansiyellerini incelemiş, Starking ve Jersey mac çeşitlerinin renk oluşumunda olumlu sonuçlar verdiğini, Yellow Transparent ve Jersey mac çeşitlerinin kırmızılıkta, Primula ve Starking çeşitlerinin de çizgili elma oluşumunda etkili olduğunu belirlemiştir.

Titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde, bu değerlerin Vista Bella çeşidinde istatistiksel açıdan önemsiz bulunduğu, Summer Red çeşidinde kendileme uygulamasında (%1,31), Jersey Mac çeşidinde Vista Bella (%1,54) ve Summer Red (%1,56) tozlayıcılarında, Williams Pride çeşidinde ise Jersey Mac (%1,23) tozlayıcısında en yüksek bulunduğu belirlenmiştir. pH değeri tüm çeşitlerde istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.12, 4.13, 4.14, 4.15).

Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) bakımından, Vista Bella serbest tozlama uygulaması (%14,86), Summer Red x Jersey Mac (%13,26) ile Summer Red kendileme (%13,20) uygulamaları, Jersey Mac x Summer Red (%14,73) kombinasyonu, Williams Pride ile Jersey Mac (%13,36) ve Vista Bella (%12,16) tozlayıcıları ile serbest tozlama uygulaması (%12,90) üstün bulunmuştur (Çizelge 4.12, 4.13, 4.14, 4.15).

Qin vd. (2000), çalışmalarında Fuji elma ağaçları ile farklı çeşitler arasında tozlamalar yapmışlar, tozlayıcının, SÇKM'yi ve depolama ömrünü etkileyebildiğini belirtmişlerdir. Davarynejad vd. de (1994), araştırmalarında, Gloster polenleriyle yapay tozlanan çeşitlerden Duncan, Red Delicious, Golden Delicious ve Idared çeşitlerinde meyvelerin daha fazla asit içeriğini belirlemişlerdir. Church ve Williams (1983), Cox's Orange Pippin çeşidini 5 farklı *Malus* çeşidiyle tozlamışlar, çeşidin, Golden Hornet, Hillieri, Winter Gold ve Aldenhamensis çeşitleriyle yüksek uyuşma gösterdiğini, ancak büyüklük, ağırlık, renk, asitlik veya şeker içeriği üzerinde hiçbir etkisi görülmediğini belirtmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elmada kendine verimliliğin düşük olduğu ve tozlayıcı çeşide ihtiyaç duyulduğu düşüncesiyle gerçekleştirilen bu çalışmada, Eskişehir iklim koşullarında seçilen bu dört çeşit arasında birbirine uygun tozlayıcıların bulunması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitler Vista Bella, Williams Pride, Jersey Mac ve Summer Red çeşitleri hem ana ebeveyn olarak hem de tozlayıcı olarak kullanılmıştır.

Tüm kombinasyonlar incelendiğinde en yüksek tohum sayısı Jersey Mac kendileme uygulamasında (9 adet) gözlenirken, Vista Bella x Jersey Mac ve Williams Pride x Summer Red kombinasyonlarına ait meyveler, ağırlık, meyve eni ve boyu açısından diğer kombinasyonlar arasında üstün bulunmuştur. Ayrıca, tüm serbest tozlama uygulamalarına ait meyveler de ağırlık, meyve eni ve boyu açısından diğer kombinasyonlara göre üstün bulunmuştur.

Tüm kombinasyonların renk değerleri incelendiğinde, kabuk üst renk değerleri bakımından, tüm çeşitlere ait serbest tozlama uygulamalarında, L değerinin en alt sırada yer aldığı görülmektedir. Bu durum, bu uygulamalarda rengin daha koyu olduğunu ifade etmektedir. Renk değerlerinden Kroma ise Vista Bella ve Summer Red çeşitlerinde yine aynı uygulamada en yüksek değerde saptanmış olup, diğer çeşitlerde bu değer istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu durum, rengin bu uygulamada daha canlı olduğunu ifade etmektedir. Tüm kombinasyonlarda üst renk hue değerleri 11,16 ile 55,71 aralığında değişmiş olup, değerler kırmızı rengin farklı tonlarını ifade etmiştir.

Tüm kombinasyonların kimyasal analizleri incelendiğinde, titre edilebilir asitlik değerleri bakımından, Williams Pride çeşidinde Jersey Mac (%1,23) tozlayıcısında, Summer Red çeşidinde kendileme uygulamasında (%1,31), Jersey Mac çeşidinde Vista Bella (%1,54) ve Summer Red (%1,56) tozlayıcılarında, bu değerlerin en yüksek bulunduğu belirlenmiştir. pH değeri ise tüm çeşitlerde istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) bakımından, Vista Bella serbest tozlama uygulaması (%14,86), Summer Red

x Jersey Mac (%13,26) ile Summer Red kendileme (%13,20) uygulamaları, Jersey Mac x Summer Red (%14,73) kombinasyonu, Williams Pride ile Jersey Mac (%13,36) ve Vista Bella (%12,16) tozlayıcıları ile serbest tozlama uygulaması (%12,90) üstün bulunmuştur.

Tüm sonuçlar ele alındığında denemeye alınan Vista Bella çeşidinde yüksek meyve tutumu için Williams Pride çeşidi (%44,13) önerilebilirken, aynı bakım koşullarında, Jersey Mac çeşidi tozlayıcı olarak kullanıldığında, meyve kalite özelliklerinin fark edilir derecede yükseldiği görülmüştür. Diğer kombinasyonların meyve tutum oranlarına bakıldığında Jersey Mac x Summer Red (%31,68), Williams Pride serbest tozlama uygulaması (%25,61) ve Summer Red x Jersey Mac (%47,00) en yüksek meyve tutumunun görüldüğü uygulamalar olmuştur. Kombinasyonlar açısından, Jersey Mac ve Summer Red çeşitlerinin resiprokal kombinasyonlarının meyve tutumu açısından en yüksek grupta yer aldığı ve iki çeşidin birbiri için tozlayıcı olarak başarıyla kullanılabilceği görülmüştür. Williams Pride çeşidinde de serbest tozlama uygulaması en yüksek meyve tutumunu verirken, Summer Red tozlayıcı olarak kullanıldığında, çeşidin meyve ağırlığının yükseldiği dikkat çekmiştir.

Bütün değerlendirmeler göze alındığında Vista Bella çeşidi için Williams Pride ve Summer Red, Jersey Mac çeşidi için Summer Red ve Vista Bella, Williams Pride için

Summer Red, Summer Red için Jersey Mac, Williams Pride ve Vista Bella uygun tozlayıcı olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acarsoy Bilgin, N., Mısırlı, A. 2017. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Çiçek Tozu ve Döllenme Performanslarının Belirlenmesi. *Yyü. Tar. Bil. Derg.*, 27(2), 220-227.
- Akgül, H., Dolunay E. M., Özongun Ş., Özyiğit S., Atasal A., Demirbaş İ., Pektaş M., Öztürk G., Karamürsel O. F., Sesli Y., Göktaş A., Gür İ., Sarısu H. C. ve Karaarslan Z., 2005. Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Isparta.
- Anonim, 2008. Karaman Tarım Müdürlüğü Kayıtları
- Anonim, 2015. <http://www.Bizimbahce.Net/Agacilar/Elma-Yetistiriciligi.htm>
- Atay, A. N., Atay, E., Çalhan Ö., Özongun, Şerif., 2014. Melezleme İle Elde Edilen Elma Genotiplerinde Meyve Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Yyü Tar Bil Derg (Yyu J Agr Sci)*, 24(2), 148- 158.
- Atay, A. N., Atay, E., Koyuncu, F., 2010. Dünya Elma Islah Programına Genel Bir Bakış Bahçe, 39(1), 31-44.
- Baytekin, S., Akça, Y., 2011. MM106 Anacı Üzerindeki Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırma. *Yyü Tar. Bil. Derg.* 21 (2), 127-133.
- Bekar, T., 2006. Tokat Merkez İlçede Yetiştirilen Bazı Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. Tokat, 73 s.
- Blanpied, G.D., Silsby, K. J., 1992. Predicting Harvest Date Windows for Apples. A Cornell Cooperative Extension Publication, Information Bulletin 221, 12 s.
- Bodor, P., Gaal, M., Toth, M., 2008. Metaxenia in Apples Cv. ‘Rewena’, ‘Relinda’, ‘Baujade’ as Influenced by Scab Resistant Pollinizers, *International Journal Of Horticultural Science*, 14(3), 11-14.
- Bozbuğa Ceylan, F., 2008. Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Niğde Ekolojik Şartlarında Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya, 56 s.
- Boyacı, S., 2019. Bazı Elma (*Malus Domestica* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi* 6(1), 73-79.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Yaşasın, A.S., Akçay, M.E., Türkel, Y., 2006. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitlerinin Seçimi-5. Bahçe, 35 (1-2), 75-82.
- Burak, M., M. Büyükyılmaz, F. Öz, 1998. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitlerinin Seçimi-4. Bahçe, 27(1-2): 107-119 s.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve Ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınları, Ankara, 380 s.
- Childers, N. F., Morris, J. R., Sibbett, G. S., 1995. Modern Fruit Science Orchard and Small Fruit Culture. ISBN: 0938378-01-10, 92-105.
- Church, M. R, Williams, R. 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.
- Coşkun, S., Aşkın, M. A., 2016. Bazı Yerli Elma Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (1), 120-131.
- Daler, S., Aşkın, M.A., Karakurt, Y., 2016. Bazı Birbirine Benzer Elma (*Malus domestica* L.) Genotiplerinde Pomolojik ve Moleküler Yöntemlerle Genetik Akrabalık Derecelerinin Tespiti. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 21(2), 444-452.
- Davarynejad, G.H., Nyéki, J., Szabó, J. H., Lakner, Z., 1994. Relationship between Pollen - Donors and Quality of Fruits of 12 Apple Cultivars. Acta Hort. 368, 344-354, doi: 10.17660/Actahortic.1994.368.43
- Demir, G., Turgutoğlu, E., Kurt, Ş., 2015. Bazı Limon Çeşitlerinde Meyve Tutumu Üzerine Farklı Tozlanma Kombinasyonlarının Etkisi. Derim, 32 (2), 129-142 doi: 10.16882/derim.2015.16844.
- Denney, O. J., 1992. Xenia Includes Metaxenia, Hortscience, 27(7), 722-728.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, Ankara, 381 s.
- Eken, İ., 2006. Robinson Mandarininde Değişik Tozlayıcıların Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 76 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Eti S., 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik in vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1), 69-80.
- Eti, S., Kaska, N., Küden, A., Ilgın, M., 1995. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. Of Agriculture And Forestry 22, 111-116.
- Evrenosoğlu, Y., Acarsoy, N., Misirli, A., 2011. Investigations on Fertilization Biology and Description of Fruit Characteristics of Some Persimmon (*Diospyros Kaki*) Cultigens. African Journal of Agricultural Research Vol. 6(6), 1383-1392.
- Evrenosoğlu, Y., Mısırlı., Akçay, M. E., Ünal İ., Acarsoy N., Özdemir N., Bilen E., Boztepe Özlem., Günen E., 2010. Variability of Different Pear Hybrid Populations in Terms of Hybridization Performance and the Response to Fire Blight (*Erwinia Amylovora*) Attack. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38 (1), 241-247.
- FAO, 2019. www.fao.org/faostat/en/#data/QC
- Güleryüz, M., Ercişli, S., Erkan, E., 2001. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Meyve Gelişimi Dönemlerinde Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişimler ile Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 32(1), 51-59.
- Günay, G., Ufuk, S., Sezgin, H., Durgut, E., Vatansever, H., Vural, T., 2008, Meyve Çeşitleri Kataloğu, T.C. Bursa Valiliği İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi Ve Yayım Şube Müdürlüğü, Yayın No: Çey 2008/İx.07, 347 Sayfa.
- Günen, Y., Günen, E. ve Aşkın, A., 2005. Ödemiş'te Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinde Elle Seyreltmenin Meyve Özelliklerine Etkisi. GAP 4. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005, Urfa, Bildiri Kitabı, I. Cilt, 162-167.
- Jahed, R.K., 2015. Male And Female Interaction in Apple: Pollen Tube Growth, Fruit Set, Fruit Quality, and Return Bloom, Open Access Theses, 495. https://docs.lib.purdue.edu/open_access_theses/495
- Juniper B.E., Mabberley, D.J., 2006. The Story of The Apple Imber Press, Inc. 240 p.
- Kara, T., 2012. Bazı Elma Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık Düzeyi, Çimlenme Yeteneği Ve Çiçek Tozu Üretim Miktarının Saptanması. T.C. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., 53 sayfa.
- Karabıyık, Ş., Eti, S., Yılmaz, B., Sağır, F. S., 2017. Göbekli Portakal Çeşitlerinde Tozlanmanın Meyve Tutumu ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Alatarım, 16 (1), 11-18.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir, No:494, 444.
- Karakaş, B., Beyhan, N., 2012. Amasya Yöresinde Yetiştirilen Bazı Önemli Yerel Kiraz Çeşitlerinin 0900 Ziraat İçin Tozlayıcı Olarak Kullanılabilirlikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. 27(2), 64-69.
- Karlıdağ, H., A. Eşitken, 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 16 (2), 93-96.
- Karşı, T., Aslantaş, R., 2016. Erzurum'da Yetiştirilen Bazı Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik, Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 47 (1), 11-21.
- Keulemans, J., Brusselle, A., Eyssen, R., Vercammen, J. and Van Daele, G., 1996. Fruit Weight in Apple as Influenced by Seed Number and Pollinizer, Acta Hort. 423, 201-210
doi: 10.17660/ Actahortic.1996.423.26.
- Khalil, R. J., M., Hirst, P. M., 2018. Pollen Source Effects on Seed Number, Fruit Quality and Return Bloom of Apple. Journal of the American Pomological Society 72(4), 212-221.
- Li, J., Karkee, M., Zhang, Q., Xiao, K., and Feng, T., 2016. Characterizing Apple Picking Patterns for Robotic Harvesting, Computers and Electronics in Agriculture, 127, 633-640.
- Mcguire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. Hortscience, 27, 1254-1255.
- Mellizo, A. Chautá., Campbell, S. A., Bonilla, M. A., Thaler, J. S., Poveda, Katja., 2012. Effects of Natural and Artificial Pollination on Fruit and Offspring Quality. Basic and Applied Ecology 13, 524-532.
- Mertoğlu, K., Evrenosoğlu, Y., Altay, Y., 2018. Eskişehir Ekolojisinde 0900 Ziraat Kiraz Çeşidine Uygun Tozlayıcıların Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22, 89-97.
- Militaru, M, Butac, M, Sumedrea, D, Chitu, E., 2015. Effect of Metaxenia on the Fruit Quality of Scab Resistant Apple Varieties, Agriculture and Agricultural Science Procedia, 6: 151-156.
- Oğuz, C., Karaçayır, H. F., 2009. Apple Production, Consumption, Market Structure and Foreign Trade in Turkey. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2 (1), 41-49.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Onur, S., 1977. Yerli Ve Yabancı Erik Çeşitlerinin Seçimi, Yalova Bahçe Kül. Araş. Enst. Dergisi, , Yalova 8 (1), 57-64.
- Orman, E. 2005. Bahçesaray Yöresi Mahalli Armutların Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüzüncüyıl Ün. Fen Bil. Ens., Bahçe Bitkileri A.B.D. Yüksek Lisans Tezi, Van. 94 s.
- Özçağırın, R., 1978. Bazı Can Eriklerinin Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Yalova Bahçe Kültürleri Araş. Enst. Der. 9, 28-31.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2005. Ilıman İklim meyve Türleri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 556. 200s.
- Özrenk, K., Gündoğdu, M., Kaya, T., Kan, T., 2011. Çatak ve Tatvan Yörelerinde Yetiştirilen Yerel Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırma. Yyü Tar. Bil. Derg. 21(1), 57-63.
- Öztürk, G., Aşkın, M.A., Sarısu, H.C., And Karakuş, A., 2006. Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Uygun Tozlayıcı Çeşidin Ve Kendine Verimlilik Durumunun Belirlenmesi, SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1), 64-73.
- Öztürk, A., Öztürk, B., 2015. Samsun Ekolojisinde Yetiştirilen Standart Bazı Elma Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg. 31, 1-8. doi:10.7161/anajas.2016.31.1.1-8.
- Öztürk, B., Uzun, S., Bektaş, E., Yarılgaç, T., Karakaya, M., Karakaya, O., Gün, S., Turga, E., 2015. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Ordu İlinde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2015, 25-29.
- Öztürk, G., Aşkın, M. A., 2012. Bazı Armut Çeşitlerinin Kendine Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25(2), 69-72.
- Öztürkcı, C., 2007. Erzincan Yöresinde Yetişen Sakkı Elmalarının Seleksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Qin, L.G., Ming, Q. Y., Hong, C. Y., Mei, Y. Z., Feng, S. H., Lin, L., 2000. Effect of Metaxenia on The Fruit Quality of Fuji Apple Variety. South China Fruits 29(1), pp.35.
- Pauwels, E., Eysen, R., Keulemans, J., Tobutt, K.R., (ed.); Alston, F. H., 1999. Parthenocarpy and Apple Breeding. EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding And Genetics, Oxford, UK, 1-6 September 1996. ActaHorticulturae. 1999, No. 484, 55-59; 15 ref.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pirlak, L., Güteryüz, M., Aslantaş, R., Etişen, A., 2003. Promising Native Summer Apple (*Malus Domestica*) Cultivars From North-Eastern Anatolia, Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 31(4), 311-314. doi: 10.1080/01140671.2003.9514266
- Rejman, A., 1983. The Influence of Pollinators on Fruit Set and Some Characters of Close Apples. Acta Hortic. 139, 29-32. doi: 10.17660/Actahortic.1983.139.3
- Sağır, F. S., Karabıyık, Ş., Eti, S., Yılmaz, Bilge., 2012. Seçilmiş Bazı Yerli Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Tipleri İçin Uygun Tozlayıcı Çeşit Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29 (2), 58-69.
- Soylu, A., Ertürk Ü., Mert, C. ve Öztürk, Ö. 2003. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Uludağ Ün. Ziraat Fak. Derg., 17(2), 57-65.
- Sütyemez, M., Eti, S., 1999. Pozantı Ekolojik Kosullarında Yetistirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23, 265-272.
- Şenyurt, M., Kalkışım, Ö., Karadeniz, T., 2015. Gümüşhane Yöresinde Yetiştirilen Bazı Standart Vve Mahalli Elma (*Malus Communis* L.) Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Akademik Ziraat Dergisi 4(2), 59-64.
- Tekintaş, F.E., A. Kankaya, E. Ertan, H.G. Seferoğlu, 2006. M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinin Aydın İli Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2), 27-30.
- Ticaret Bakanlığı, 2019. https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/Meyve_Sulari.pdf
- Tolmecheva, A.S., 1991. Lada Winter Apple Variety. Horticultural Abstracts 61 (6), 52.
- Tuncay, Ö. ve Kuşaksız, E., 2003. Quality Changes in Fresh-Cut Leeks. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(3), 41-49.
- TÜİK, 2019. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Vurgun, H., Aslantaş, R., 2015. Doğu Anadolu Bölgesi Elma Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 46 (1), 1-19.
- Yarılgaç, T., Karadeniz, T., Gürel, H.B., 2009. Merkez Ordu'da Yerel Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi (TABAD) 2(2), 37-41.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yaşasın, A.S., Burak, M., Akçay, M.E., Türkeli, Y., Büyükyılmaz, M., 2006. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Elma Çeşitleri Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Bahçe 35(1-2): 75-82.
- Yılmaz, A., 2004. Tüysüz Beyaz Şeftali Tiplerinin Önemli Şeftali ve Nektarin Çeşitleriyle Morfolojik ve Genetik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. Çanakkale Onsekiz Mart Ün. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri ABD., 64s
- Yılmaz, K. U., Taner, O., Şahin, M., Okur, S. N., Öztürk, B., Çelik, B., 2014. Kendiyle Uyuşmaz Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare Kayısı Çeşitleri İçin Uygun Tozlayıcıların Belirlenmesi. Alatarım, 9(2), 8-13.
- Yılmaz, M., 2007. Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Yetiştirilen Ayvaların Reçele İşlenmeye Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 41 Sayfa
- Żurawicza, E., Studnickib, M., Kubika, J., Pruskic, 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.