

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

UŞAK KOŞULLARINDA BADEM (*PRUNUS AMYGDALUS* L.)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDEKİ İLKBAHAR GEÇ DONLARINI ÖNLEME
YÖNTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa CANAZ

AĞUSTOS 2021

UŞAK

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

UŞAK KOŞULLARINDA BADEM (*PRUNUS AMYGDALUS* L.)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDEKİ İLKBAHAR GEÇ DONLARINI ÖNLEME
YÖNTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa CANAZ

UŞAK 2021

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mustafa CANAZ



**UŞAK KOŞULLARINDA BADEM (*PRUNUS AMYGDALUS* L.)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDEKİ İLKBAHAR GEÇ DONLARINI ÖNLEME
YÖNTEMLERİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Mustafa CANAZ

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Ağustos 2021

ÖZET

Deneme 2019 ve 2020 yıllarında Uşak ilinde bulunan yaklaşık 2.000 dekar üzerine kurulmuş olan badem bahçesinde gerçekleştirilmiştir. Garnem anaçlarına aşılı Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil ve Teksas çeşitlerinde 3, 4, 5 yaşlarındaki badem ağaçları, her çeşit için denemede 5 farklı noktaya yerleştirilmiş don pervanesi (pervane çevresinden 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m, 90 m, 100 m ve sonrası), yaklaşık 100 farklı noktada yakılan yakma çukurunda duman oluşturularak (duman çukurlarının çevresindeki mesafelerin 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 11 m ve sonrası), dona karşı mücadele yöntemlerinin; uzaklıklar arası, çeşitler arası ve yıllara göre karşılaştırılması yapılmıştır. Bu çalışmada ortalama çiçek tomurcuğu sayıları, çiçeklerin meyve tutum oranı, kuru kabuklu verimleri ve çeşitlerin birim meyve ağırlıkları incelenmiştir. Sonuçlar istatistik analize tabi tutularak yorumlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda dumanlama yönteminin zirai donla mücadelede başarılı olmadığı, don kırıcı pervanenin ise uzaklık ve don şiddetine göre değişmekle birlikte belirli bir mesafede başarılı olduğu istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Badem yetiştiriciliği, zirai don, don pervanesi, dumanlama

Sayfa Adedi : 122

Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK

**METHODS OF PREVENTION OF LATE SPRING FROSTS IN ALMOND
(*PRUNUS AMYGDALUS* L.) GROWING IN UŞAK CONDITIONS
(Master Thesis)**

Mustafa CANAZ

**UNIVERSITY OF UŞAK
GRADUATE INSTITUTE**

August 2021

ABSTRACT

The experiment was carried out in the almond garden, which was established on approximately 2,000 decares in the province of Uşak in 2019 and 2020. Almond trees aged 3, 4, and 5 in Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil and Texas cultivars grafted on Garnem rootstocks, frost propeller placed at 5 different points in the trial for each cultivar (10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m from the propeller circumference), 70 m, 80 m, 90 m, 100 m and later), by creating fog in the incinerators burned at approximately 100 different points (the distances around the fog pits are 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 11 m and later) frost control methods; Comparisons were made between distances, between varieties, and according to years. In this study, the average number of flower buds, the fruit set ratio of flowers, dry rind yields, and unit fruit weights of cultivars were investigated. The results were interpreted by being subjected to statistical analysis. As a result of the study, it was statistically determined that the fog method was not successful in combating agricultural frost, and the frost-breaking propeller was successful at a certain distance, although it varies according to the distance and frost severity.

Keywords : Almond cultivation, agricultural frost, fog
Number of Page : 122
Supervisor : Assoc. Prof. Ayşen Melda ÇOLAK

TEŞEKKÜR

Araştırma süresince büyük destek ve katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK'a büyük teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez aşamam boyunca olumlu katkılarından ve yardımlarından dolayı Ziraat Yüksek Mühendisi Mehmet AYDIN'a teşekkür ederim. Hayatamın tüm aşamalarında ve tezim boyunca yanımda olan ve de hep yanımda hissettiğim annem Emine CANAZ'a ve babam Yaser CANAZ'a teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	İ
ABSTRACT	İİ
TEŞEKKÜR	İİİ
İÇİNDEKİLER	İV
ÇİZELGELER LİSTESİ	VI
RESİMLERİN LİSTESİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR	Xİ
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM	34
3.1. MATERYAL	34
3.1.1. Denemede kullanılacak bitkisel materyaller	34
3.1.1.1. GxN (Garnem) anaçları	34
3.1.1.2. Ferraduel badem çeşidi özellikleri	34
3.1.1.3. Ferragnes badem çeşidi özellikleri	35
3.1.1.4. Nonpareil çeşidi özellikleri	35
3.1.1.5. Teksas çeşidi özellikleri	36
3.1.2. Deneme yeri	36
3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri	38
3.1.4. Deneme alanının iklim özellikleri	39
3.1.5. Denemede kullanılacak mekanik materyal	40
3.2. YÖNTEM	44
3.3. DENEMEDE İNCELENECEK ÖZELLİKLER	45
3.3.1. Fenolojik özellikler	45
3.3.1.1. İlk çiçeklenme tarihi	46
3.3.1.2. Tam çiçeklenme tarihi	46
3.3.1.3. Son çiçeklenme tarihi	46
3.3.2. Don zararı tespiti	47
3.3.2.1. Kültürel uygulamanın bölgesel don zararı tespiti	47
3.3.2.2. Don kırıcı pervanenin kullanıldığı bölgedeki don zararı tespiti	47

3.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	48
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	49
4.1. DENEMEDE KULLANILAN BİTKİSEL MATERYALLER	49
4.2.1. İlk çiçeklenme tarihi.....	53
4.2.2. Tam çiçeklenme tarihi.....	54
4.2.3. Son çiçeklenme tarihi	55
4.3. DON ZARARI TESPİTİ	56
4.3.1. Kültürel uygulamanın bölgesel don zararı tespiti	56
4.3.2. Don kırıcı pervanenin kullanıldığı bölgedeki don zararı tespiti.....	64
4.3.3. Donla mücadelede dumanlama ve pervane ile mücadele yöntemlerinin çeşit ve uygulama noktasına uzaklıklarına göre karşılaştırılması	74
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	97
6. KAYNAKLAR.....	100
7.ÖZGEÇMİŞ.....	107

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa No
Çizelge 2.1. Kuru iç bademin kimyasal bileşimi ve besin değerleri.....	9
Çizelge 2.2. Badem yağında bulunan yağ asitleri.....	10
Çizelge 2.3. Bitkilerin gördüğü zarar durumuna göre don olayının sınıflandırılması tablosu.....	20
Çizelge 3.1. Uygulamanın yapıldığı bahçeye ait toprak analiz raporu.....	38
Çizelge 3.2. Uygulamanın yapıldığı bahçeye ait 2019 ve 2020 yıllarında ölçülen sıcaklık ve nem değerleri.....	39
Çizelge 4.1. 2019 yılı Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Teksas badem çeşitlerine ait veriler.....	49
Çizelge 4.2. 2020 yılı Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Teksas badem çeşitlerine ait veriler.....	51
Çizelge 4.3. Uygulamada seçilen çeşitlere ait ilk çiçeklenme tarihleri	53
Çizelge 4.4. Uygulamada seçilen çeşitlere ait tam çiçeklenme tarihleri	54
Çizelge 4.5. Uygulamada seçilen çeşitlere ait son çiçeklenme tarihleri	55
Çizelge 4.6. Ferraduel çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	57
Çizelge 4.7. Ferragnes çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması	58
Çizelge 4.8. Nonpareil çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	59
Çizelge 4.9. Teksas çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	60
Çizelge 4.10. Ferraduel çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	61
Çizelge 4.11. Ferragnes çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	62
Çizelge 4.12. Nonpareil çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	63

Çizelge 4.13. Teksas çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	64
Çizelge 4.14. Ferraduel çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	65
Çizelge 4.15. Ferragnes çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	66
Çizelge 4.16. Nonpareil çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	67
Çizelge 4.17. Teksas çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	68
Çizelge 4.18. Ferraduel çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	69
Çizelge 4.19. Ferragnesçeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	70
Çizelge 4.20. Nonpareil çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	71
Çizelge 4.21. Teksas çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması.....	72
Çizelge 4.22. 2019 yılında uygulama noktasına 1. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	74
Çizelge 4.23. 2019 yılında uygulama noktasına 2. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	75
Çizelge 4.24. 2019 yılında uygulama noktasına 3. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	76
Çizelge 4.25. 2019 yılında uygulama noktasına 4. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	77
Çizelge 4.26. 2019 yılında uygulama noktasına 5. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	78
Çizelge 4.27. 2019 yılında uygulama noktasına 6. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	79

Çizelge 4.28. 2019 yılında uygulama noktasına 7. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	80
Çizelge 4.29. 2019 yılında uygulama noktasına 8. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	81
Çizelge 4.30. 2019 yılında uygulama noktasına 9. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	82
Çizelge 4.31. 2019 yılında uygulama noktasına 10. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	83
Çizelge 4.32. 2019 yılında uygulama noktası etki alanı dışında kalan alanda yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	84
Çizelge 4.33. 2020 yılında uygulama noktasına 1. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	85
Çizelge 4.34. 2020 yılında uygulama noktasına 2. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	86
Çizelge 4.35. 2020 yılında uygulama noktasına 3. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	87
Çizelge 4.36. 2020 yılında uygulama noktasına 4. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	88
Çizelge 4.37. 2020 yılında uygulama noktasına 5. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	89
Çizelge 4.38. 2020 yılında uygulama noktasına 6. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	90
Çizelge 4.39. 2020 yılında uygulama noktasına 7. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	91
Çizelge 4.40. 2020 yılında uygulama noktasına 8. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	92
Çizelge 4.41. 2020 yılında uygulama noktasına 9. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	93
Çizelge 4.42. 2020 yılında uygulama noktasına 10. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....	94

Çizelge 4.43. 2020 yılında uygulama noktası etki alanı dışında kalan alanda yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması.....95



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa No
Resim 3.1. Ferraduel badem çeşidi	35
Resim 3.2. Ferragnes badem çeşidi.....	35
Resim 3.3. Nonpareil badem çeşidi.....	36
Resim 3.4. Teksas badem çeşidi.....	36
Resim 3.5. Denemenin yapıldığı Big Tarım arazisinin bulunduğu Uşak ili haritası.....	37
Resim 3.6. Denemenin yapıldığı Big Tarım arazisinin uydudan çekilmiş google earth görüntüsü.....	37
Resim 3.7. Deneme alanında kullanılan Davis marka meteoroloji istasyonu görüntüsü.....	40
Resim 3.8. 2019 ve 2020 yılı deneme yapılan arazide ölçülen sıcaklık değeri.....	40
Resim 3.9. Denemede kullanılan zirai don pervanesi.....	42
Resim 3.10. Dumanlama uygulaması görüntüsü.....	43
Resim 3.11. Denemenin yapıldığı Big Tarım arazisinin drone ile çekilmiş görüntüsü.....	44
Resim 3.12. Tozlaşma için araziye konulan arı kovanları.....	45
Resim 3.13. Denemede kullanılan badem ağaçlarında çiçeklenme görüntüleri (Soldan sağa: ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, son çiçeklenme).....	46
Resim 3.14. Don zararına maruz kalmış badem meyvesi görünümü.....	47
Resim 3.15. Don zararına maruz kalmış badem meyvesi iç görünümü ve dal üzerindeki görünümü.....	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltma	Açıklama
ED	Etki Alanı Dışı
FD	Ferraduel Badem Çeşidi
FR	Ferragnes Badem Çeşidi
NP	Nonpareil Badem Çeşidi
TX	Teksas Badem Çeşidi
D	Dumanlama Yöntemi
P	Pervane Yöntemi
B	Bor
Zn	Çinko

1.GİRİŞ

Sert kabuklu meyvelerden olan badem (*Prunus Amygdalus* L.), Rosales takımının, Rosaceae familyasının Prunoideae alt familyasının, *Amygdalus* cinsinin bir türüdür (Özbek, 1977).

Bademin tüketim alanları çok geniş bir değişim göstermektedir. Badem çağla halinde iken, Anadolu'nun çoğu yöresinde taze meyve olarak tüketilmeye başlanır. Olgunlaşan badem kabuklu ve kabuksuz şekilde, kavrulmuş veya çiğ çerezlik olarak tüketime sunulmakta, pasta ve şekerleme sanayinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bütün bu kullanım şekillerine ek olarak, yağının cildi yumuşatıcı özelliği dolayısıyla kozmetik sanayinde ve çeşitli kremlerin yapımında kullanılmaktadır. Bademin içinin kullanılmasının yanı sıra dış yeşil kabuğunun (ekzocarp+mezocarp) hayvan beslenmesinde kullanıldığı, ineklerde süt verimini arttırdığı bildirilmektedir (Aradhya ve Stover, 2006).

Bademin anavatanı Orta ve Batı Asya olup, buradan Çin ve Hindistan'a, batıya doğru Kuzey İran, Suriye ve Akdeniz ülkelerine yayılarak yerleşmiştir. İlk olarak İran, Türkiye, Suriye ve Filistin'de yetiştirilmiş, buralardan da Yunanistan, Kuzey Afrika, İtalya, İspanya'ya ve Kuzey Amerika'ya götürülmüştür. 1840'lı yıllardan sonra yetiştiriciliği özellikle Kaliforniya eyaletinde büyük bir gelişme kaydetmiştir (Özbek 1978). Günümüz dünyasında ise ABD Kaliforniya bademleriyle piyasaya hükmetmektedir.

Türkiye'nin neredeyse tamamında badem ağaçlarıyla karşılaşmak mümkündür, genellikle tarla sınırlarını belirleyen ağaç olarak ön plana çıkmıştır. Badem Anadolu'da tarımı yapılan en eski bitki türlerinden biri olmasına karşın yetiştiricilikle ilgili olarak, geçmiş yıllarda kapama bahçelerin günümüze göre çok az olduğu belirtilmektedir. İlkbaharda erken çiçeklenmesi sebebiyle ilkbahar geç donlarından zarar görerek ürünün kaybedilmesi, her sene belirli bir miktar ürünün alınamaması riski nedeniyle üretici badem yetiştiriciliğine gereken ilgiyi göstermemiştir (Kaşka, 1999).

Dünyada toplam badem üretimi 3.182.902 tondur. Bu üretimin %58,8 lik kısmı, 1.872.500 ton ile ABD tarafından üretilmektedir. Türkiye dünyadaki üretim sıralamasında, ABD, İspanya, İran ve Fas'tan sonra 5. Sırada yer almaktadır (FAO, 2020).

2019 yılı verilerine göre Türkiye'de dikili badem alanı 470.881 dekadır. Toplam üretim miktarı ise 150.000 tondur. Toplam ağaç sayısı 15.854.836 adettir, fakat bunların 9.521.707 adet'i meyve vermektedir. Ortalama ağaç verimi ise 16 kg olarak tespit edilmiştir (TUIK, 2020).

Türkiye'de 2019 yılı verilerine göre en fazla alanda badem üretimi yapan il 72.350 dekar ile Adıyamandır. Bu üretim alanı ile Türkiye toplam üretiminin alanının %11,4 lük kısmını karşılamaktadır. Üretilen badem miktarı olarak ise 22.929 ton ile Mersin 1. Sırada yer almaktadır (TUIK, 2020). Adıyamanın daha fazla dikim alanına sahip olupta, toplam üretimde 15.470 ton ile 2. Sırada olmasının sebebi, birçok bahçenin genç olması ve hala verim çağına ulaşmamış olmasından dolayıdır. Adıyaman yıllar içerisindeki dikim sahalarını hızla genişletmiştir. Bu yeni badem alanlarıyla yakın gelecekte Türkiye'nin badem kenti olmaya adaydır.

Ülkemizde sayısı fazlaca olan badem, istenilen verim düzeyine ve kalitesine ulaşmamıştır. Belirli bir çeşit üzerine kurulan bahçeler son yıllarda kendini göstermiş olsa da, genellikle yerli çöğürün oluşturduğu ağaçlar, maddi yönden çiftçiyi mutlu edememiştir. Başlangıçta sadece Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgeleri ile sınırlı kalan badem yetiştiriciliği, bademin çeşitli toprak koşullarına adaptasyon yeteneğinin yüksek olması ve pazardaki yüksek talep nedeniyle cazip hale gelmiş, son yıllarda diğer bölgelerde de fidanlıkların kurulmasıyla badem yetiştiriciliğinde önemli bir ilerleme kaydedilmiştir (Kaşka, 2001).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin badem yetiştiriciliği açısından yüksek bir potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir (Kaşka ve ark, 2005). Bu durumun asıl sebeplerinin başında, Güneydoğu bölgesinde ilkbahar geç donlarının etkisinin az olması gelmektedir. Her yıl bölgede bademe ayrılan tarım alanları artarken, ne yazık ki sulu tarımın istenen seviyede olmayışı, badem kalitesinin düşmesine sebep olmuştur. Türkiye meyveciliğinin genel durumunu inceleyerek, gerekli önlemlerin alınması durumunda Türkiye'nin badem yetiştiriciliği konusunda gelişmiş ülkelerle yarışabilecek durumda olduğunu belirtilmelidir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde özellikle Urfa İli başta olmak üzere sulanabilen yeni alanlarda erken meyveye yatması ve ekonomik olması nedeniyle badem yetiştiriciliği gelişmektedir. Yeni kurulan bu bahçelerde yerli çeşitlerimizin yanı sıra yabancı çeşitlerin de yetiştirildiği gözlenmiştir (Ak ve Parlakçı, 2007).

Özellikle Adıyaman bölgesinde ki girişimlerle, badem bahçe alanları hızla artmaktadır. Benzer iklime sahip olan, yerli ve yabancı badem çeşitlerinin Şanlıurfa (Koruklu) koşullarında adaptasyonları hakkında olumlu sonuçların alındığını, antepfıstığı yetiştiriciliğine alternatif bir meyve türü olduğu bildirilmiştir (Kuden, 1998).

Badem tarımında asıl istenen verim, diğer meyvelerde olduğu gibi çekirdeği saran meyve eti kısmı değil, çekirdeğin kendisidir. Sert kabuklu meyve türleri, yumuşak çekirdekliye göre topraktan daha çok besin maddesi kaldırdığını, vegetasyon süresi uzun olan ve kışın yaprağını dökmeyen meyve türleri de ötekilere göre daha çok besin maddesine ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir (Özbek, 1977).

Ülkemizde badem tarımı, genellikle diğer meyvelerin yetişemeyeceği, olumsuz koşullarda yapılmaktadır. Özellikle kireçli topraklarda yetiştiricilik yapıldığı için bazı bitki besin maddelerinin alımı yüksek kalsiyum içeriği nedeniyle engellenmektedir. Bu elementlerin başında B ve Zn gelmektedir. Sağlıklı bir badem ağacında, yapraklarda bulunması gereken optimum sınır değerler genellikle sağlanamamaktadır (Alpaslan ve ark., 2004).

Badem ihracatında diğer ülkelerle yarışabilmenin ilk koşulu, iç ve dış pazarın istekleri de göz önüne alınarak, yetiştiriciliği yapılan bölgenin ekolojisine en uygun çeşitlerin seçimi, standart anaçlarla kapama bahçeler şeklinde yetiştiricilik yapılmasıdır. Uygun anaçlar sayesinde yoğun yetiştiricilik olanakları değerlendirilmeli, sulama, mekanizasyon, gübreleme, bitki koruma gibi kültürel ve teknik uygulamaların zamanında ve doğru yapılması gibi önlemlerle verim ve kalite artırılarak karlılık sağlanmalı, ihracat potansiyeli artırılarak bademin dış ticarete hak ettiği yere gelmesi sağlanmalıdır.

Badem ağaçları ilkbaharın ilk çiçek açan meyvelerinin başında gelmektedir. Çiçeklenme bitimindeki, taç yaprakların dökülmesiyle başlayan erken çağa dönemi ise, meyve birim alanındaki sıvı miktarı en üst düzeyde olduğundan, dona karşı mukavemeti çok zayıftır. Bu sebeple badem ilkbahar geç donlarından en çok etkilenen meyvelerin başında gelmektedir.

Türkiye’de badem ağaçlarının yayılışını ve üretimi sınırlayan en önemli iklim faktörü kış ve ilkbahar geç donlarıdır. Sert kabuklu meyve türleri içerisinde badem ilk çiçek açtığından, gecikmiş ilkbahar geç donlarından fazlaca zarar görmektedir. Ülkemizde Akdeniz ve Güney Ege bölgesi dışında kalan tüm badem üretim alanları her yıl ilkbahar geç donlarının tehdidi altındadır (Güleryüz, 1988).

Kış dinlenme isteğinin kısa olması, ilkbaharda erken çiçek açması ve basit tomurcuk yapısı nedeniyle badem ağaçları ilkbahar geç donlarından fazla zarar görmektedir. Ayrıca diğer sert çekirdekli meyve türlerinde olduğu gibi bademde de dişi organın üst durumlu olması dondan zarar görme riskini artırmaktadır (Kaşka, 1967).

Badem yetiştiriciliği için, ilkbaharda don olayları çiçek ve körpe çağa döneminde çok önemlidir. Çiçeklenme zamanında -4 ile -5 °C’ye dayanabilen çiçekler, körpe çağa döneminde -1,5 °C’de zarar görürler. Dona dayanım bakımından klonlar arasında büyük farklar görülmektedir (Özkarakaş, 2005).

Meyve ağaçlarına zarar veren ilkbahar geç donları iki şekilde meydana gelmektedir. Bunlardan birincisi soğuk hava dalgası veya akımı şeklinde olup, soğuk havanın çukur bir alanda toplanmasıyla oluşmaktadır. Soğuk hava dalgası şeklinde oluşan donlardan korunmak çoğu kez güç hatta imkânsızdır. İkincisi ise radyasyon nedeniyle sıcaklığın hızlı bir şekilde soğuması ile oluşmaktadır. Kısa dalga boylu radyasyon ışınlarıyla gündüz ısınan toprak absorbe ettiği ısıyı sakın ve açık gecelerde uzun dalga boylu radyasyon ışınları ile çok hızlı bir şekilde tekrar havaya geri vermektedir. Akşamları güneşin batışıyla toprak soğumaya başlamakta ve gece yarısı soğuma en üst düzeye çıkmaktadır. Toprağın soğumasına paralel olarak hava sıcaklığı da azalmakta, özellikle sabah güneşin doğmasına bir saat kala ve güneşin doğmasından itibaren ilk yarım saat içinde sıcaklığın azalışı en üst düzeye ulaşmaktadır. Genellikle radyasyon şeklindeki ilkbahar geç donları gece yarısından itibaren oluşmakta ve güneşin doğmasına yakın saatlerde sıcaklık en düşük seviyeye

inmektedir (Özbek, 1977). Badem yetiştiriciliğinde çiçek açma dönemi bakımından en çok zarar gördüğü zirai don şekli, radyasyon donlarıdır.

Sıcaklık düşü ile üşüme ve don zararı meydana gelir. Üşüme zararı, suyun donma noktası (0°C) civarındaki sıcaklık derecelerinde; don zararı ise suyun donma noktasının altındaki sıcaklık derece-lerinde ortaya çıkar. Don zararı sıcaklıkların 0°C'ye yavaş bir şekilde düşmesi ile hücreler arası boşluklarda buz kristallerinin oluşması, bu durumun protoplazmadan su kaybına neden olmasıyla hücre ölümü ile meydana geldiği gibi, ani sıcaklık düşüşlerinde hücre içerisinde buz kristallerinin oluşması ve hacim artışı ile organellerin parçalanması sonucu hücre ölümleri şeklinde de meydana gelmektedir (Aşkın, 1989; Andiç, 1993; Erdem vd., 2016).

Soğuklardan en fazla etkilenen organlar çiçek tomurcuklarıdır ve açmaya başladıkları dönemlerde soğuklara çok duyarlıdırlar. Bitkilerin içindeki metabolik değişimlerden dolayı, çiçek tomurcuklarının soğuklara dayanıklılığı, bulundukları gelişme periyoduna bağlı olarak değişmektedir. Dinlenme halindeki hücrelerde şeker oranının ve proteinlerin artışı, hücre içindeki buz oluşumunu azaltarak dona mukavemeti arttırmaktadır (Kuden vd., 1998; Aslantaş vd., 2010).

Sert kabuklu meyve ağaçların ilkbahar geç donlarından zarar görmesi donun şiddet ve süresi, sıcaklığın düşme hızı, sert kabuklular için kültürel uygulamalar (sulama, gübreleme, hastalık ve zararlılarla mücadele), ağacın yaşı, fenolojik ve fizyolojik durum gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Kış dinlenme döneminde, çiçek tomurcuklarının kapalı halde bulunması, hücrelerde şeker içeriğinin yüksek ve nişasta içeriğinden düşük olması nedeniyle çiçek tomurcukları soğuklara oldukça dayanıklıdır. Fakat Şubat-Mart aylarında özsuyu faaliyetinin başlaması ile birlikte çiçek tomurcuklarında fenolojik safhanın ilerlemesi, su miktarının artıp şeker miktarının azalması soğuklara dayanımı da azaltmaktadır. Donun şiddet ve süresi arttıkça zarar da artmaktadır. Ayrıca sıcaklığın aniden düşmesi durumunda donun etkisi daha fazla olmaktadır. Yine kuvvetli ağaçlar zayıf ağaçlara göre, kapalı tomurcuklar, çiçek ve meyveye göre soğuklara daha dayanıklıdır (Güleryüz ve ark., 1992; Akça ve ark., 2000; Eriş, 2007).

Birçok tür ve çeşitte olduğu gibi bademde de çiçeklenme zamanları farklılıklar gösterebilmektedir. Badem çiçeklenme sezonu uzun olan türlerden biridir ve çiçeklenme tarihleri yıllara göre değişebilmektedir. Badem vegetasyon döneminde ilk çiçek açan tür olduğu için yetiştiriciliği, ilkbahar donlarının riskli olduğu bölgelerde sınırlandırılmaktadır (Gülcan, 1976b). Badem çeşitleri erken, orta ve geç çiçeklenenler olarak gruplandırılmaktadır. Ülkemizde ilkbahar donları dikkate alınarak özellikle geç çiçeklenen çeşitleri (Ferragnes, Ferraduel, Cristomorto, vb) seçmek gerekir (Anonim, 2012c).

Badem Türkiye coğrafyasının tamamına yakınında bilinen ve yetiştiriciliği yapılan bir meyvedir. Gerek yaş, gerekse kuru tüketilen badem, Uşak ilinin de doğal bitki örtüsü üzerinde yer almaktadır. Son yıllarda, dünyaca kendilerini kanıtlamış çeşitlerinde Türkiye'ye getirilmesiyle, badem üretimi geleneksel üretimin yanında, profesyonel bahçelerde ortaya çıkmıştır. Her ne kadar geç çiçek açan yeni çeşitler ıslah edilse de, badem ilkbaharın ilk çiçek açan meyveleri arasında yer almaktadır. Bu özelliği özellikle ilkbahar geç donlarından etkilenmesine neden olmaktadır. Bu sebeple birçok bölgede, ticari anlamda bahçeler kurulamamaktadır. Anadolu'nun neredeyse tamamında az veya çok don riski bulunmaktadır. Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde don risk çok azdır, fakat iç kısımlara gidildikçe don riski artarak devam eder. Özellikle arazinin don havuzu olarak nitelendirilen soğuk havanın akamayacağı, çukur kısımları dondan daha fazla etkilenmektedir.

Bu çalışmada, erken çiçek açan meyvelerin başında gelen bademin üretimindeki en büyük sorun olan zirai don mücadelesinde, Uşak ili Ulubey ilçesinde yetiştirilen badem ağaçların da don zararından korumak için, don kırıcı pervane ve dumanlama yönteminin zirai dona karşı faydaları ve yöntemlerin etki alanlarının tespitine yönelik araştırma yapılmıştır. Bölgede sorun olan don zararına karşı çözüm yolları belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye de, don kırıcı pervaneler ile ilgili çok geniş kullanım alanları maalesef yoktur. Denemede kullanılacak olan don kırıcı pervanenin faydasal sonucu Türkiye badem yetiştiriciliğine ışık verecektir ve ciddi çalışmaların olmayışı konunun özgünlüğü açısından önemlidir. Yine zemine çökmüş olan soğuk havanın ateş yakarak sıcaklığının yükseltilmesi veya duman ile soğuk havanın çökmüş veya çökecek olan boşluğunun doldurulması, halk tarafından en çok uygulanan geleneksel yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu

yöntemde 100 farklı noktada yakılan materyaller ile arazide denenmiştir ve bu iki yöntem ile fayda farkı rakamlarla ortaya konmuştur.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Badem genelde tohumu için yetiştirilen bir meyve türüdür. Ülkemizde ilkbaharda henüz sertleşmemiş ham meyvesi çağla olarak olgunlaştıktan sonra da tohum kısmı, iç badem olarak da çeşitli şekillerde tüketilir. Gıda değeri oldukça yüksek olan iç badem taze olarak ya da tuzlu veya tuzsuz kavrulmuş halde yenir (Özçağırın ve ark., 2005).

İç badem, içerdiği yüksek orandaki yağ nedeniyle önemli bir enerji kaynağıdır. Ayrıca şekerleme, çikolata ve pasta sanayiinde de kullanılır. Tohumdan elde edilen yağ, bazı gıdalara çeşni verici olarak katılır, parfümeride ve hekimlikte kullanılır. Badem yağı kozmetik kremlerin ve losyonların yapımında geniş kullanma alanı bulmuştur. Ağacından elde edilen sakız (zamk) da değerlendirilir. Ayrıca ABD’de olduğu gibi bazı ülkelerde meyvelerinin yeşil kabukları, içerdikleri %25 oranındaki şeker nedeniyle hayvan yemi olarak da kullanılır. Çünkü bademin sahip olduğu madensel maddeler ve vitaminler besin değerini artırır (Özçağırın ve ark., 2005). Kuru iç bademin kimyasal bileşimi ve besin değerleri Çizelge 2.1. de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kuru iç bademin kimyasal bileşimi ve besin değerleri

Maddeler	100 g İç Bademdeki Miktar
Su (%)	4.20
Yağ (g)	55.80
Karbonhidrat (g)	6.90
Protein (g)	21.10
Toplam azot (g)	4.07
Fiber (g)	2.70
Kül (g)	3.00
Kalsiyum (mg)	240.00
Fosfor (mg)	550.00
Demir (mg)	3.00
Sodyum (mg)	5.00
Potasyum (mg)	780.00
Magnezyum (mg)	270.00
Bakır (mg)	1.00
Çinko (mg)	3.20
Kükürt (mg)	150.00
Klor (mg)	18.00
Mangan (mg)	1.70
Vitamin E (mg)	23.96
Tiamin (Vit B ₁) (mg)	0.21
Riboflavin (Vit B ₂) (mg)	0.75
Niacin (Vit B ₆) (mg)	3.10
Nişasta (g)	2.70
Toplam şeker (g)	4.20
Kalori (kcal)	612.00

Badem yağında bulunan yağ asitleri Çizelge 2.2. de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Badem yağında bulunan yağ asitleri (Özçağırın ve ark., 2005)

Yağ Asitleri	Miktarları (g)
Miristik asit	0.20
Palmitik asit (Doymuş)	12.60
Stearik asit (Doymuş)	4.00
Oleik asit (Doymamış)	62.50
Linoleik asit	24.20

Badem, kurak iklim şartlarına kolay uyum sağlaması nedeniyle ülkemiz üzerinden Akdeniz ülkelerine yayılmıştır. 1800'lü yıllarda Kaliforniya'ya, buradan da ABD'ye ulaşmış ve günümüzde ABD bademi en çok üreten ve ihraç eden ülke haline gelmiştir (Bayrak ve Yılmaz, 2013).

Toprak isteği bakımından çok seçici olmayan badem, toprağın geçirgen ve derin olması kaydıyla niteliksiz topraklarda yetiştirilebilmektedir. Yetiştiricilik için kurak, taşlı, çakıllı ve kireçli topraklar seçilebilir. Fakat en iyi yetiştirilebileceği toprak türü kumlu-tınlı topraktır (Bayrak ve Yılmaz, 2013).

Kuru havayı seven badem bitkisi, uzun süren sıcaklıkları isteyen bir bitki olup, ülkemizde deniz seviyesinden başlayıp 100 metre rakımlara kadar yetiştirilebilmektedir. Kış soğuklarına karşı dayanıklı olan badem, erken çiçek açan çeşitlerinde ilkbahar geç donlarından etkilenmektedir. Yeterli sıcaklığın sağlanamadığı bölgelerde meyve tam olarak olgunlaşamayacağı için yetiştirilmesi uygun değildir (Bayrak ve Yılmaz, 2013).

Badem çöğür anaçları kazık kökü ve saçak kökü az olan bir kök yapısına sahip olmasından dolayı kuraklığa ve susuzluğa dayanıklı bir bitkidir. 6 ile 12 m arasında değişen boya sahip olan badem 100 yaşlarına kadar yaşayan çeşitleri bulunmaktadır. Ayrıca bademin yaprak yapısı parlak koyu yeşil renkli ve dış kenarı dişlidir. Bademde ilerleyen zamanda yaprak ve sürgün vermesi amacıyla odun tomurcuğu ve meyve verimi için çiçek tomurcuğu olmak üzere iki şekil tomurcuk vardır. Odun tomurcuğu küçük, ince

ve sivridir. Sürgün ucunda, buketin ortasında veya yanında dalcıkların daha dış tarafında bulunurken çiçek tomurcuğu, daha iri ve dolgundur ve yıllık sürgünlerde veya 2-13 cm uzunluğundaki buket dallarda oluşur. Erselik (erdişi) bir çiçek yapısına sahip olan badem çiçeği, 5 taç yaprak, 5 çanak yaprak, bir dişi ve 15 erkek organa sahiptir ve çiçekler arı ile tozlanırlar. Badem bahçesi kurulurken aynı zamanda çiçek açan ve karşılıklı olarak birbirlerini dölleyen çeşitlerin dikilmesi gerekir. Çünkü bademler genellikle kendisiyle uyuşmazdır. Badem meyvesi botanikte sert kabuklu meyve olarak kabul edilir ve badem meyvesi hem yemek için hem de tohum için kullanılabilir. Bademler, tat durumuna göre acı ve tatlı bademler olarak iki gruba ayrılır ve tatlı bademler; el bademi, diş bademi, sert kabuklu bademler ve taş bademleri olmak üzere 4 gruba ayrılır (Bayrak ve Yılmaz, 2013). El Bademleri; iki parmak arasında sıkılınca kırılabilen bu bademlerdir. Diş Bademleri; dişle kolay kırılabilen bademlerdir. Sert Kabuklu Bademler; dişle zor kırılan bademlerdir. Taş Bademleri; herhangi bir aletle kırılacak sertlikte olan bademlerdir (Bayrak ve Yılmaz, 2013).

Türkiye’de Dokuzoğuz ve Gülcan tarafından Ege Bölgesi’nde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda bulunmuş yerli badem tipleri vardır. Bunlardan bazı üstün nitelikli olanları üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmış ve adlandırılmıştır (Küden ve ark., 2014).

Bazı yerli badem tip ve çeşitleri;

48-1 Badem çeşidi; oldukça kuvvetli büyüyen erkenci bir çeşit olup şubatin ilk yarısında çiçek açar ve tozlayıcı olarak Akbadem, 48-3, Hacı Alibey’dir. Kabuklu badem ağırlığı 3.95 g, iç badem 1.50 g ağırlığında olup randımanı %37.97’dir. İç badem 24.51 mm uzunluğunda ve 13.47 mm enindedir. Çift badem oranı ise %6.67 oranında olup çağla badem olarak da tüketilebilmektedir (Küden ve ark., 2014).

48-2 (Akbadem) çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlara sahip bir çeşittir. Kendiyle uyuşmayan erkenci bir el bademi çeşididir. Tozlayıcı olarak 48-1, 48-3, 48-4 ve Hacı Alibey çeşitleri kullanılır. Kabuklu badem 4.37 g, iç badem ise 1.80 g ağırlığındadır. İç badem 25.87 mm uzunluğunda ve 13.07 mm enindedir. Verimliliği çok iyi olan bu çeşitte çift badem oranı %26.67’dir. Randıman ise %35.17’dir. İnce kabuklu ve iri meyve oluşturur. Çağla ve iç badem olarak değerlendirilir (Küden ve ark., 2014).

48-5 (Hacı Alibey) çeşidi; orta kuvvetli ağaçlardan oluşan çok erkenci bir çeşittir. Kendisiyle uyuşmadığından yabancı tozlanmaya gereksinim duyar. 48-1, 48-2, 48-3 ve 48-4 çeşitleri tozlayıcı olarak kullanılır. Randıman %35.17 ve çift oranı %26.67 olup kabuklu badem 3.28 g ve iç badem 1.15 g ağırlığındadır. İç badem 25.87 mm uzunluk ve 13.07 mm enine sahiptir. Verimliliği yüksek bir çeşittir (Küden ve ark., 2014).

101-23(Gülcan 1) çeşidi; orta kuvvette ağaçlardan oluşan geçici bir çeşit olup kendisiyle uyuşmayan yabancı tozlanmaya ihtiyaç duyar. Tozlayıcı olarak 101-9 ve 101-13 kullanılır. Kabuklu badem 3.04 g ağırlığında 23.4 mm uzunluğunda ve 16.31 mm enindedir. Randımanı %27.96 ve çift oranı %7.5-13.3 arasında değişmektedir. İç badem 0.85 g ağırlığında ve 20.98 mm uzunluk ve 12.78 mm enindedir. Verimliliği oldukça iyidir ve hasat geç yapılırlar (Küden ve ark., 2014).

101-9 çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlardan oluşan geçici bir çeşittir. Yabancı tozlayıcı olarak 101-13 ve Gülcan 1 kullanılır. Kabuklu badem 3.20 g ve iç badem 1.02 g ağırlığındadır ve randıman %31.88, çift badem oranı %6.67'dir. İç badem uzunluğu 21.70 mm ve eni 11.99 mm'dir (Küden ve ark., 2014).

101-13 çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlardan oluşur ve geçici bir çeşittir. Tozlayıcı olarak 101-9 ve Gülcan 1 çeşitleri kullanılarak yabancı tozlanma ihtiyaçları giderilir. Kabuklu badem 3.62 g ve iç badem 0.95 g ağırlığındadır. Randıman ise %26.10'dur ve çift badem oluşturmaz. İç badem 20.15 mm uzunluk ve 13.02 mm enindedir. Hasat zamanı oldukça geçtir (Küden ve ark., 2014).

Yabancı kökenli badem çeşitleri;

Cristomorto çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlardan oluşur ve geçici bir çeşit olup yabancı tozlaşmaya ihtiyaç duyan çeşit, tozlayıcı olarak Rachele ve Texas çeşitlerini kullanır. Kabuklu badem ağırlığı 4.5 g, uzunluğu 35 mm, eni 23 mm ve kalınlığı 18 mm'dir. Randıman %36 olan çeşitte çift oranı %20-25 civarındadır. İç badem ağırlığı ise 1.6 g olup 23 mm uzunluk, 14 mm en ve 8 mm kalınlıktadır. Verimliliği iyi olan çeşit kök boğazı çürüklüğüne dayanıklıdır. Hasat zamanı ise oldukça geçtir (Küden ve ark., 2014).

Drake çeşidi; orta irilikte ağaçlardan oluşur. Orta geç çiçeklenen çeşit yabancı tozlayıcı isteği duyarlar. Tozlayıcı olarak Marcona, Nonpareil ve Peerless çeşitlerini kullanır. Kabuklu meyve iriliği 2.6 g, boyu 32 mm, eni 20 mm ve kalınlığı 16 mm'dir. Randımanı %46 olan çeşitte çift badem oranı %20-40 arasındadır. İç badem iriliği 1.2 g, boyu 23 mm, eni 13 mm ve kalınlığı 8 mm'dir. Monilia ve Nekrozlara karşı duyarlı bir çeşittir (Küden ve ark., 2014).

Ferraduel çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlardan oluşan bir çeşit olup geçici bir çeşittir. Tozlayıcı olarak Ai, Ferragnes, FilippoCeo, Tuono ve Texas çeşitlerini kullanır. Kabuklu badem ağırlığı 4.7 g, uzunluğu 35 mm, eni 22 mm ve kalınlığı 17 mm'dir. Randıman %28 ve çift oranı ise %0-1 arasındadır. İç badem ağırlığı 1.3 g, uzunluğu 25 mm, eni 14 mm ve kalınlığı 8 mm'dir. Monilya ve nekrozlara karşı oldukça dayanıklı olan çeşit verimliliği gayet iyidir (Küden ve ark., 2014).

Ferragnes çeşidi; orta kuvvetli ağaçlardan oluşur ve geçici bir çeşittir. Yabancı tozlayıcı olarak Ai, Cristomorto, Ferraduel, Ferrastar, FilippoCeo, Fra Giulio, Primorski, Tardy Nonpareil, Tuono ve Texas çeşitlerini kullanır. Kabuklu badem 3.5 g ağırlığında, 16 mm uzunluğunda, 21 mm eninde ve 16 mm kalınlığındadır. İç badem ise 1.5 g ağırlığında, 29 mm uzunluğunda, 13 mm eninde ve 8 mm kalınlığındadır. Randımanı %41 olup çift badem yapmaz. Monilia'ya orta derecede dayanıklı olan çeşidin hasadı oldukça geç yapılmaktadır (Küden ve ark., 2014).

Nonpareil çeşidi; orta kuvvetli ağaçlardan oluşur. Geçici bir çeşit olan Nonpareil yabancı tozlayıcı olarak Desmayo langueta, Desmayo rojo, Drake, Marcona ve Ne Plus Ultra çeşitlerini kullanır. Kabuklu badem 2.1 g ağırlığında, 33 mm uzunluğunda, 19 mm eninde ve 12 mm kalınlığındadır. İç badem ise 1.4 g ağırlığında, 25 mm uzunluğunda, 13 mm eninde ve 8 mm kalınlığındadır. Randımanı %65-70 ve çift oranı %20-25 olan el bademidir. Verimliliği gayet iyi olan çeşit, Monilia'ya duyarlıdır fakat tomurcuk silkmesi hastalığı gösterir (Küden ve ark., 2014).

Primorski çeşidi; orta kuvvetli ağaçlardan oluşan geçici bir çeşittir. Tozlayıcıları Ai, Cristomorto, Ferraduel, Ferragnes, Tardive de la verdiere ve Texas çeşitleridir. Kabuklu badem ağırlığı 2.6 g, uzunluğu 35 mm, eni 20 mm ve kalınlığı 15 mm'dir. Randıman %56

olup çift badem yapmaz. İç badem ağırlığı 1.5 g, uzunluğu 27 mm, eni 13 mm ve kalınlığı 8 mm'dir (Küden ve ark., 2014).

Texas çeşidi; kuvvetli büyüyen bir çeşit olup geçici bir çeşittir. Yabancı tozlanma ihtiyacını Cristomorto, Ferraduel, Ferragnes, Ferrastar, Primorski, Tardive de la verdiere, Tuono ve Yaltinski çeşitlerinden sağlar. Kabuklu badem ağırlığı 3.0 g, uzunluğu 29 mm, eni 20 mm ve kalınlığı 17 mm'dir. Randıman %50 olup çift badem oranı ise %39'dur. İç badem ağırlığı 1.5g, uzunluğu 22 mm, eni 13 mm ve kalınlığı 9 mm'dir. Orta derecede verimli olan çeşit geç hasat edilir ve Monilia'ya karşı duyarlıdır (Küden ve ark., 2014).

Tuono çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlardan oluşan geçici bir çeşittir. Tozlayıcıları Ferraduel, Ferragnes, Ferrastar, Flippo Ceo, Fra Giulio grande, Genco ve Texas çeşitleridir. Kabuklu badem ağırlığı 3.8 g, uzunluğu 35 mm, eni 24 mm ve kalınlığı 18 mm'dir. Randıman %41 olup çift badem oranı ise %25-35 arasındadır. İç badem ağırlığı 1.6 g, uzunluğu 24 mm, eni 14 mm ve kalınlığı 8 mm'dir. Hasat orta erken yapılı ve nekrozlara duyarlıdır (Küden ve ark., 2014).

Yaltinski çeşidi; kuvvetli ağaçlardan oluşan geçici bir çeşittir. Tozlayıcıları Ferragnes ve Flots çeşitleridir. Kabuklu badem 2.0 g ağırlığında, 31 mm uzunluğunda, 19 mm eninde ve 14 mm kalınlığındadır. İç badem ise 1.1 g ağırlığında, 21 mm uzunluğunda, 11 mm eninde ve 8 mm kalınlığındadır. Randımanı %53 olup çift badem oranı %10'dur. Monilia'ya duyarlıdır ve hasatı orta erken şeklindedir (Küden ve ark., 2014).

Picantili çeşidi; kuvvetli ağaçlardan oluşan geçici bir çeşit olup tozlayıcı olarak Ferraduel, Ferrastar ve Genco kullanılır. Kabuklu badem 3.4 g ağırlığında, 36 mm uzunluğunda, 23 mm eninde ve 17 mm kalınlığındadır. İç badem ise 1.6 g ağırlığında, 23 mm uzunluğunda, 14 mm eninde ve 8 mm kalınlığındadır. Randımanı %46 olup çift badem oranı %37'dir. Monilia'ya karşı dayanıklıdır (Küden ve ark., 2014).

Genco çeşidi; kuvvetli büyüyen ağaçlardan oluşan geçici bir çeşittir. Tozlayıcıları Ferrastar, Filippo Ceo, Tuono ve Texas'tır. Kabuklu badem 3.4 g ağırlığında, 27 mm uzunluğunda, 21 mm eninde ve 17 mm kalınlığındadır. İç badem ise 1.2 g ağırlığında, 20 mm uzunluğunda, 14 mm eninde ve 8 mm kalınlığındadır. Randımanı %35 olup çift badem oranı %0-3 arasındadır. Verimi oldukça iyidir (Küden ve ark., 2014).

Badem yetiştiriciliğinde toprak kadar kullanılan anacın da önemi büyüktür. Bademde anaç olarak şeftali, erik, badem ve zerdali kullanılabilir. Anaç seçiminde çeşitlerle uyuşma, toprak koşulları, su durumu, toprağın kök kanseri ve nematodla bulaşık olup olmaması rol oynar (Küden ve ark., 2014).

Badem anacı; Bademin en uygun anacı badem çöğürüdür. Badem çöğürleri tatlı veya acı yabani ve kültür çeşitlerinin tohumlarından elde edilir. Badem anacının çeşitlerle uyuşması çok iyidir. Önemli olan düzgün çöğür metaryali veren çeşidin tohumlarının bu amaçla kullanılmasıdır. Ancak badem anacı kök kanseri ve nematodlara karşı duyarlıdır (Küden ve ark., 2014).

GF 677 Anacı; Hibrit anaçlardan badem x şeftali melezi olan GF677, badem için en uygun anaçların başında gelir. Ağacı kuvvetli büyütür, fakat erken meyveye yatırır. Bol verimli ağaçlar oluşturur. GF 677 kireçli topraklara dayanıklı, hızlı büyüyen kuvvetli kök ur nematoduna dayanıklı, toprağa bağlanması iyi olan bir anaçtır (Küden ve ark., 2014).

GxN Anacı; MyrobalabxP. PersicaxP. Dulce türlerinin melezenmesiyle elde edilmiş olup 3 önemli GN anacı ticari olarak üretilmektedir. En önemlileri; GN 15 (Garnem), GN 22 (Felinem) ve GN 9 anaçlarıdır. GN 15 (Garnem) anacı en yaygın kullanılanıdır (Küden ve ark., 2014).

GF 677 anacı; taban suyu yüksek, drenajı iyi olmayan topraklarda asfeksi (kök boğulması) nedeniyle kurumakta, GN anaçları ise Myrobalan (erik) geni taşıdığı için ağır topraklara da uyum sağlamaktadır (Küden ve ark., 2014).

Şeftali Çöğürü; bu anaç bademe ancak yağışların uygun olduğu veya sulanan yerlerdeki aluviyal veya kumlu tınlı topraklarda söz konusu olur. Nematodlu topraklarda Nemaguard kullanılması uygun olur. Ancak çoğunlukla şeftali anacı ile bademin uyuşması iyi değildir. Aşı noktası üzerinde şişkinlik olur (Küden ve ark., 2014).

Erik Anaçları; Drenaj koşullarının iyi olmadığı ağırca topraklarda bademe anaç olarak kullanılabilir. Ayrıca bazı erik nematoda da dayanıklı olmaktadır. Genellikle erikler bademle iyi uyuşmaz, verim düşük kalır, meyvelerin büyük bir kısmında dış

kabuğun bademe yapışık kaldığı görülür ve ağaçlar kısa ömürlü olur (Küden ve ark., 2014).

Zerdali Anaçları; Zerdali, bademin yetiştiği yerlere uygun topraklarda yetişir ve nematodlara karşı dayanıklıdır. Bu anaç üzerinde bademler, önce iyi büyürse de sonradan kalemle anaç arasında uyumsuzluk problemi ortaya çıkar (Küden ve ark., 2014).

Badem, ceviz ve fındık gibi meyvelerde belirli miktarda kabuklu meyveden elde edilen iç miktarının yüzde olarak ifadesine iç randımanı denir. Örneğin iç randımanı %40 olan bir badem çeşidinde 1 kg kabuklu bademden 400 g iç badem elde ediliyor demektir. Bademde iç randımanı üzerine; kabuğun kalınlığı, çekirdek ve tohumun iriliği, üst kabuğun ayrılma durumu gibi özellikler etki eder. Genellikle kalın kabuklu taş ve sert bademlerde iç randımanı düşük, diğ ve el bademlerinde yüksektir. Bademlerde iç randımanı çeşite bağı olarak genellikle %25-60 arasında değışir.

Teknik olarak “don” kelimesi yüzeyler üzerinde ya çiyin donmasıyla veya su buharının faz değıştirmesiyle buz kristallerinin oluşmasını ifade etmek için kullanılmaktadır (Blanc ve ark., 1963; Bettencourt, 1980; Mota, 1981; Cunha, 1982). Bununla birlikte bu kelime halk tarafından, ürünlerin veya diğ bitkilerin don zararını görmesi durumundaki meteorolojik olayı tanımlamak için kullanılmaktadır. Üreticiler “donma”, “buz tutma” terimlerini “sıcaklığın 0°C’nin altına düştüğü veya 0°C’ye eşit olduğı yönündeki belirsiz tanımlama ile değışim halinde kullanılmaktadır.

Snyder ve ark. (1987) ile Kalma ve ark. (1992) don tanımını “advektif” ve “radyatif” şeklinde iki sınıfa ayırmışlardır. Advektif donla, çok iyi derecede karışmış rüzgârlı atmosferle soğuk havanın geniş ölçekli giriş ile ilişkilidir ve sıcaklık gündüz saatlerinde bile 0°C’nin altındadır. Radyatif donlar ise açık, sakın gecelerde radyant enerji değışimi ile enerji kaybı sonucunda meydana gelir ve sıcaklık enverzyonu (yani sıcaklığın yükseklikle artması) ile ilişkilidir. Bazı durumlarda hem advektif, hem radyatif şartların birleştirilmesi mümkündür.

Sözlükteki ve literatürdeki “donma”, “üşüme” ve “don” tanımları değişkendir ve kafa karıştırıcıdır. Bununla birlikte dünyada “dondan koruma (frost protection)” terimi, “buz tutmadan korunma (freezing protection)” teriminden daha fazla kullanılmaktadır. Literatüre dayalı olarak aşağıdaki tanımlamaların uygun olduğuna karar verilmiştir (Şimşek ve ark., 2017).

“Don (frost)” terimi toprak seviyesinin 1.25–2.0 m üzerinde uygun hava siperi içerisinde ölçülen hava sıcaklığının 0°C veya daha düşük olması durumudur. Bitkiler içerisindeki su, birçok korunma faktörüne bağlı olmak üzere, don olayı sırasında donabilir veya donmayabilir. Buz tutma (freeze) ise, bitki içindeki hücreler arasındaki suyun donması durumunda meydana gelir (yani su, sıvı halinden buz haline döner). Bu durum bitkinin tolerans faktörlerine bağlı olarak (hücrelerdeki çözünür madde içeriği), bitki dokularında hasara neden olabilir veya olmayabilir. Bitki içerisinde hücreler arası buz oluşumu meydana geldiğinde don (frost) olayı, buz tutma (freeze) olayına dönüşür. Buz tutma hasarı, sıcaklığın bitki dokusu için kritik değerin altına düştüğü, bitkide geri dönüşümsüz fizyolojik şartların meydana geldiği, bitki hücrelerinin ölümü veya bitki doku sıcaklığı, “kritik sıcaklıklar” olarak adlandırılan ve standart alet siperleriyle ölçülen hava sıcaklıkları ile ilişkilidir. Sıfırın altındaki sıcaklıklar, yer yüzeyi yakınlarındaki havanın hissedilir ısı içeriğindeki azalmalar nedeniyle oluşur.

Don olayı, birçok faktörün etkilediği ve etkilendiği bir meteorolojik olay olması nedeniyle çeşitli sınıflandırmalar yapmak mümkündür (Şimşek ve ark., 2017).

Don oluşumları temel olarak;

- a) Donma noktasının altındaki sıcaklık değerlerine sahip hava kütlelerinin bir bölge üzerine gelmesi (adveksiyon donları).
- b) Radyasyon yoluyla yeryüzünden olan ısı kayıpları (radyasyon donları).

Ayrıca buharlaşma sonucu meydana gelen ısı kaybının neden olduğu don olayları da vardır (Şimşek ve ark., 2017).

Adveksiyon donu, kuvvetli bir yüksek basınç önündeki derin bir alçak basınç ve iyi gelişmiş bir soğuk cephe geçişine bağlı çok büyük bir soğuk hava kütlelerinin geniş bir bölge üzerine hareket etmesidir. Diğer bir ifadeyle soğuk havanın, daha sıcak havanın bulunduğu alana doğru, onun yerini almak üzere esmesi durumunda meydana gelir. Bunun

için bu donlara rüzgâr donları da denir. Adveksiyon donları, orta dereceden kuvvetliye değişen rüzgâr şartlarında, sıcaklık enverziyonunun olmadığı şartlarda ve düşük nem durumunda meydana gelir. Adveksiyon donları etkisini birkaç gün gösterebilir. Birçok aktif dondan korunma metodu enverziyon varlığında çok daha etkili olduğu için, adveksiyon donları ile mücadele daha zordur. Birçok durumda sıcaklığın sıfırın altına düştüğü gece serileri adveksiyon donu ile başlayacaktır ve bu daha sonra radyasyon donu olan gecelere dönüşecektir.

Akdeniz iklim kuşağında da zaman zaman büyük don olayları meydana gelebilmektedir. Özellikle kış mevsiminde Sibirya üzerinde sarkan çok soğuk hava kütleleri arktrik havayı Akdeniz sahillerine kadar indirir. Bu durumda Akdeniz sahil kesimlerinde adveksiyon donları görülür. Ancak sistem geçtikten sonra yüksek basınca bağlı radyasyon kaybından dolayı radyasyon donlarına neden olur. Entansif tarımın yapıldığı Akdeniz sahillerinde son derece büyük ekonomik kayıplara neden olabilecek donlar için don tahmin raporları takip edilmelidir (Şimşek ve ark., 2017).

Radyasyon donları, halk tarafından bilinen, sık meydana gelen olaylardır. Bu donlar, açık gökyüzü, sakin ve çok hafif rüzgâr, sıcaklık enverziyonu, düşük çiy nokta sıcaklıkları ve gündüzleri 0°C'nin üzerinde fakat geceleri 0°C'nin altına düşen hava sıcaklıkları ile karakterize edilir. Çiy nokta sıcaklığı, havanın %100 nispi nem içereceği noktaya kadar soğutulması durumunda ulaştığı sıcaklıktır ve bu havanın su buharı içeriğinin direkt ölçümüdür (Şimşek ve ark., 2017).

Gece saatlerinde açık gökyüzü şartlarında, yeryüzüne gelenden daha fazla radyasyon gökyüzüne radyasyonla kaybedilir, bu yüzden sıcaklık düşer. Radyasyonla ısı kaybeden yüzey yakınlarında sıcaklık çok daha hızlı düşer, bu da sıcaklık enverziyonu oluşumuna neden olur (sıcaklık yer üzerinde yükseldikçe artar). Yüzeyden radyasyon ile net enerji kaybı meydana gelirken, toprak yüzeyinin ve yer yakınlarındaki havanın hissedilir ısı içeriği azalır. Havadan aşağıya doğru hissedilir ısı akışı oluşurken, toprak içindeki yüzeye (yukarıya) doğru kaybedilen hissedilir ısının yerini almak için bir ısı akışı olur. Bu durum yukarıdaki havanın da sıcaklığında düşüşe neden olur, fakat bu düşüş yer yüzeyindeki kadar hızlı değildir. Sıcaklık enverziyonunun tepesinden tabanına olan

derinlik, yerel topoğrafya ve hava şartlarına bağılı olmak üzere değişiklik gösterir, fakat genel olarak 9-60 m arasında değişir (Perry, 1994).

Radyasyon donlarının iki alt sınıfı bulunmaktadır. “Kırağı donu (hoarfrost)” su buharının yüzey üzerinde birikmesiyle oluşur, genel olarak “don (frost)” adı verilen beyaz örtüyü oluşturur. Kara don ise sıcaklığın 0°C’nin altına düşmesiyle oluşur ve yüzey üzerinde buz oluşmaz. Nemlilik yeterli derecede düşükse, yeryüzü sıcaklığı buz noktası sıcaklığına ulaşamayacak ve don oluşmayacaktır. Nemliliğin yüksek olması durumunda büyük ihtimalle buz birikimi olur ve “kırağı donu” meydana gelebilir. Buzun birikimi sırasında ısı açığa çıkması nedeniyle kırağı donları genellikle kara donlardan daha az hasar meydana getirir (Şimşek ve ark., 2017).

Radyasyon donları, genellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında görülürken birçok yüksek enlem derecelerinde ve yüksek rakımlarda bu tip don olayları yaz aylarında bile görülebilir. Ancak bu tip donlar, kış mevsiminde de özellikle yüksek basınç koşullarının hâkim olduğu alanlarda etkili olmaktadır (Şimşek ve ark., 2017). Radyasyon donları, günün en düşük sıcaklık değerinin görüldüğü sabah saatlerinde çok etkilidir. Bu donlar adveksiyon donlarına göre çok daha kısa süreli olup genellikle öğle saatlerinde etkisini kaybeden donlardır. Çünkü yerin ısınması ile yerle temas eden hava da ısındığı için enverziyon ortadan kalkmakta, don olayı sona ermektedir. Radyasyon donları, kuvvetli enverziyon durumunda 1 günden fazla devam edebilir. Tarım açısından radyasyon donlarının vereceğı zarar daha azdır. Çeşitli bölgelerde bu tip donların yoğunluğu ve sıklığı oldukça sınırlıdır. Yapay yöntemler kullanılarak şiddetli don olaylarının zararları akılcı toprak ve bitki idaresi ile en aza indirilebilir veya tamamen önlenabilir (Şimşek ve ark., 2017).

Bitkilerin gördüğü zarar durumuna göre donlar;

Çizelge 2.3. Bitkilerin gördüğü zarar durumuna göre don olayının sınıflandırılması
(Şimşek ve ark., 2017).

Don çeşidi	Sıcaklık değeri °C	Çeşitli bitkilerde yaptığı zararlar
Hafif	0°C'den -2,2°C'ye	Genellikle bitkiler zarar görmez veya hassas bitkiler ve yarı otlu bitkiler çok az zarar görür. Deniz seviyesine yakın düşük rakımlarda daha fazla zarar görülür.
Orta	-2,2°C'den -4,4°C'ye	Genellikle bitkiler zarar görür. Kuvvetli zarar, özellikle taban arazilerde hassas bitkilerde meyve ağaçlarının tomurcuk ve çiçeklenme döneminde görülür.
Kuvvetli	-4,4°C ve daha düşük	Bütün bitkilerde şiddetli zarar görülür.

Don olayını etkileyen faktörler;

Bulut; Bulutsuz ve sakin geçen gecelerde sıcaklık düşüşü fazla olduğundan don olayı meydana gelebilir. Bulut ise toprak ve bitki tarafından kaybedilmiş olan radyasyonu tutar ve önemli bir kısmını toprağa geri gönderir. Bu nedenle bulutlu geçen gecelerde don olayı çok fazla görülmez. Nem; Havadaki nem oranı da don olayı için belirleyici bir faktördür. Nispi nemin fazla olması toprak sıcaklığının radyasyon yoluyla kaybını önler ve don tehlikesi azaltır. Rüzgar; Bulutsuz geçen gecelerde sakin hava, don tehlikesini arttırabilir. Rüzgârlı hava, toprakla temas halinde bulunan soğuk havanın daha üstteki sıcak hava ile karışıp yer değiştirmesine neden olur ve bu durumda don tehlikesi azalır. Toprağın durumu; Fazla nemli topraklar gece donlarından daha az etkilenirler. Çünkü toprakta bulunan su, sıcaklık kaybını önler ve gündüzleri ısınan toprak geceleri daha az soğur. Su kütleleri; Deniz, göl ve nehir gibi su kütleleri civarında gündüz ile gece arasında sıcaklık farkı karalara göre azdır. Su kütlelerinde güneş ışınları toprağa nazaran daha çok derinlere nüfuz eder ve daha fazla enerji depo edilir. Gündüz depo edilen bu enerji gece sıcaklık

olarak yayılır ve su kütleleri civarındaki hava toprakla temas eder ve diğer yerlere göre hava daha ılıman olur (Şimşek ve ark., 2017).

Don zararının ekonomik önemi;

Türkiye gerek dünya üzerindeki konumu, gerekse fiziki coğrafya özellikleri nedeniyle don olaylarının sıkça yaşandığı bir ülkedir. Ancak bu olay her bölgemizde aynı derecede etkili olmamakta, çok daha sık görülen bir bölgemizde daha az zarara neden olurken, daha az sayıda görülen başka bir bölgemizde daha olumsuz sonuçlar doğurmakta, zaman zaman afet haline dönüşmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2003).

Türkiye’de, belirli mevsimlerde (kış, ilkbahar ve sonbahar sonları) Sibirya oluşumlu çok soğuk ve kuru Kontinental Polar (cP) hava kütesinin etkisiyle oluşan adveksiyon ve radyasyon donları, ayrıca karasallık özelliğine bağlı olarak oluşan radyasyon donları etkili olmaktadır.

Don olayının etkilerinin, sadece bitkilerin vejetasyon devresinde yarattığı olumsuzluklarla sınırlı olduğu düşünmek yanlıştır. Çünkü diğer tarımsal faaliyetler ile ulaşım sektörü başta olmak üzere, enerji, sanayi, turizm, inşaat ve sağlık gibi daha birçok sektörde de don olayının son derece olumsuz etkileri vardır. Örneğin; toplayacak hiçbir meyve olmadığında, toplayıcılar işsiz kalmakta, işleyiciler ya çok az meyve işlemekte veya hiç işleyememektedir. Bu yüzden onların işe aldıkları işçiler de işsiz kalmaktadır. İşsizlik nedeniyle dolaşımda daha az sıcak para olmakta ve yerel ekonomi zarar görmektedir (Şimşek ve ark., 2017).

Don olayı, standart siperler içerisinde ölçülen hava sıcaklığının 0 °C ve altına düşmesiyle meydana gelir (Karaoğlu, 2002). Tarımda büyük kayıplara neden olan don olayı için, zararın yüksek olduğu kritik dönemlerde ve özellikle dona karşı duyarlı türlerin yetiştirildiği bölgelerde, özel don tahminleri yapılması, gerekli önlemlerin zamanında alınmasını sağlar. Ancak her şeyden önce tarımla uğraşan kesimlerin mutlak surette bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi gerekir. Aksi takdirde don ile mücadele yöntemleri ekonomik açıdan istenilen amaca ulaşamaz. Ülkemizde her yıl yaşanan don olayı çeşitli oranlarda ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Örneğin 2004 yılı Nisan ayı başlarında Ege ve Akdeniz kıyıları hariç yurt genelinde meydana gelen orta şiddette ve kuvvetli don olayı

(Anonim, 2004) nedeniyle özellikle fındık, kayısı, elma, üzüm ve soğanda büyük kayıplar meydana gelmiştir. Bu don olayından sonra bir grup milletvekili TBMM’de yaptıkları basın toplantısında fındıktaki zararın 500-800 trilyon lira arasında olduğunu ve fındıkta görülen bu zararın etkisini 2005 ve 2006 yıllarında da göstereceğini açıklamışlardır. Yine bu tarihlerde, ülkemizin soğan ambarı olarak nitelendirilen Bursa’nın Karacabey ilçesinde 10-15 bin dekarlık alanın don olayından etkilendiği ve yaklaşık 20-30 bin ton civarında kayıp olduğu ilçe ziraat odası başkanı tarafından açıklanmıştır. Manisa Tarım İl Müdürlüğü ise bu tarihlerde bölgedeki 680 bin dekar olan bağlık alanın yarısından fazlasının dondan etkilendiğini ve zararın yaklaşık 75 trilyon olduğunu bildirmiştir. Yine aynı tarihlerdeki don olayı sebebiyle Malatya ilimizdeki kayısı üreticilerinin zararının 150 trilyon civarında olduğu belirtilmiştir (Grassely, 1994).

Zirai don olayından korunma yöntemleri;

Tarım ürünlerini don olayından korumak için çok çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Her yörenin iklim durumu yapılan tarımın şekli, yetiştirilen bitkinin özelliği ile ilgili tarım işletmesinin imkânları göz önüne alınarak, bu yöntemlerden en uygun, en pratik ve en ucuz olanı seçilmelidir. Tek bir yöntemle önlem alınabileceği gibi, gereken durumlarda birkaç yöntem birlikte uygulanarak don olayının zarar yapması önlenabilir. Önemli olan konu, doğru ve en etken olan yöntemin seçilmesi, doğru şekilde uygulanmasıdır (Anonim, 2019). Genel olarak bu konuda 2 yöntem kullanılır. Bunlardan birincisi pasif yöntemler ve ikincisi aktif yöntemlerdir.

Pasif yöntemler;

Yer seçimi Don riski taşıyan bölgelerde mümkün oldukça zirai faaliyetler yapılmamalıdır. Eğer tarım yapılması düşünülen bölge don tehlikesine maruz ise, farklı mevsimlerde don hadisesinin görülme ihtimali, muhtemel şiddeti ve havada dağılımı araştırılmalıdır. Bu konu ile ilgili olarak, dikkatler çok iyi bilinen don boşlukları (frost hollows) veya don çukurlarına (frost pockets) yönlendirilmelidir. Don boşlukları herhangi bir yükseklik seviyesinde meydana gelebilir ve genellikle doğal veya yapay olarak oluşmuş şiddetli rüzgârlardan korunan ve içine soğuk hava hareketi olmayan, küçük vadiler (oluklar) veya alçak basınç merkezleridir. Bu don bölgeleri

özellikle don zararlarına açıktır ve bu bölgelerde zirai faaliyet yapılmamalıdır (Anonim, 2019).

Alçak bölgelere doğru akan soğuk havanın doğal ve yapay engellerle önü kesilmelidir. Doğal engeller ağaç sıraları, çalılar, bodur ağaçlar, asma bitkileridir. Yapay engeller ise, binalar, duvarlar, tahta perdeler, yoğun çalılar, demiryolu ve otoyol duvarlarıdır. Soğuk hava, eğim yönünde aşağı doğru akarken engeller tarafından tutulur ve yönü değiştirilerek bitkilerden uzaklaştırılır. Köşeli ve eğimli doğal bir engel soğuk havanın yönünü değiştirir, bu şekilde hassas bitkiler korunur. Sık ağaçlar ve çalılar tarafından tutulan soğuk hava akımını uzaklaştırmak için uygun doğal ortam yoksa ağaç ve çalılar arasında eğime uygun küçük boşluklar bırakılarak soğuk havanın uzaklaştırılması gerekir (Anonim, 2019).

Yakın çevredeki geniş su yüzeylerinde don riski daha düşüktür ve kuzey yarımküre için güneye bakan eğimlerde dikilen çit bitkileri, kuzeye bakan eğimlerdeki çit bitkilerine göre don zararına daha az maruz kalır. Güney yarımkürede bu durumun tersi söz konusudur (Anonim, 2019).

Bitki yetiştirme döneminin uzunluğu ile ilgili bilgiler, don tehlikesine açık bölgeler için uygun ürün tür ve çeşitlerinin seçiminde ziraat ile uğraşanlara önemli ölçüde yardımcı olacaktır. Bu verilerden belirli ürünler için ortalama güvenli dikim tarihleri elde edilebilir.

Don tehlikesine hassas bölgelerin haritalanması için birçok yöntem literatürde açıklanmıştır. Bunlardan bazıları topografik ve klimatolojik haritaların esas alındığı masa çalışmalarıdır. Diğer kısmı ise detaylı alet ölçümlerine dayanan ve farklı arazi ölçümleri tarafından desteklenen çalışmalardır. Alet ölçümlerine dayanan yöntem en yaygın olanıdır ve farklı yaklaşımların geniş oranda uygulandığı yöntemdir. Aletlerin tipleri ve kullanışlılığı, gözlemlerin yoğunluğu ve gözlem süresinin uzunluğu (genellikle birçok don dönemi) gibi faktörler yöntemin yararlı olmasında önemli etkenlerdir (Anonim, 2019).

Bitki idaresi bitkilere uygulanacak farklı işlemler, bitkilerin don olayına karşı direncini arttırabilir ve en az zararla kurtulmasını sağlayabilir. Bu işlemlerin uygulanabilir ve ekonomik olması önemlidir. Bu işlemlerden bazıları; en fazla hava akımına imkân verecek bitki dikimi; Önerilen tarihlerden önce bitki dikimi yapılmaması; İyi toprak verimliliği ve uygun su kaynaklarının yararlı etkilerini sürdürmek; Don olayına karşı dayanıklılığı arttırmak için kimyasallar ve bitki hormonları kullanılabilir (Anonim, 2019).

Bitki seçimi ve üretimi Aynı tarihte çiçeklenen belirli meyvelerin çeşitleri, dayanıklılık konusunda belirgin farklılıklar gösterir. Bundan dolayı hassas olanların çıkartılması ve dirençli olanların üretilmesi don riskini azaltacaktır. Vadi tabanlarında, dar havzalarda, çukur bölgelerde dona hassas bitkilerin yetiştirilmesinden kaçınılmalıdır. Dağlık bölgelerde ve tepelerde güneye bakan daha sıcak eğimler; bağ ve meyve için en uygun yetiştirme alanlarıdır. Göl, rezervuar, nehir gibi geniş su kütlelerine yakın bölgelerde don riski daima azdır. Ağaçlık alanlar soğuk havayı saptırarak eğim aşağı uzaklaştırırlar. Bu nedenle ağaçlık alanların korunması önemlidir. Dona hassas bitkilerin yetiştirildiği arazilerde toprak işlemlerinden kaçınılmalıdır (Anonim, 2019).

Aktif yöntemler;

Atmosfere giden radyasyonun durdurulması (suni sis) havaya su buharı püskürtülerek yapay bulut oluşumu (sis) ile atmosfere giden radyasyon engellenebilir. Duman perdesi veya dumandan oluşturulan yapay bulutlar radyasyon kayıplarını önleme çalışmalarında kullanılmıştır, fakat bu yöntemlerin etkinliği hakkında uygulanan duman perdesinin görünen yoğunluğu ile karar vermek imkânsızdır. Duman perdesinde oluşturulan parçacıklar yerden uzaya giden uzun dalga radyasyonu yakalayabilmelidir. Bulut içerisindeki su damlacıkları, yapay olarak oluşturulan duman perdesindeki çok küçük parçacıklardan daha etkili olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2019).

Isı yalıtımı ürünleri dumanla kaplamak için toksik olmayan protein köpükleri kullanılır. Bu yöntem mekanize olması nedeniyle bazı avantajlara sahiptir ve köpük bitkiler üzerinde uzun süre kalabilir ve beklenen ardıl don olayları için koruyucu olur (Anonim, 2019).

Havanın karıştırılması tipik radyasyonlu geceler boyunca, yer ile temas halinde olan hava soğur ve yüzeye yakın seviyelerde soğuk bir hava tabakası oluşur. Yerden 150 m yükseklikteki bir hava tabakasındaki sıcaklık, yer seviyesindeki sıcaklıktan fark edilecek derecede daha sıcaktır. Sıcaklığın yükseklikle arttığı bu gibi özel durumlar sıcaklık terselmesi (inverziyon) olarak adlandırılır. Normal günlerde yükseklik ile sıcaklık azalır. Don zararı soğuk hava tabakası ile ilgilidir, fakat üst seviyelerdeki daha sıcak hava ile aşağıdaki daha soğuk havanın karıştırılmasıyla don zararını en aza indirilebilir. Yere yakın seviyedeki soğuk hava ile üst seviyelerdeki daha sıcak havanın karıştırılması sonucu inverziyon bozulur ve yere yakın soğuk hava tabakasının sıcaklığı birkaç derece arttırılır. Bu durum rüzgâr makineleri, fanlar ve hatta helikopterler kullanılarak başarılabılır (Anonim, 2019).

Rüzgâr makineleri ile don mücadelesinde başarıya ulaşmak için don beklenen gecelerde öncelikle inverziyonun şiddeti belirlenmeli ve daha sonra rüzgâr makineleri kullanılmalıdır. Zayıf inverziyon şartları altında, rüzgâr makinelerinin kullanımı sınırlandırılır. Şiddetli inverziyonların meydana geldiği bölgelerde don ile mücadele maliyetleri, korunan ürünün ekonomik değeri dikkate alınarak belirlenmelidir (Anonim, 2019).

Direk hava ve bitki ısıtması Radyasyon yoluyla yeryüzünden atmosfere giden ısı kaybının giderilmesi için en yaygın ve en kolay yöntem uygun ısıtma ekipmanları kullanmak veya küçük ateşler yakmaktır. Bu yöntemle arazilerde veya meyve bahçelerindeki sıcaklıklar belirli ürünler için kritik sıcaklık değerlerinin üzerinde tutulabilir. Dünyanın birçok bölgesinde ısıtma yöntemi yaprağını dökmeyen Akdeniz meyveleri ve yaprağını döken diğer meyve ağaçlarının bulunduğu alanlarda düzenli ve iyi organize edilmiş olarak uygulanmaktadır (Anonim, 2019). Bu yöntemde odun, kömür veya mangal kömürü kullanılabildiği gibi, dizel yağlar da çeşitli tip ve büyüklüklerdeki uygun ekipmanlar yardımıyla yaygın olara kullanılırlar. Bu yöntemle

ilgili olarak ısıtıcı modellerinin geliştirilmesi, bitkilere toksik etkisi nedeniyle dumanın yok edilmesi, alet içinde oluşan isin ve kullanılan yakıtın azaltılması çalışmaları önemini korumaktadır (Anonim, 2019).

Isıtıcılar bütün araziye etkili olacak şekilde dağıtılmalı (75-200 adet/ha), fakat arazinin daha soğuk kesimlerinde ısıtmanın iyi yapılabilmesi için rüzgârın geliş yönüne daha fazla ısıtıcı konulması uygun olacaktır. Bitki için gerekli olan hava sıcaklığının artmasıdır, fakat aynı zamanda ısıtıcılarla yayılan ısınada önemi büyüktür. Yağ ve gaz ısıtıcıları havayı konveksiyon (ısınarak yükselme) yoluyla ısıtırlar, fakat ısıtıcının tipine bağlı olarak ekipmanların sıcak yüzeyleri tarafından meyve bahçelerine yayılan ısı toplam ısının %10-30'unu oluşturmaktadır (Anonim, 2019).

Çok sayıda yakılan küçük ateşler, az sayıdaki büyük ateşlere göre havayı ısıtmada daha etkilidir. Büyük ateşler, etrafa yayılmadan hızlıca yükselip inverziyon tavanını delerek soğuk ve sıcak havanın iyi bir şekilde karışması için gerekli sirkülasyonu engelleyecek sütunların oluşmasına neden olabilir. Büyük ateşler sadece inverziyonun tavan tabakasına zarar vermez, aynı zamanda hızlıca soğuk havanın içine çekilerek zararı faydasından fazla olur. Eğer bir bölgede bir mevsim boyunca 2-3 defadan fazla don olayı görülmezse ısıtma yöntemi uygun ve ekonomiktir. Daha fazla don görülen bölgelerde ısıtma ekonomik değildir (Anonim, 2019).

Su uygulaması; don olayını önlemede bir yöntem olan üstten sulama veya yağmurlamanın belirgin bir yararı vardır ve dikkate değer bir öneme sahiptir. Bu uygulama geniş bir su kaynağı, uygun sulama ekipmanları ve iyi bir toprak drenajı ister. Bu yöntem sadece üzerindeki buz yükünü taşıyabilecek bitkilerde uygulanabilir (Anonim, 2019).

Yağmurlama yönteminde, bitki su soğuduğu ve donduğu zaman, radyasyonla kaybolan ısıyı kazandırmak için eritme ısını ortama verir. 1 gr veya 1 cm³ suyun 1°C soğuması için 1 kalori ısı açığa çıkar, fakat bitki için daha önemli olan durum 1 gr suyun donması için 80 kalorinin açığa çıkmasıdır. Eğer yaprak veya tomurcuk ince bir su filmi ile kaplanırsa, suyun donmasıyla ısı açığa çıkar ve bitki sıcaklığının 0°C'nin altına düşmesini engellenir. Bu su filminin olabildiğince sürekliliği sağlanmalıdır, bu

sayede bitki üzerinde buz tabakaları oluşmasına ve ortam sıcaklığı donma noktasının altına düşmesine rağmen bitki sıcaklığı donma noktasının altına düşmeyecektir. Uygulama hava sıcaklığı 0 °C'nin üzerine çıkıncaya kadar devam ettirilmelidir (Anonim, 2019).

Toprak işleme ve idaresi don zararlarını en aza indirebilmek için; toprak nemli, yabancı otları temizlenmiş, düzeltilmiş ve pekiştirilmiş olmalıdır. Don tehlikesi olan dönemlerden önce toprak üzerindeki ürünler, organik madde artıkları, gübre artıkları ve yabancı otlar sürülmeli ve toprak sıkıştırılmalıdır. Bu işlemlerden sonra toprak sulanmalı ve kuru kalmasına fırsat verilmemelidir (Anonim, 2019).

Kumlama; bu yöntem hem pahalı, hem yüksek işçilik, hem de toprağın yapısını etkilemesi nedeniyle uygulanması güç bir yöntemdir. Kum materyalinin kolay ısınması ve radyasyon yoluyla yavaş soğuması bu yöntemin olumlu yanıdır. Her yıl ince bir kum tabakasının don riskli alanlara serilmesi şeklinde yapılır. İnce kum aynı zamanda buharlaşmayı (kendi bünyesindeki su miktarı çok az olduğundan) en alt seviyeye indirir (Anonim, 2019).

Çiçeklenmeyi geciktirme İlkbaharda meydana gelen son don olaylarının çok sık görüldüğü yerlerde, meyve ağaçlarının çiçeklenme devresinde don olayından fazla zarar görülmemesi için çiçeklenmenin geciktirilmesi amacıyla ağaç dipleri 1 m çapında açılarak kar veya buz kalıpları konulur (Anonim, 2019).

Akdeniz ülkelerinde Ai gibi Fransız çeşitleri ve Cristomorto, Fragiulio ve Tuona gibi İtalyan çeşitleri, ıslah çalışmalarında geç çiçeklenme özelliklerinden dolayı başlıca genitörler olarak kullanılmaktadırlar (Grassely, 1994).

Dünya badem üretiminde dalgalanmalar görülmektedir. Bunun nedeni, esas olarak, değişik yıllarda, değişik ülkelerde meydana gelen ilkbahar geç donlarıdır (Kaşka ve ark., 1999).

Badem son yıllara kadar ticari anlamda üretilmeyen bir türdür. Ticari büyüklüğe ulaşan badem bahçelerinin sayısı çok az da olsa, badem üretimini artırmaya yönelik çok sayıda kırsal kalkınma projesi bulunmaktadır. Türkiye genelinde uygun ekolojilerde doğal olarak bulunmasına rağmen, ticari anlamdaki badem bahçeleri Ege, Marmara ve Akdeniz bölgesinde yoğunlaşmıştır (Nelson ve Erkut, 2011).

Erken çiçek açan bir meyve türü olan bademde ilkbahar geç donları çiçeklere zarar verdiğinden badem ağaçlarından düzenli bir şekilde ürün alınamaması da ticari badem yetiştiriciliğinin gelişmemesinde önemli bir etkidir. Badem yetiştiriciliğinde ilkbaharda yaşanan don olayları, özellikle çiçek ve körpe çağı döneminde çok önemlidir. Çiçeklenme zamanında -4 ile -5 °C'ye dayanabilen çiçekler, körpe çağı döneminde -1,5 °C'de zarar görürler. Dona dayanım bakımından klonlar arasında büyük farklar görülmektedir (Özkarakaş, 2005). Birçok tür ve çeşitte olduğu gibi bademde de çiçeklenme zamanları farklılıklar gösterebilmektedir. Badem çiçeklenme sezonu uzun olan türlerden biridir ve çiçeklenme tarihleri yıllara göre değişebilmektedir. Badem, vegetasyon döneminde ilk çiçek açan tür olduğu için, yetiştiriciliği ilkbahar donlarının riskli olduğu bölgelerde sınırlanabilmektedir (Gülcan, 1976). Dolayısıyla, geç çiçeklenen çeşitlerin geliştirilmesi badem ıslah programlarının en önemli hedefi haline gelmiştir. Bununla birlikte, geç çiçeklenme uygun yüksek sıcaklıklarda daha yüksek tozlanma ve dölleme imkanı sağlamaktadır (Gülcan, 1976; Socias ve ark., 1999). Ülkemizde kurulacak olan badem bahçelerinde yöredeki ilkbahar geç donları dikkate alınarak özellikle geç çiçeklenen çeşitlerin (Ferragnes, Ferraduel, Cristomorto vb) seçilmesi zorunludur (Anonim, 2012a).

Uşak ili yaklaşık bin ton badem üretimi ile diğer üretici illerin gerisinde yer almaktadır. Buna karşın ilde mevcut bahçelere ilave olarak geç çiçek açan çeşitlerle hızla yeni bahçeler tesis edilmekte olup, bu açıdan ilin gelecekte badem yetiştiriciliğinde önemli konuma gelecek potansiyeli bulunmaktadır (Yıldız ve perdahcı, 2019).

Badem yetiştiriciliğinde, fazla meyve tomurcuğu oluşturmaya yönlendirmek ve bu meyve tomurcuklarının meyveye dönüşmesini sağlamak çok önemlidir. Meyveye dönüşen tomurcukların yüksek randımanını sağlamak için doğru besleme yöntemleri ile sonuca gitmek oldukça değerlidir. Bademde tomurcuk farklılaşması, meyvenin büyümesi ve meyve tutumu üzerine yaptığı araştırmada, en uzun perikarp büyüme sezonunun geç çiçeklenen elite 4-3N çeşidinde saptandığını, bunu Reams ve Elite 11-6aN çeşitlerinin izlediğini ve 91 3-6 çeşidinin geç çiçeklenmesine rağmen meyvelerini çok erken olgunlaştırdığını belirtmiştir. Sonuçta, araştırmacı yüksek verimin, ağaçlarda fazla sayıda çiçek tomurcuğu oluşumunun teşvik edilmesinin yanı sıra dişi organlarının yeterli miktarda tozlanma ve dölleme ile gerçekleşebileceğini rapor etmiştir (Serafimov, 1981).

Bademde çiçek döneminde uygulanan bor ve çinkonun, meyve tutumuna etkisi araştırılmış, üstelik bitki bünyesi güçlendikçe, zirai don olayından etkilenmesinin azaldığı. Çiçeklerin %10 açtığı dönemde uygulanan bor ve çinko solusyonlarının, verim ve kalite bakımından etkisinin, istatistiksel anlamda olumlu sonuçlar vermediğini belirlenmiştir (Castro ve Sotomayor, 1998).

Butte ve Mono badem çeşitlerinde, sonbaharda 245-490-735 ppm dozlarında yapraktan püskürtülen borun, meyve tutumu ve dokulardaki bor içeriği üzerine etkisini, iki yıl süreyle incelemişlerdir. Araştırmacılar; sonbahardaki bor uygulamasının, ertesi yılki çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve dış yeşil kabuğunun bor içeriğini arttırdığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar; sonbaharda püskürtülen borun floemle taşındığını, meyve ağaçlarında dokuların bor içeriğinin istenen düzeye getirilmesi için yararlı bir bitki besleme tekniği olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 245-490 ppm dozları daha yararlı görülmüştür. Araştırmacılar; bor uygulamasının, dokularının bor içeriği düşük olan Butte çeşidinde verimi %53 oranında arttırdığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar bademlerde, vegetatif dokuların gerek duyduğundan daha fazla bor içermesinin, verimi önemli ölçüde arttırdığına işaret ederek, sonbaharda bor püskürtülmesinin bademlerin çiçek tomurcuğu, çiçek ve bademin dış yeşil kabuğundaki B kapsamını önemli ölçüde arttıran yararlı bir uygulama olduğunu bildirmişlerdir (Nymura, 1997).

Ülkemizde 4 yerli ve 14 yabancı badem çeşidinin farklı çiçeklenme dönemlerinde dona dayanıklılıklarını saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada; badem çelikleri,

dinlenme döneminde -20 °C, kabarma döneminde -5 °C, yeşil uç döneminde -3 °C, pembe tomurcuk döneminde -1 °C, tam çiçeklenme döneminde +1 °C'ye maruz bırakılmıştır. Buna göre; dinlenme döneminde Picantili, Primorski ve Texas çeşitleri %85, kabarma döneminde Genco çeşidi %80, yeşil uç döneminde Cristomorto, Drake, Ferragnes, Genco, Marcona, Texas ve Yaltinski çeşitlerinde %100, pembe tomurcuk döneminde Primorski çeşidinde %90, tam çiçeklenme döneminde 101-13 tipinde %40 canlılık oranı tespit edilmiştir. Sonuçta ilkbahar geç donlarının görüldüğü bölgelere 101-13, 101-9, Primorski, Texas, Drake, Ferragnes, Ferraduel çeşitlerinin önerilebileceği vurgulanmıştır (Küden ve Sarıeroğullarından, 1995).

İspanya Cordoba'da ilk gelişme yılının sonundaki budanmamış badem ağaçlarının vegetatif gelişimleri üzerine yapılan bir çalışmada, 6 İspanyol ('Antoneta', 'Cambra', 'Glorieta', 'Guara', 'Marta' and 'Masbovera'), 3 İtalyan ('Cristomorto', 'Supernova' and 'Tuono') ve 3 Fransız ('Ferraduel', 'Ferragnes' and 'Lauranne') olmak üzere 12 geç çiçeklenen kültür çeşidi ile çalışılmıştır. Analizi yapılan parametreler; büyüme şekilleri, gövde çapı, taç ağırlığı ve genişliği ile taç ağırlık- genişlik oranıdır. Birçok çeşit yayılıcı bir gelişme şekli göstermiştir. Yalnızca 'Antoneta' çeşidi sarkık şeklinde sınıflandırılmıştır. Kültür çeşitleri arasında canlılık faktörü arasındaki farklılıklar ayırıcı olmazken, sadece 'Marta'17 çeşidinin diğerleriyle karşılaştırıldığında çok daha canlı, güçlü olduğu görülmüştür (Arquero ve ark., 2005).

Çiçeklenme zamanının büyük oranda kalıtsal olarak bilindiğini, ancak D-3-5 x Bertina arasında yapılan melezleme çalışmasında geç çiçeklenmenin (Lb) dominant lokus'u tarafından kontrol edildiğini ifade etmiştir (Socias ve ark., 1999). İtalya'da geç çiçeklenen Antoneta ve Marta çeşitleri ile 1987 yılında bir deneme kurulmuştur. Sonuçta Antoneta çeşidinin Ferragnes çeşidinden 1-2 gün, Marta çeşidinden 5,6 gün erken; Nonpareil çeşidinden 2 gün Marta çeşidinden 6 gün geç çiçeklendiği tespit edilmiştir (Egea ve ark., 2000).

Sardunya Adası'nda yapılan bir badem denemesinde fenolojik gözlemler sonucunda en erken çiçeklenmenin Fascinello, Pizzuta d'Avola ve Fellamasa çeşitlerinde; en geç çiçeklenmenin ise Glorieta ve Lauranne çeşitlerinde gerçekleştiği görülmüştür (Lovicu ve ark., 2002).

Yapılan bir deneme, 2003 yılının kış-yaz sezonunu süresince, 21 kendine verimli badem seleksiyonu üzerinde, ilkbahar donlarının; çiçekler ve genç meyvelerdeki zararları ile son meyve tutumu sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Genel olarak, seleksiyonlarda çiçeklenme başlangıcındaki don zararı geç çiçeklenen grup ile erken çiçeklenen grup karşılaştırıldığında daha az olmuştur ki bu da don zararının fenolojik olarak erken gelişmenin en hassas olduğu tomurcuklanma, çiçek veya meyve verme dönemlerine yüksek oranla bağlı olduğunu onaylamaktadır. Seleksiyonlar arasında, çiçek ve meyve kayıplarının sayısında gözlenen farklılık, her seleksiyonda farklı don zararı olduğunu göstermiştir. Bazı durumlarda, don tüm ürünün kaybına; bazı durumlarda da meyve tutumunda ve verimde önemli azalmalara neden olmaktadır (Kodad ve Socias, 2004). Bu durumda, sadece badem ağaçları için değil, bütün meyve türleri için, çeşitlerin kendi aralarında dona mukavemetinin farklı olduğunu göstermektedir.

Kahramanmaraş yöresinin doğal badem popülasyonu bakımından çok zengin olduğunu, ancak ilkbahar geç donları yüzünden çoğu ağaçların zarar gördüğünü ve verimin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu amaçla iki farklı lokasyonda (Sekamer ve Pazarcık) geç çiçeklenen 5 badem çeşidini (Ferragnes, Ferraduel, Guara, Glorieta, Masbovera) dikmişlerdir. Denemede yeralan tüm çeşitlerin lokal badem tiplerine göre tam çiçeklenme dönemlerinin yaklaşık bir ay daha geç gerçekleştiğini bildirmişlerdir (Çağlar ve ark., 2003). Görüldüğü üzere yerli badem çeşitleri, ticari olarak kendini kanıtlamış çeşitlere nazaran daha erken çiçek açmaktadır. Bu da ilk gelen ilkbahar geç donlarından etkilenme riskini artırmıştır. Sonuç olarak kendini kanıtlamış, tek tip çeşitler üzerine bahçeler tesis etmek, daha güvenli ve bilinçli olacaktır.

Çiftçilerin, gelişme periyodunun başlangıcındaki çiçek don zararı nedeniyle oluşacak ekonomik kayıptan kaçınmak için farklı genotiplerde geç çiçeklenme zamanı karakteristiklerinin tanımlanması amacıyla yapılan bir çalışmada, 1997'de İran'ın 6 farklı bölgesinden (Esfahan, Chaharmahal va Bakhtiari, Fars, Markazi, Doğu Azerbaycan ve Hamadan) alınan ve bir yıllık *Prunus dulcis* var. Amara anacına aşıl原因 60 aşı kalemi, Esfahan bölgesinde Shadid Fozveh Deneme İstasyonu'na her genotip için beş fide kullanılarak 3x4 m dikim aralığıyla badem koleksiyonu olarak dikilmiştir. Fideler, ilk yıl 12 gün ve sonra diğer yıllarda azaltılarak 45 günlük zaman aralıklarıyla sulanmıştır. Esfahan'ın 20 km batısında kurulan deneme istasyonunun çevresel karakteristikleri

sırasıyla; 51° 22' Doğu boylamı, 38° 33' Kuzey enlemi ve 1620 m rakımda, yıllık ortalama yağış miktarı 120 mm ve mutlak minimum ve maksimum hava sıcaklıkları ± 15 °C şeklindedir. 2002'de başlayıp 2004'te sona eren veri toplama işlemi çiçeklenme periyodunun başlangıcı ve bitişinde olmak üzere yılda 2 kez yapılmıştır. Sonuçlar, Esfahan bölgesinde yerel genotiplerin erken çiçeklendiğini; Fars bölgesindeki genotiplerin (6, 8 ve 9) ve Azerbaycan'daki bölgelerdeki (Azar, Harir, Sahand ve Spanish) diğer bölgelerden daha geç çiçeklendiğini göstermiştir. Erken ve geç çiçeklenen badem genotipleri arasındaki fark en fazla 21 gündür (Daneshvar ve Sardabi, 2006).

1999 Şubat ayında GF-677 anaçları üzerine aşı, Guara, Ferragnes, Ferraduel, Mas Bovera ve Glorieta çeşitleriyle, Şanlıurfa Günbalı köyünde NURMET firması tarafından 340 dekarlık bir arazide bir badem bahçesi kurulmuştur. Bu arada bu bahçeye, deneme amacıyla, badem çöğürleri üzerine aşı, bir kısım yerli, bir kısım da yabancı badem çeşitlerinden 5'er adet dikilmiştir. En erken tam çiçeklenme durumuna gelen çeşit D.Largueta (17.3.2003, 17.3.2004, 13.3.2005) ve Tuono'dur (1.3.2003, 9.3.2005). Bu iki çeşit donların meydana geldiği 2004 yılında, D. Largueta'da 2003 yılıyla aynı tarihte, 2005 yılında 4 gün önce açmıştır. Tuono çiçekleri 2003'de 2004'ten 3, 2005'de 5 gün önce çiçek açmıştır. Dolayısıyla bu don zararı çiçeklerin açılma tarihleriyle pek ilgili görülmemektedir. 2003 yılında diğer bademlerden Cristomorto, 101/3, 300/1, Yaltiniski, Picantili, Primorski, Drake, Garrigues, Francoli, Bertina ve Ayles hep geç çiçek açan çeşitler olmuştur. 2004'de Francoli (31/3/2005) ve Cristomorto (30/3/2005) en geç çiçeklenen çeşitlerdir. Ancak bunların hiç birisi 2004 donlarından kurtulamamışlardır (Kaşka ve Özcan, 2005).

Güçlü özelliklere sahip yeni çeşitler oluşturabilmek yetiştiricilik açısından çok değerlidir. Üstün özelliklere sahip çeşitlerin, bu özelliklerini koruyarak veya daha da geliştirerek, ıslah ile geç çiçek açan yeni çeşitler oluşturmak, ilkbahar geç donlarından korunabilmeyi fazlaca kolaylaştıracaktır.

Islah programlarının etkinliğini artırmaya dönük geç çiçeklenen genotipleri erken seleksiyon metodu ile tanımlamak amacıyla, 13 badem tip ve çeşidini elle tozlamışlardır. Elde edilen tohumları 7°C'de katlamaya almışlar, çimlenme için gerekli hafta sayısını belirlemişler ve çimlenen tohumları dikmişlerdir. 3 yıl yapraklanma zamanı ve 2 yıl

çiçeklenme zamanını kaydeden araştırmacılar, yapraklanma zamanı-çimlenme, çiçeklenme zamanı-çimlenme arasında bazı ilişkiler bulmuşlar, ancak geç çiçeklenen çöğürler için etkili bir erken seleksiyon kriteri olarak kullanılamayacağını, geç çiçeklenen çeşitlerin belirlenmesi için en iyi yöntemin melez çöğürlerin geç çiçeklenenlerinin seçimiyle olabileceğini vurgulamışlardır. Ayrıca yapraklanma zamanının, çiçeklenme zamanları çok farklı olan (çok erken ve çok geç) ebeveynler söz konusu olduğunda, değişkenlik çok geniş olacağı için erken seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini de belirtmişlerdir (Dicenta ve ark., 2005).

Yunanistan'da badem yetiştiriciliği 1950'li yıllara kadar çöğür ağaçlarla yapılmıştır. Ancak bu yıllardan sonra özellikle Teksas, Truotio ve Retsou çeşitleri ile aşıllı fidanlarla üretime geçilmiştir. Daha sonraki yıllarda ise bu çeşitler yerlerini Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerine bırakmıştır (Tsipouridis, 1990).

Yapılan bir çalışmada dünya badem üretiminde ve ticaretinde ilk sırada yer alan ABD'de yetiştirilen başlıca badem çeşitlerinden olan Nonpareil ve Teksas çeşitlerinin tozlaşmada kendine uyumsuz olduğu bildirilmiştir (Kester ve ark., 1991).

Sert kabuklu meyvelere olan talep nedenlerinin başında sağlık konusunda artan endişeler ve değişen tüketici bilinci gelmektedir. Çalışma hayatının hızı nedeniyle hızlı tüketime uygun ve aynı zamanda da sağlıklı olduğu ifade edilen gıdaların tüketimi giderek artmaktadır. Ceviz ve badem, şekerleme ve çikolata sanayinde, fırıncılık sektöründe, kahvaltılık gevreklerde ve çerezlik olarak tüketime uygun türlerdir. Kurutularak uzun süre muhafaza edilmeleri de olanaklıdır. Bu ürünler aynı zamanda Ticaret Borsalarında işlem gören ürünlerdir (Pezikoğlu ve ark., 2012).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Denemede kullanılacak bitkisel materyaller

Deneme de çeşitlerinin tamamı Garnem (GxN) klon anacına aşılı olan 5x4 m, 5x5 m, 4x4 m, 4x3 m dikim aralığındaki, 3-4-5 yaşlı ağaçlardır. Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 11 ağaç bulunacak şekilde Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Teksas çeşitli badem ağaçlarını içermektedir.

3.1.1.1. GxN (Garnem) anaçları

- *P.Persica x P.Persica x P. Dulce* türlerinin melezlenmesi ile elde edilmiş olup 3 önemli GN anacı ticari olarak üretilmektedir. En önemli GN anaçları; GN 15 (Garnem); GN 22 (Felinem) ve GN 9 anaçlarıdır. Garnem anacı en yaygın kullanılan GN anacıdır. Kök ur nematoduna dayanıklıdır. Kuvvetli gelişen, toprağa bağlanması iyi olan bir anaçtır. Şeftali, nektarin, erik ve badem çeşitleri için anaç olarak kullanılmaktadır.

3.1.1.2. Ferraduel badem çeşidi özellikleri

Ağaçları orta kuvvetle yayvan gelişir, oldukça verimlidir. Bademlerinin kalitesi ile dikkat çekmektedir. Meyveleri iri-orta büyüklükte, meyve kabuğu serttir. İç randıman % 25-30, çift badem oranı %1'dir. Hasat zamanı, Eylülün ikinci haftasıdır. Tozlayıcıları; Ferragnes, Ferrastar.



Resim 3.1. Ferraduel Badem eşidi

3.1.1.3. Ferragnes badem çeşidi özellikleri

Ferragnes badem çeşidi ağaçları orta güçlü büyür. Dallanma seyrek tir. Oldukça verimli bir çeşittir. Bademlerinin kalitesi ile dikkat çekmektedir. Meyveye abuk yatar, iri dış kabukları serttir. İç randıman %35-40, çift badem oranı %1-2'dir. Hasat zamanı, Eylül ayının üçüncü haftasıdır. Tozlayıcıları; Ferraduel, Ferrastar, Tuono.



Resim 3.2. Ferragnes Badem eşidi

3.1.1.4. Nonpareil eşidi özellikleri

Ağaçları çok verimli, kuvvetli ve dikine gelişir. Meyveleri hafif uzun ve şişkindir. Meyve kabuğ u orta sertliktedir, el ile rahatlıkla kırılabilir. İç randıman %55-60,

Çift badem oranı %5-6'dır. Hasat zamanı, Eylülün ortasıdır. Tozlayıcıları; Texas, Cristomorto, Drake.



Resim 3.3. Nonpareil Badem eşidi

3.1.1.5. Teksas eşidi özellikleri

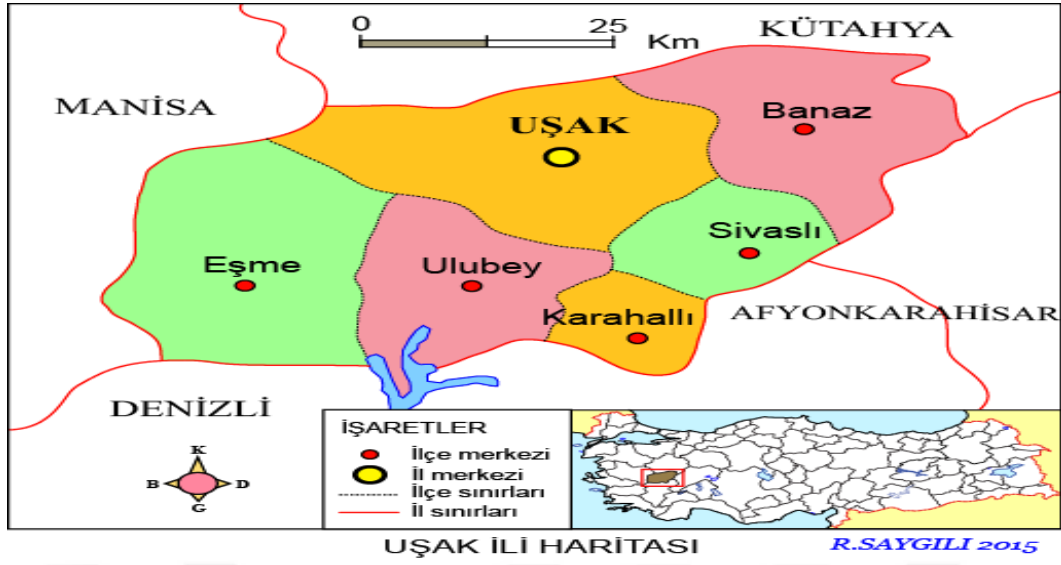
Ağaçları verimli, kuvvetli ve dikine büyür. Meyveleri hafif uzun ve şişkindir. Meyve kabuğu orta sertliktedir. İ randıman %50, çift badem oranı %20-30'dur. Hasat zamanı, Eylülün iki ve üçüncü haftasıdır. Tozlayıcıları; Nonpareil.



Resim 3.4. Teksas Badem eşidi

3.1.2. Deneme yeri

Denemenin yapılacağı alan Uşak ili, Ulubey ilçesi, Hasköy mevkiinde, Bahçe koordinatları 38°22'12.2"N 29°21'50.3"E dir (Resim 3.5, Resim 3.6).



Resim 3.5. Denemenin yapıldığı Big Tarım arazisinin bulunduğu Uşak ili haritası



Resim 3.6. Denemenin yapıldığı Big Tarım arazisinin uydudan çekilmiş google earth görüntüsü

Denemenin yapılacağı Big Tarım A.Ş., tamamı çift taraflı damla sulama sistemiyle dizayn edilmiş, etrafı 17 km beton zeminli çit teller ile örülü, 5 km uzaklıktan, kendi imkânlarıyla elektrik hattı çekilmiş ve 250 kw ile 400 kw trafolarına sahip, 20000 ton ve 3000 ton sulama havuzuna sahip, 5 adet kuyuya, 5 adet don kırıcı pervaneye ve 4 adet meteoroloji istasyonuna sahip, içerisinde gübreleme üniteleri, personel ve yönetim ofisleri olan, 500 kovanlık arı evi, labratuarı ve müstakil konaklama yerleri olan kapsamlı, modern

bir işletmedir. Denemenin bu arazide yapılması, personel gücünden yararlanılarak veri toplamayı ve kayıt etmeyi kolay kılmıştır. Yüksek imkânlara sahip olması ise, hassas ve geniş içerikli denemeleri mümkün kılmıştır.

3.1.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Toprak özelliklerini belirlemek için alınan toprak örnekleri Uşak İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarı'nda fiziksel ve kimyasal özellikleri için analiz yaptırılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Uygulamanın yapıldığı bahçeye ait toprak analiz raporu (2019)

Numune No	Potasyum (K ₂ O) kg/da	Fosfor (P ₂ O ₅) kg/da	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Saturasyon (%)
92	126,5355	2,4274	27,363	1,4467	0,0196	8,14	50,6
	Yüksek	Çok Az	Çok Fazla Kireçli	Az	Tuzsuz	Hafif Alkali	Killi Tınlı
93	87,3698	1,8206	52,6211	2,2082	0,013	7,92	49,5
	Yüksek	Çok Az	Çok Fazla Kireçli	Orta	Tuzsuz	Hafif Alkali	Tınlı
94	36,153	1,5343	66,6534	1,1481	0,0109	7,9	49,5
	Yeterli	Çok Az	Çok Fazla Kireçli	Az	Tuzsuz	Hafif Alkali	Tınlı

İşletmeye ait yaklaşık 2000 dekar araziden, farklı toprak yapılarının olduğu, bölgelerin temsil edildiği 25 farklı bölgeden yılda 2 kez toprak analizi yapılmaktadır. Alınan toprak örneğinde 7.9 Ph (yüksek), %1.14 organik madde (düşük), tınlı toprak yapısı, tuzsuz değerlerde iletkenlik, %66 kireç oranı (yüksek), düşük Fosfor ve yeterli Potasyum analiz sonucunda tespit edilmiştir. Bitki besleme, şartlar değerlendirilerek programlanmakta ve homojen meyve tutumu için değişken gübreleme yapılmaktadır. Deneme yapılan parseller, benzer toprak yapısında olan bölgelerden seçilmiştir.

3.1.4. Deneme alanının iklim özellikleri

Deneme alanına yakın Davis Meteoroloji istasyonunda (Resim 3.7) 2019, 2020 ve 2021 yıllarına ait kaydedilen veriler kullanılmıştır.

Çizelge 3.2. Uygulamanın yapıldığı bahçeye ait 2019 ve 2020 yıllarında ölçülen sıcaklık ve nem değerleri

Yıl	Zaman	Nem (Maks) (%)	Nem (Min) (%)	Nem (Ort) (%)	Sıcaklık (Maks) (°C)	Sıcaklık (Min) (°C)	Sıcaklık (Ort) (°C)
2019	Ocak	95,0	42,0	81,8	13,2	-10,5	4,1
	Şubat	95,0	21,0	69,5	18,6	-2,5	6,2
	Mart	94,0	18,0	60,7	21,4	-5,0	9,0
	Nisan	93,0	20,0	64,8	26,9	-2,1	11,6
	Mayıs	94,0	13,0	60,2	35,2	3,4	17,8
	Haziran	95,0	23,0	64,6	35,4	10,7	21,9
	Temmuz	95,0	16,0	49,6	37,3	12,5	24,4
	Ağustos	85,0	8,0	43,9	39,7	13,1	26,1
	Eylül	92,0	14,0	52,8	35,9	5,6	21,4
	Ekim	95,0	16,0	56,5	32,4	3,6	17,5
	Kasım	96,0	20,0	67,2	25,5	1,8	11,8
	Aralık	95,0	35,0	76,9	17,7	-3,8	6,0
2020	Ocak	95,0	24,0	72,2	13,2	-7,8	2,4
	Şubat	94,0	24,0	74,8	20,1	-11,8	5,2
	Mart	95,0	15,0	68,2	22,6	-2,6	9,1
	Nisan	95,0	19,0	63,6	26,3	0,3	12,7
	Mayıs	95,0	12,0	61,6	37,6	0,7	17,2
	Haziran	95,0	13,0	58,3	35,8	6,7	21,2
	Temmuz	94,0	17,0	47,8	38,1	13,4	26,7
	Ağustos	94,0	6,0	44,2	39,7	15,1	26,2
	Eylül	95,0	9,0	52,7	39,4	10,5	23,7
	Ekim	96,0	17,0	66,2	35,0	6,4	16,9
	Kasım	95,0	26,0	68,1	21,4	-2,1	8,6
	Aralık	96,0	48,0	78,3	17,2	-3,6	7,3

Meteorolojik veriler, şirket içerisindeki meteoroloji istasyonları ile tespit edilip, kayıt edilmektedir (Çizelge 3.2). Yakınlarında olmasına karşın, pervane etki alanı içerisinde sıcaklık, rüzgar ve nem algılayıcıları bulunmamaktadır. Bunun sebebi, istasyon yazılımı tüm verileri toplayıp, karma yapıp sonrasında veri bankasına kayıt etmektedir. Yani pervanenin değiştirdiği yapay iklim ortamı, tabiat olayı gibi görülmemesi için,

pervane etki alanı sıcaklıkları mobil termometreler ile ölçülmektedir. Bahsi geçen şirket, ticari kaygılardan dolayı pervaneleri, yıllardır tecrübe edilen ve arazinin en çok soğuk çöken bölgelerine kurmuştur. Dolayısıyla deneme, arazide ki en çok zirai don riski taşıyan parçalarda yapılmıştır.



Resim 3.7. Deneme alanında kullanılan Davis marka meteoroloji istasyonu görüntüsü



Resim 3.8. 2019 ve 2020 yılı deneme yapılan arazide ölçülen sıcaklık değeri

3.1.5. Denemede kullanılacak mekanik materyal

Denemenin yapılacağı bahçede don ile mücadele için mekanik olarak Zirai Don Pervanesi kullanılmıştır. Zirai Don Pervanesiolarak kullanılan GENER FrostGuard V1 don

makinelerinde İsveç menşeli, @1800-2200d/d arası sürekli 129kW (175hp) güç üreten, 4 silindir 5.0 litre hacimli, commonrail, ful elektronik işletim sistemine sahip Volvo Penta TAD 541-VE motorlar kullanılmaktadır (Resim 3.8). Sektörde kullanılan diğer motorlara nazaran ihtiyaç olan gücü daha düşük devirlerde sağlamaktadır. Bu özellikler yine sarfiyatta tasarruflu olmasına yardımcı olurken elektronik işletim sistemi sayesinde verilen komutları uygulamada ve kalibrasyonda hata payı bırakmamaktadır. Denemede kullanılan pervanelerin düzenli bakımı yapılmıştır ve deneme esnasında performans dalgalanması, arıza gibi sorunlar yaşanmamıştır.

Teknik Özellikleri;

- Motor kodu; TAD541VE
- Silindir sayısı ve dizilimi; Sıralı 4 Silindir
- Motor hacmi; 5.130 cc
- Kuru ağırlık; 556 kg
- Güç;175Hp (129kW)
- Tork; 810Nm
- Maks. motor devri; 2.200 rpm

Özellikle radyasyon donlarında, don kırıcı pervanenin çalışma prensibi oldukça basit ve etkilidir. Bilindiği üzere radyasyon donlarında toprak yüzeyi sıcaklık kaybeder ve en düşük sıcaklık toprak seviyesi olmak kaidesiyle soğuk hava bir nevi çökme yapar. Bu inverzasyon tabakasına dek devam eder. inverziyon tabakasının üstünde daha sıcak hava kitlesi birikir. Don kırıcı pervaneler ise, üstte kalan sıcak hava ile yüzeyde kalan soğuk havayı karıştırarak ortalama bir sıcaklık değeri yakalamaya çalışır.



Resim 3.9. Denemede kullanılan zirai don pervanesi

Denemede en eski dondan koruma yöntemlerinden olan materyal yakarak duman sayesinde dondan korunma yöntemi kullanılmıştır (Resim 3.10). Yakılacak malzeme olarak saman ve tekstil atığı kullanılmıştır.



Resim 3.10. Dumanlama uygulaması görüntüsü

Dumanlama uygulamasının amacı, ortamı ısıtmaktan ziyade, toprağın biriktirdiği ısının, oluşturulan dumanla üzerinin bir perde gibi kaplanması ve sıcak havanın atmosfere kaçmasını önlemeye çalışmaktır. Bu yüzden kullanılan malzemenin duman oluşturmaya elverişli ve dumanın hızlı yükselmeye maruz kalmaması gerekmektedir.

3.2. Yöntem

Denememiz yaklaşık 2.000 dekar üzerine kurulmuş olan bir badem bahçesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın yapıldığı bahçeye ait drone ile çekilmiş olan görüntü Resim 3.11. 'de yer almaktadır. Denemede 5 farklı noktaya yerleştirilmiş don pervanesi, pervane çevresinden 10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m, 90 m, 100 m ve sonrası; yaklaşık 100 farklı noktada yakılan yakma çukurunda duman oluşturularak, duman çukurlarının çevresindeki mesafelerin 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 11 m ve sonrası dona karşı etkileri incelenmiştir.



Resim 3.11. Denemenin yapıldığı BigTarım arazisinin drone ile çekilmiş görüntüsü

Ticari olarak tercih edilen, üstün özellikli bademlerin birçoğu kendine kısırdır. Denemede kullanılan badem çeşitleri de kısır çeşitlerdir. Ferragnes çeşidinin tozlayıcısı Ferraduel çeşidi, Nonpareil çeşidinin tozlayıcısı Teksas çeşididir. Tozlaşma, badem polenlerinin ağır yapıda olmasından dolayı arı gibi güçlü tozlayıcılardan yardım alınarak sağlanır. Bu sebeple 2019 ve 2020 yılında 1.4 dekar araziye 1 kovan gelebilecek şekilde araziye kovanlar eşit uzaklıklarla dağıtılmıştır (Resim 3.12).



Resim 3.12. Tozlaşma için araziye konulan arı kovanları

3.3. Denemede İncelenecek Özellikler

3.3.1. Fenolojik özellikler

Çalışmada numune ağaçlarına ait toplam tomurcuk sayısı, tozlaşma sonrası meyve tutum oranı, zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı ve ağırlığı değerleri verilmiştir.

3.3.1.1. İlk çiçeklenme tarihi

Aynı muameleye tabi tutulan parseldeki sürgünlerin çiçeklerinin %5-10'unun açıldığı tarihtir (Aslantaş, 1999).

3.3.1.2. Tam çiçeklenme tarihi

Çiçeklerin %50-60'ının açıldığı tarihtir (Aslantaş, 1999).

3.3.1.3. Son çiçeklenme tarihi

Taç yaprakların % 90-95'inin döküldüğü tarihtir (Aslantaş, 1999).

Badem ağaçlarının ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve son çiçeklenme dönemlerine ait görüntüler Resim 3.13' de yer almaktadır.



Resim 3.13. Denemede kullanılan badem ağaçlarında çiçeklenme görüntüleri (Soldan sağa: ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, son çiçeklenme)

3.3.2. Don zararı tespiti

3.3.2.1. Kültürel uygulamanın bölgesel don zararı tespiti

Zirai don olayı gerçekleşen bölgelerde, dumanlama yapmak adına yakılan, duman çukurlarının çevresindeki (2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 11 m ve sonrası) ağaçlardaki toplam çiçek/meyvenin don zarar oranı tespit edilmiştir.

3.3.2.2. Don kırıcı pervanenin kullanıldığı bölgedeki don zararı tespiti

Zirai don olayı gerçekleşen bölgelerde, pervane çevresinden (10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m, 90 m, 100 m ve sonrası) tesadüfi seçilen ağaçlardaki, toplam çiçek/meyve don zararı oranı tespit edilmiştir. Resim 3.14 ve Resim 3.15'de uygulama yapılan bahçelerdeki don zararına uğramış badem meyveleri gösterilmektedir.



Resim 3.14. Don zararına maruz kalmış badem meyvesi görünümü



Resim 3.15. Don zararına maruz kalmış badem meyvesi iç görünümü ve dal üzerindeki görünümü (Canaz, 2019)

3.4. İstatistiksel analiz

Ele alınan değişkenler (tomurcuk çiçek sayısı vb), yöntem, dönem (yıl), çeşit ve uzaklık faktörleri bakımından faktöryel deneme tasarımına göre analiz edilmiştir. Bununla birlikte fakötriyel denemede anlamlı bulunan interaksiyon etkileri dikkate alınarak alt gruplar içinde tek yönlü varyans analizleri uygulanmıştır. Her bir faktör için Tukey çoklu karşılaştırma yöntemi ile ortalamalar arası farklılıklar gösterilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Denemede kullanılan bitkisel materyaller

Denemede Garnem anacına aşılı Ferragnes (FR), Ferraduel (FD), Nonpareil (NP) ve Teksas (TX) badem çeşitleri'nde toplam tomurcuk sayısı (adet), tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (adet), zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (adet), çeşitlerin kuru kabuklu meyve ağırlığı (g), Tomurcuğun meyveye dönme oranı (%), meyve ağırlığı (g) dumanlama (D) ve don kırıcı pervane (P) yöntemi ile incelenmiştir.

Çizelge 4.1. 2019 yılı Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Teksas badem çeşitlerine ait fenolojik veriler

Ç e ş i t i m	Y ö n t e m	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)		Tozlaşma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)		Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)		Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)		Tomurcuğun meyveye dönme oranı (%)	Meyve Ağırlığı (g)
		Toplam	Ortalama	Toplam	Ortalama	Toplam	Ortalama	Toplam	Ortalama		
F R	D	170226	5158.36	48017	1455.06	493	14.94	2479	75.12	26	5.22
	P	155923	4724.94	38278	1159.94	13711	415.48	71451	2165.18		
F D	D	173383	5254.03	44867	1359.61	518	15.70	2788	84.48	24	5.14
	P	167501	5075.79	37262	1129.15	14598	442.36	75445	2286.21		
N P	D	177304	5372.84	44298	1342.36	659	17.24	1225	37.12	26	2.13
	P	161552	4895.52	45559	1380.58	17426	528.06	37631	1140.33		
T X	D	168771	5113.97	45977	1393.24	421	12.75	1062	32.18	27	2.21
	P	175186	5308.66	48332	1464.60	18329	555.42	40990	1242.12		

Çizelge 4.1 incelendiğinde; Ferragnes çeşidinde 2019 yılında, 66 ağaç üzerinde, 326149 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği, 5 yaşında ki bir Ferragnes ağacının ortalama 4941adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %26 lık meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1307 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Ferragnes meyvesinin

ortalama ağırlığının 5,22 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Ferragneslerden ortalama ağaç başı 75 g meyve alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki ferragneslerden ortalama ağaç başı 2165 g meyve alınmıştır.

Ferraduel çeşidinde 2019 yılında, 66 ağaç üzerinde, 340884 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği, 5 yaşında ki bir Ferraduel ağacının ortalama 5164 adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %24 lük meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1244 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Ferraduel meyvesinin ortalama 5.14 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Ferraduellerden ortalama ağaç başı 84 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Ferraduellerden ortalama ağaç başı 2286 g ürün alınmıştır.

Nonpareil çeşidinde 2019 yılında, 66 ağaç üzerinde, 338856 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği, 5 yaşında ki bir Nonpareil ağacının ortalama 5134 adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %26'lık meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1361 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Nonpareil meyvesinin ortalama 2.1 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Nonpareillerden ortalama ağaç başı 37 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Nonpareillerden ortalama ağaç başı 1140 g ürün alınmıştır.

Teksas çeşidinde 2019 yılında, 66 ağaç üzerinde, 343957 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği, 5 yaşında ki bir Teksas ağacının ortalama 5211 adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %27 lik meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1428 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Teksas meyvesinin ortalama 2.21 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Teksaslardan ortalama ağaç başı 32 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Teksaslardan ortalama ağaç başı 1242 g ürün alınmıştır.

Çizelge 4.2. 2020 yılı Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Teksas badem çeşitlerine ait fenolojik veriler

Ç ö ş t i t e m	Y	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)		Tozlaşma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)		Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)		Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)		Tomurcuğun meyveye dönme oranı (%)	Meyve ağırlığı (g)
		Toplam	Ortalama	Toplam	Ortalama	Toplam	Ortalama	Toplam	Ortalama		
F	D	260223	7885.54	64019	1939.96	12783	387.36	59855	1813.78	28	4.94
R	P	232153	7034.93	56362	1707.93	31593	957.36	157196	4763.51		
F	D	262604	7957.69	60436	1831.39	11460	347.27	61132	1852.48	23	5.33
D	P	257808	7812.36	59644	1807.39	32533	985.84	172383	5223.72		
N	D	254118	7700.54	59799	1812.09	11342	343.69	23004	697.09	24	2.04
P	P	224159	6792.69	54802	1660.66	29432	891.87	61471	1862.75		
T	D	258404	7830.42	56327	1706.87	10200	309.09	24916	755.03	22	2.31
X	P	237734	7204.06	55411	1679.12	31173	961.63	73408	2224.48		

Çizelge 4.2'e göre Ferragnes çeşidinde 2020 yılında, 66 ağaç üzerinde, 492376 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği, 5 yaşında ki bir Ferragnes ağacının ortalama 7460 adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %28' lik meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1823 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Ferragnes meyvesinin ortalama 4.94 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Ferragneslerden ortalama ağaç başı 1813 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Ferragneslerden ortalama ağaç başı 4763 g ürün alınmıştır.

Ferraduel çeşidinde 2020 yılında, 66 ağaç üzerinde, 520412 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği, 5 yaşında ki bir Ferraduel ağacının ortalama 7885 adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %23 lük meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1819 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Ferraduel meyvesinin ortalama 5.33 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Ferraduellerden ortalama ağaç başı 1852 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Ferraduellerden ortalama ağaç başı 5223 g ürün alınmıştır.

Nonpareil çeşidinde 2020 yılında, 66 ağaç üzerinde, 478277 adet meyve tomurcuğunun takip edildiği Nonpareil çeşidinde, 5 yaşında ki bir Nonpareil ağacının ortalama 7246 adet meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %24 lük meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1736 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Nonpareil meyvesinin ortalama 2.04 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Nonpareillerden ortalama ağaç başı 697 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Nonpareillerden ortalama ağaç başı 1862 g ürün alınmıştır.

Teksas çeşidinde 2020 yılında, 66 ağaç üzerinde, 496138 meyve tomurcuğunun takip edildiği Teksas çeşidinde, 5 yaşında ki bir Teksas ağacının ortalama 7517 meyve tomurcuğu oluşturduğu tespit edilmiştir. Tozlaşma sonrası ise %22 lik meyveye dönme oranıyla, ortalama ağaç başı 1692 adet meyve gelişimini sürdürmüştür. Yapılan hasat sonrası ise, deneme alanında ki bir Teksas meyvesinin ortalama 2.31 g olduğu tespit edilmiştir. Zirai don sonrası ise, dumanlama yönteminin kullanıldığı alan içerisinde kalan Teksaslardan ortalama ağaç başı 755 g ürün alınmışken, pervane yönteminin kullanıldığı alan içerisinde ki Teksaslardan ortalama ağaç başı 2224 g ürün alınmıştır.

Parlakçı (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, Şanlıurfa İli, Bozova İlçesinde bulunan çöğür anaç üzerine aşılı Ferragnes, Ferraduel çeşitlerinin kabuklu meyve ağırlıklarının; 2006 yılı verilerine göre, Ferraduel 3.62 g, Ferragnes 2.82 g, 2007 yılı verilerine göre ise, Ferraduel 3.85 g, Ferragnes 3.76 g olduğu, iç meyve ağırlıklarının da 2006 yılı verilerine göre; Ferragnes 1.15 g, Ferraduel 1.04 g, olduğu, 2007 verilerine göre ise Ferragnes 1.2 g, Ferraduel 1.27 g olduğu bildirmiştir. Dolayısıyla farklı anaçlar üzerinde farklı bölgelerde farklı besleme şekilleri ile çeşitler içerisinde birim ağırlıklar değişebilmektedir. Kaşka ve ark. (1998), Şanlıurfa Koruklu Araştırma İstasyonunda yürüttükleri çalışmada geç çiçeklenen beş badem çeşidinin; çiçeklenme, hasat, ürün ve meyve özelliklerini incelemişlerdir. Bu çeşitlerden Ferraduel ve Ferragnesin 3 yıl sonraki ağaç başı verimleri sırasıyla 1.75 kg, 2.18 kg, kabuklu meyve ağırlıkları 6.69 g, 5.06 g, iç badem ağırlıklarını 1.56 g, 1.74 g, iç oranların % 23.33, % 34.39, belirlenmiştir. Hasat tarihi ise, 27-31 ağustostur. Meyve ağaçlarında açan çiçeklerin hepsi meyve bağlamamaktadır. Örneğin, normal verim yıllarında açan çiçeklerin yaklaşık olarak elma

ve armutlarda % 10-15, kayısılarda % 15-20, kirazlarda % 25-30 ve bademlerde % 20-30'u yeterli bir ürün sağlamaktadır. Buna rağmen bazen açan çiçek veya ufak meyvelerde normalin üzerindeki dökümler bahçelerde ürün noksanlıklarına neden olmaktadır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Abderahmane (1990), Fas'ta yürüttüğü çalışmada yetiştirilen bazı badem çeşitlerinin özelliklerini tanımlamıştır. Nonpareil, Teksas, Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin ağırlıklarını sırasıyla 1.47 g, 2.48 g, 4.18 g, 5.4 g bulmuştur. Hatay'da yapılan çalışmada meyve ağırlığının Nonpareil çeşidinde 2.03 g, Texas çeşidinde 1.70 g olduğu belirtilmiştir (Polat ve Çalışkan, 2011). Atlı ve ark. (2008) çeşitlerin meyve ağırlıklarının Şanlıurfa'da 1.86-3.67 g, Gaziantep'te 1.28-3.89 g, Kahramanmaraş'ta ise 2.09-4.67 g aralığında olduğunu bildirmiştir. Yapılan çalışmalar ile bizim elde ettiğimiz sonuçlar çeşitlerin birim ağırlıkları açısından paraleldir.

4.2. Fenolojik özellikler

4.2.1. İlk çiçeklenme tarihi

Çeşitlere göre aynı muameleye tabi tutulan parseldeki sürgünlerin çiçeklerinin 2019, 2020 ve 2021 yıllarında %5-10'unun açıldığı tarih aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 4.3. Uygulamada seçilen çeşitlere ait ilk çiçeklenme tarihleri

	Ferraduel	Ferragnes	Nonpareil	Teksas
2019	18.03.2019	18.03.2019	8.03.2019	9.03.2019
2020	21.03.2020	21.03.2020	10.03.2020	12.03.2020
2021	15.03.2021	13.03.2021	28.02.2021	3.03.2021

Uygulamanın yapıldığı bahçe genelinde 2019 yılında ilk çiçeklenme 8 Mart ile 18 Mart tarihleri arasında tüm çeşitlerde başlamıştır. 2020 yılında ise 12 Mart ile 21 Mart tarihleri arasında çiçeklenme görülmüştür (Çizelge 4.3).

Felipe ve Socias I Company (1987), İspanya'da yürütmüş oldukları bir badem ıslah programında ki araştırmada, Zaragoza şartlarında Nonpareil çeşidinin 12-17 Mart ve Ferragnes çeşidinin 18-22 Mart çiçeklendiğini tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda yapılan çalışma ile paraleldir.

4.2.2. Tam çiçeklenme tarihi

Çeşitlere göre aynı muameleye tabi tutulan parseldeki sürgünlerin çiçeklerinin 2019, 2020 ve 2021 yıllarında % 50-60'ının açıldığı tarih çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Uygulamada seçilen çeşitlere ait tam çiçeklenme tarihleri

	Ferraduel	Ferragnes	Nonpareil	Teksas
2019	24.03.2019	25.03.2019	12.03.2019	16.03.2019
2020	28.03.2020	27.03.2020	14.03.2020	19.03.2020
2021	21.03.2021	19.03.2021	7.03.2021	9.03.2021

Uygulama yapılan bahçede seçilen çeşitlerde tam çiçeklenme tarihleri 2019 yılında 12 Mart ile 25 Mart tarihlerinde tüm çeşitlerde oluşmuştur. 2020 yılında 14 Mart ile 28 Mart arasında belirlenmiştir.

Bademde çiçeklenme zamanı çok önemli bir özelliktir. Erken çiçeklenme, ilkbahar geç donlarının meydana geldiği bölgelerde badem yetiştiriciliğini sınırlamaktadır. Bu yüzden bu bölgeler için geç çiçeklenen badem çeşitlerinin geliştirilmesi çoğu ıslah programlarının başlıca hedefleri arasındadır (Socias I Company, 1997). Alkan ve Seferoğlu (2014), 2009-2011 yılları arasında Aydın iline bağlı Dalama Beldesi'ndeki arazide çöğür anaçlar üzerine aşılı Teksas, Nonpareil, Ferraduel, Ferragnes, çeşitlerinde kullanıldığı, 2 farklı bölgede deneme kurarak incelemelerde bulunmuşlardır. Araştırmacılar fidanların dikildiği 2009 yılında sadece Teksas ve Ferragnes çeşitlerinde tomurcuk oluştuğunu ve bu çeşitlerde tam çiçeklenmenin; meyve koleksiyon bahçesinde, Mart 12-15 (Teksas) ve Mart 14-16 (Ferragnes) tarihlerinde, Dalama Bölgesi'nde ise, Mart 12-14 (Teksas) ve Mart 13-15 (Ferragnes) tarihlerinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar 2010 yılında tam çiçeklenmenin; meyve koleksiyon bahçesinde, Nonpareil çeşidinde 10-12 Mart, Ferraduel çeşidinde 11-12 Mart, Teksas çeşidinde 14-15 Mart ve Ferragnes çeşidinde 14-16 Mart tarihlerinde, Dalama bölgesinde ise, Nonpareil çeşidinde 2-3 Mart, Ferraduel çeşidinde 4-5 Mart ve Ferragnes ile Teksas çeşitlerinde 5-6 Mart tarihlerinde, 2011 yılında ise tam çiçeklenmenin; meyve koleksiyon bahçesinde, Nonpareil çeşidinde 11-12 Mart, Ferraduel 12-13 Mart, Ferragnes çeşidinde 14-16 Mart ve Teksas çeşidinde 15-17 Mart tarihlerinde, Dalama bölgesinde ise, Nonpareil çeşidinde 4-6 Mart, Ferraduel çeşidinde 6-7

Mart, Ferragnes çeşidinde 6-8 Mart, Teksas çeşidinde 8-10 Mart tarihlerinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamız yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

4.2.3. Son çiçeklenme tarihi

Çeşitlere göre aynı muameleye tabi tutulan parseldeki sürgünlerin çiçeklerinin 2019, 2020 ve 2021 yıllarında %85-90'ının açıldığı tarih çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Uygulamada seçilen çeşitlere ait son çiçeklenme tarihleri

	Ferraduel	Ferragnes	Nonpareil	Teksas
2019	29.03.2019	30.03.2019	17.03.2019	21.03.2019
2020	2.04.2020	31.03.2020	22.03.2020	26.03.2020
2021	26.03.2021	24.03.2021	12.03.2021	15.03.2021

Son çiçeklenme deneme bahçesinde 2019 yılı için 17 Mart ile 30 Mart arasında, 2020 yılı için 22 Mart ile tamamlandığı belirlenmiştir.

Vargas (1998), İspanya IRTA'da yürütülen araştırmalarda 8 yıllık gözlemlere dayalı olarak 82 badem çeşidi içerisinde, Ferragnes, Ferraduel ve Teksas, en geç çiçeklenen çeşitler arasında yer almıştır. Badem çiçeğinin geç açması, ilkbahar geç donlarından etkilenme zaman aralığını azaltacaktır. Bu yüzden geç çiçek açan çeşitlerin tercihi, yatırım için çok değerlidir.

1986 yılında Macaristan'ın Skopje bölgesinde; bazı yerel badem çeşitleri ile kontrol amaçlı Nonpareil ve Ferragnes çeşitleri denemeye alınmış, sonuçta yerel çeşitlerin; Nonpareil çeşidinden 1 hafta, Ferragnes çeşidinden ise 2 hafta önce çiçeklendiği gözlenmiştir (Ristevski ve Georgiev, 1996).

Profesyonel bahçelerde kayıt tutmak çok değerlidir. Yıllarca tutulan notların zaman ortalaması, bir sezon sonraki bilgilerin zamanlama tahmini açısından yol gösterici olacaktır. Bu bilgiler ile hazırlıklar daha öncesinden planlanabilir. Ülkemizde de, 1996 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, bazı yerli ve yabancı badem çeşitlerinde tam çiçeklenmenin, 48-1, 48-2, 48-5 tiplerinde 28 Şubat; Drake, Nonpareil ve Texas çeşitlerinde 11 Mart; 101-9, Ferragnes, Genco, Picantili ve Yaltinski çeşidinde 14 Mart;

Ferraduel, 101-13, 101-23 çeşitlerinde ise 21 Mart tarihlerinde gerçekleştiği belirtilmiştir (Kaşka ve ark., 1998). Bu gibi bilgiler, bölgesel uyanışın kayıt edilmesi ve sonra ki sezonlar için bilgi vermesi açısından önemlidir.

Donlardan etkilenen çiçeğin morfolojisi bilmekte müdahale için yeni yöntemler bulunmasına fayda sağlayabilir. Nitekim zirai donlardan en çok etkilenen dönem, tam çiçeklenme veya erken çağa dönemidir. Badem çiçeği 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, 20-40 erkek organ ve 1 dişi organdan oluşur. Erselik yapıda olmasına rağmen çeşitlerin çoğu kendine uyumsuzluk gösterir. Çim borusu stil dokusu içerisinde normal gelişme göstermez. Bu durum uyumsuzluk geninin (S) allelleri tarafından kontrol edilir (Özçağırın ve ark., 2005). Dişi organ, çiçek açtıktan 2 gün sonra döllenmeye elverişli (receptive)'dir. 3-4 gün sürer. Çiçek tozu, embriyo kesesine 4-5 günde ulaşır (Soylu, 1997).

Diğer meyvelerde olduğu gibi, badem ağaçlarında da ağaca doğru şekil verebilme gerek güçlü ve kaliteli meyve bağlamasına, gerekse mekanik müdahalelerin daha az zararlar temasına vesile olacaktır. Bunun yanı sıra badem ağacı ne kadar yere yakın taçlandırılırsa, o kadar radyasyon donlarından fazla etkilenecektir. Daha önceden de belirttiğimiz gibi, radyasyon donu olan gecelerde, soğuk hava zemine çökecek ve zeminden yükseldikçe de hava sıcaklığı artacaktır. Dolayısıyla yüksekte taçlandırmak dona karşı bir önlem, doğru şekli vermekte, meyveyi güçlendireceğinden dona karşı mukavemeti arttıracak bir uygulamadır. Her badem çeşidinin, tecrübeyle sabitlenmiş budama şekilleri farklıdır. Bu farklılık tarım yapılan iklime ve hasat yöntemine göre de değişecektir.

4.3. Don zararı tespiti

4.3.1. Kültürel uygulamanın bölgesel don zararı tespiti

Zirai don olayı gerçekleşen bölgelerde, dumanlama yapmak adına yakılan, duman çukurlarının çevresindeki (2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 11 m ve sonrası) rastgele seçilen ağaçların çiçek/meyvenin don zarar oranı tespit edilmesidir.

Çizelge 4.6. Ferraduel çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	4732.67±719.55A	1303.33±180.71A	38.33±12.22A	96.67±0.58A	198.67±68.16A
3	5518.67±1593.33A	1447.00±242.05A	11.33±10.59A	98.67±1.54A	64.00±57.97A
4	5149.67±808.93A	1419.00±306.43A	6.00±5.57A	99.33±0.58A	35.00±31.48A
5	5155.33±1132.38A	1441.00±322.60A	11.00±9.64A	99.00±1.00A	63.00±56.20A
6	5060.00±498.72A	1379.67±142.72A	8.66±15.01A	99.33±1.15A	45.67±79.10A
7	4879.67±1126.85A	1308.67±405.00A	27.33±39.80A	98.00±2.64A	139.67±198.59A
8	5700.00±525.65A	1322.67±233.55A	4.00±6.92A	99.33±1.15A	21.67±37.53A
9	5346.00±679.50A	1288.33±233.09A	32.33±17.01A	96.67±1.53A	177.00±94.69A
10	4303.67±475.47A	1047.00±351.30A	6.33±7.76A	99.00±1.00A	36.00±41.90A
11	6316.67±666.08A	1655.33±163.89A	18.00±4.58A	98.33±0.58A	97.00±23.07A
ED	5632.00±1025.46A	1343.67±188.79A	9.33±10.07A	99.00±1.00A	51.67±53.05A

Çizelge 4.6'ya göre, Ferraduel çeşidi için, 2019 yılındaki dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, Uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Örneğin 3 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zarar %98,67 iken, 11 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zirai don zararı %98,33 olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Ferragnes çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	5477.00±599.36A	1498.00±17.52A	44.67±39.31A	96.67±2.30A	224.67±194.33A
3	5101.00±1378.10A	1433.67±504.66A	14.00±39.31A	98.67±1.53A	68.67±59.88A
4	5645.00±1592.12A	1516.00±263.14A	13.00±11.35A	98.67±1.15A	66.33±58.23A
5	4778.00±1946.06A	1416.67±678.39A	10.00±10.54A	98.67±1.53A	55.00±51.47A
6	4619.67±635.04A	1778.67±508.59A	14.00±6.08A	99.00±0A	72.00±33.81A
7	4678.33±1768.50A	1348.67±529.50A	1.67±2.89A	99.67±0.58A	10.00±17.32A
8	4573.00±2179.80A	1182.67±186.09A	13.33±11.93A	98.33±1.53A	67.33±59.00A
9	5347.67±984.42A	1550.33±141.55A	21.67±17.79A	98.00±1.00A	105.33±84.01A
10	5171.67±1055.30A	1414.00±411.57A	13.00±11.53A	98.67±1.15A	61.67±53.93A
11	5372.00±523.67A	1461.67±269.94A	13.00±12.12A	98.67±1.15A	62.67±57.84A
ED	5978.67±768.61A	1405.33±108.70A	6.00±10.39A	99.33±1.15A	32.67±56.58A

Ferragnes çeşidi için çizelge 4.7’de, 2019 yılındaki dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Örneğin 4 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zarar %98,67 iken, 8 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zirai don zararı %98,33 olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.8. Nonpareil çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	5021.33±306.96A	1253.33±51.05A	30.00±18.52A	97.33±1.53A	64.00±37.00A
3	5557.67±1742.91A	1482.67±599.56A	23.67±21.50A	97.33±3.06A	49.33±45.28A
4	5953.00±1530.81A	1561.33±193.71A	6.67±11.55A	99.33±1.15A	13.67±23.67A
5	4358.67±1205.15A	1128.00±351.29A	19.00±19.52A	98.66±1.53A	41.00±42.58A
6	5836.00±818.29A	1492.00±55.51A	5.33±9.24A	99.33±1.15A	11.33±19.63A
7	5091.00±402.00A	1257.00±46.60A	31.00±26.96A	97.33±2.31A	64.33±55.82A
8	4443.67±733.27A	1125.67±83.70A	17.33±30.02A	98.33±2.89A	36.67±63.51A
9	5152.00±987.30A	1217.00±319.00A	18.00±31.18A	98.33±2.89A	40.33±69.85A
10	6098.00±265.38A	1568.33±186.81A	14.67±4.04A	98.67±0.58A	33.67±9.07A
11	5161.00±1187.11A	1239.00±392.08A	11.67±16.07A	98.33±2.08A	26.67±33.31A
ED	6429.00±888.55A	1441.67±356.11A	12.33±12.01A	98.67±1.53A	27.00±25.63A

Nonpareil çeşidi için, 2019 yılındaki dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Örneğin 4 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zarar %99,33 iken, 6 m uzaklıktaki ağaçlarında uğradığı zirai don zararı %99,33 olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9.Teksas çeşidine ait 2019 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	4938.33±949.17A	1188.33±190.55A	21.33±20.55A	98.00±2.00A	54.00±51.68A
3	4682.33±2525.75A	2657.67±2136.67A	22.33±8.62A	98.00±1.00A	58.67±20.65A
4	5820.33±372.43A	1393.00±101.77A	13.33±17.39A	98.67±1.53A	33.67±42.92A
5	4889.00±1053.80A	1101.33±205.12A	10.33±0.58A	98.67±0.58A	28.67±1.53A
6	5164.33±1474.89A	1330.33±278.01A	5.00±8.66A	99.33±1.15A	12.00±20.78A
7	5485.67±1059.89A	1283.67±220.18A	13.67±17.95A	98.33±2.08A	34.67±43.88A
8	4560.33±1412.71A	1359.00±156.39A	4.67±8.08A	99.67±0.58A	12.00±20.78A
9	4527.67±532.81A	1245.33±426.37A	14.33±5.03A	98.00±1.00A	34.33±13.01A
10	4397.67±1071.18A	1199.00±374.20A	17.67±15.31A	97.66±2.08A	41.00±35.54A
11	6755.33±478.65A	1430.00±306.79A	9.00±9.53A	99.00±1.00A	22.33±23.03A
ED	5032.67±1353.49A	1138.00±96.50A	8.67±7.77A	99.00±1.00A	22.67±20.26A

Teksas çeşidi için, 2019 yılındaki dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı takibinde, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı ispat edilmiştir. Örneğin 2 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zarar %98 iken, 9 m uzaklıktaki ağaçlarda zirai don zararı da %98 olduğu Tespit edilmiştir.

2019 yılı dumanlama yönteminde, incelenen 4 badem çeşidi olan Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil ve Teksas, 2 metreden, 11 metreye kadar ve etki alanı dışı örnekler gözlemlendiğinde, hem uygulama noktasına uzaklığın, hem de farklı çeşitlerin kendi arasındaki mukavemet arasında istatistiksel açıdan bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Ferraduel çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	6335.33±1219.56A	1410.33±286.36A	379.00±38.12A	72.33±3.51C	2012.67±209.22AB
3	7958.00±820.99A	1956.33±165.84A	384.33±39.72A	80.00±1.00ABC	2003.67±51.73AB
4	7733.33±3737.24A	1985.67±788.61A	364.67±169.62A	82.00±3.61AB	1918.33±875.31AB
5	7771.33±1404.77A	1964.67±179.54A	398.67±46.97A	79.67±0.58BC	2056.67±117.19AB
6	6976.67±1834.64A	1551.33±406.76A	188.00±88.05A	87.67±2.31A	1040.67±503.40B
7	10117.33±1113.50A	2143.00±76.49A	435.33±28.18A	79.67±0.58BC	2365.33±103.72A
8	9274.00±2963.91A	2168.33±789.08A	342.33±116.51A	84.00±1.00AB	1882.33±627.60AB
9	7356.00±2260.82A	1680.67±351.08A	319.67±30.44A	80.67±2.08AB	1695.67±99.43AB
10	9227.67±2913.71A	2126.67±487.01A	432.33±122.94A	79.67±3.21BC	2348.33±720.91AB
11	7340.33±800.50A	1549.67±106.14A	262.00±88.64A	83.00±5.20AB	1409.00±466.74AB
ED	7444.67±1660.51A	1608.67±148.22A	313.67±10.69A	80.33±2.31AB	1644.67±34.59AB

Ferraduel çeşidinin takip edildiği, 2020 yılındaki dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, istatistiksel farklar görülmüştür. Fakat bu farkın görülmenin sebebi, sıfırın altında kalan sıcaklığın etkisinin zayıflığındandır. Uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, 3 metrede %80, 7 metrede %79,67 ve etki alanı dışında %80,33 don zararı gözükmemektedir. Dolayısıyla, uygulamanın örneklerle olan uzaklığı açısından, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.11. Ferragnes çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	7885.33±1513.56A	1771.67±475.97A	561.67±265.60A	69.33±8.39A	1555.00±1296.82A
3	7215.00±2901.88A	1664.33±763.10A	317.33±175.51A	81.00±2.65A	1597.00±861.06A
4	9262.00±1419.93A	2432.00±614.53A	459.33±120.55A	80.67±1.15A	2273.00±588.12A
5	7636.33±755.36A	1865.33±300.42A	470.67±185.91A	78.67±10.02A	2382.33±943.20A
6	10108.67±1546.66A	2598.33±497.08A	569.33±134.44A	77.67±3.21A	2643.00±675.38A
7	7534.00±870.39A	1929.33±170.12A	525.33±100.17A	83.00±3.61A	1631.00±493.83A
8	5871.00±787.47A	1432.67±251.94A	238.67±26.27A	82.67±2.52A	1253.00±114.82A
9	7274.33±889.64A	1989.33±458.56A	318.00±65.14A	83.00±6.08A	1546.33±321.79A
10	7302.00±2879.88A	1590.67±454.15A	344.67±152.68A	78.33±3.79A	1736.67±764.71A
11	7417.67±2779.58A	1885.67±564.26A	312.33±137.71A	83.67±3.51A	1606.00±625.98A
ED	9234.67±2172.26A	2180.33±471.56A	343.67±115.39A	84.00±4.35A	1728.33±562.59A

Ferragnes çeşidi için, 2020 yılında yapılan dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Örneğin 3 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zarar %81 iken, 8 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zirai don zararı %82,67 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12. Nonpareil çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	7806.67±1931.80A	2076.00±802.20A	456.67±138.52A	77.33±2.52B	946.67±339.18A
3	4527.00±751.13A	1080.00±99.23A	193.67±31.39A	82.00±2.65AB	381.33±89.81A
4	8840.67±1518.27A	2129.67±487.03A	440.00±156.87A	79.67±2.52AB	882.00±295.76A
5	8603.33±716.48A	2116.00±259.45A	408.33±79.14A	80.67±3.05AB	840.33±134.32A
6	7072.00±1863.02A	1425.00±661.65A	203.33±110.18A	86.00±1.73A	413.33±211.42A
7	8429.33±1773.31A	1976.33±754.92A	365.33±127.79A	81.33±1.15AB	727.33±261.01A
8	9648.33±2540.09A	2045.67±692.10A	398.33±124.78A	80.33±0.58AB	820.33±252.02A
9	7051.67±2539.51A	1709.00±500.00A	380.33±158.21A	78.00±2.65AB	759.00±225.56A
10	6924.33±3886.44A	1490.00±654.75A	281.67±72.04A	79.67±4.16AB	587.00±145.34A
11	6426.00±1230.94A	1695.33±220.55A	263.00±112.17A	84.67±4.51AB	524.00±227.24A
ED	9376.67±907.05A	2190.00±326.05A	390.00±123.26A	82.33±3.21AB	786.68±239.83A

Nonpareil çeşidinin takip edildiği, 2020 yılındaki dumanlama yönteminde; çizelge 4.12 incelendiğinde zirai don zararı oranı açısından, istatistiksel bazı farklar görülmüştür. Ancak bu farkın görülmenin sebebi, sıfırın altında kalan sıcaklığın etkisinin zayıflığındandır. Uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, 3 metrede %82, 5 metrede %80,67 ve etki alanı dışında %82,33 don zararı gözükmektedir. Dolayısıyla, yöneme olan uzaklığın, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.13. Teksas çeşidine ait 2020 yılı dumanlama yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
2	8502.33±936.74A	1684.33±129.54A	361.33±65.55A	78.00±2.65A	881.67±139.51A
3	9936.33±1612.00A	2016.33±288.12A	354.00±32.70A	81.33±4.62A	869.00±125.20A
4	8283.33±538.72A	1956.67±61.04A	278.67±27.23A	85.67±1.15A	691.67±58.16A
5	9094.33±1067.31A	1916.00±91.60A	389.33±29.14A	79.33±1.53A	902.67±74.38A
6	6330.67±2221.44A	1309.00±347.10A	218.00±18.68A	82.00±5.29A	540.67±31.66A
7	6444.67±513.37A	1577.67±362.20A	274.33±151.143A	83.33±6.66A	656.67±357.17A
8	7869.00±1330.93A	1791.67±55.41A	313.33±35.35A	82.33±2.08A	778.33±105.08A
9	7745.00±1152.79A	1808.67±312.20A	380.00±68.01A	78.67±0.58A	955.00±189.55A
10	8961.67±1396.80A	2015.33±437.32A	336.33±42.45A	82.00±5.29A	827.67±83.20A
11	6313.33±1178.61A	1390.33±325.86A	265.67±42.45A	80.33±3.06A	639.33±134.88A
ED	6654.00±1955.09A	1309.67±526.20A	228.33±62.07A	83.00±4.36A	562.67±311.98A

Teksas çeşidi için, 2020 yılında yapılmış olan dumanlama yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 2 metreden 11 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Örneğin 2 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı don zararı %78 iken, 9 m uzaklıktaki ağaçların uğradığı zirai don zararı %78,67 olduğu, etki alan dışında ise %83 olduğu görülmüştür.

2020 yılındaki dumanlama yönteminde, Ferraduel ve nonpareil çeşitlerinde, zirai don için istatistiksel bazı farklar gözükse dahi, bunun sebebi sıfırın altındaki sıcaklığın etkisinin hafifliğinden olmuştur. Uygulama noktasına uzaklıklar karşılaştırıldığında 4 çeşit içinde, dumanlama yönteminin uzaklıklar arasında ve etki alan dışı örnekler üzerinde istatistiksel olarak bir anlamı olmadığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda farklı 4 çeşidin, zirai dona dayanımının dumanlama ile bir etkisi de görülmemiştir (Çizelge 4.13).

4.3.2. Don kırıcı pervanenin kullanıldığı bölgedeki don zararı tespiti

Zirai don olayı gerçekleşen bölgelerde, pervane çevresinden (10 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m, 90 m, 100 m ve sonrası) tesadüfi seçilen ağaçlardaki, ağaçların toplam çiçek/meyvelerin don zararı oranının tespiti edilmesidir.

Çizelge 4.14. Ferraduel çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	5265.33±424.76A	1213.33±228.90AB	885.67±160.32A	26.66±4.16F	4603.00±844.76A
20	5173.33±1094.51A	1039.67±189.93AB	804.33±92.12AB	21.33±8.08F	4220.67±485.68A
30	4905.00±1478.79A	1084.00±346.56AB	768.33±233.67AB	28.67±1.53F	4177.00±1187.31AB
40	6066.00±1119.34A	1550.33±261.61A	858.67±127.36A	44.00±6.56E	4428.33±748.60A
50	5013.67±882.59A	1061.00±235.87AB	473.00±107.37BC	55.00±1.00DE	2489.33±622.46C
60	5481.00±758.03A	1311.67±58.71A	496.00±48.28BC	61.67±2.08D	2557.33±271.07BC
70	5047.67±1194.24A	1104.00±295.07AB	229.67±26.56DC	78.33±3.78C	1303.67±130.16DC
80	4913.67±427.33A	652.67±444.87B	230.00±204.45DC	87.33±2.08BC	681.67±105.40D
90	4546.00±510.10A	1071.67±74.23AB	58.67±25.70D	94.33±2.08AB	336.33±158.97D
100	4535.33±593.23A	1138.67±143.67AB	53.33±17.50D	95.00±1.00AB	303.33±93.09D
ED	4886.67±1151.40A	1193.67±198.67AB	8.33±8.02D	99.00±1.00A	47.67±44.84D

Ferraduel çeşidinin takip edildiği çizelge 4.14’de, 2019 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %21,33 iken, 60 metrede %61,67 ve etki alanı dışındaki %99 olarak tespit edilmiştir. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıkıldığında ise bu artmanın en üst seviyeye çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Ferragnes çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	4632.33±953.31A	1144.67±298.04A	931.67±222.15A	18.00±2.65D	4659.67±1069.07A
20	3909.00±127.06A	962.67±85.59A	797.00±93.15A	16.67±5.13D	4965.00±1351.58A
30	5174.00±1184.68A	1269.67±332.35A	923.00±284.78A	27.67±4.93D	4439.00±1213.68A
40	4287.00±454.49A	1024.33±142.12A	621.00±324.11AB	25.67±14.50D	3036.33±1623.08AB
50	4301.67±638.10A	1029.33±111.72A	487.67±98.68ABC	52.33±5.86C	2550.00±328.90ABC
60	5156.00±122.27A	1288.00±416.42A	255.33±84.83BCD	79.67±1.52B	1352.67±399.01BCD
70	4477.00±524.51A	1221.33±202.56A	232.67±39.37BCD	80.00±7.00B	1190.33±250.86BCD
80	4644.67±1306.58A	1127.33±407.76A	144.33±25.40CD	86.00±4.58AB	734.67±121.08BCD
90	5323.67±1019.68A	1295.00±326.32A	127.00±33.05CD	90.00±1.00AB	630.67±181.09BCD
100	4567.33±689.80A	1070.67±282.15A	50.67±56.13CD	95.67±4.04AB	258.67±277.04CD
ED	5501.67±1226.90A	1326.33±107.37A	0D	100.00±0A	0D

Ferragnes çeşidinin takip edildiği çizelge 4.15’de, 2019 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar tespit edilmiştir. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %16,67 iken, 60 metrede %79,67 ve etki alanı dışında ise %100 olarak tespit edilmiştir. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıkıldığında ise bu artmanın en üst seviyeye çıktığı görülmüştür.

Çizelge 4.16. Nonpareil çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	4300.00±1076.86A	1281.33±252.97A	1042.00±197.69A	18.33±1.53E	2089.00±395.51AB
20	5604.67±1118.15A	1597.33±366.31A	1215.33±415.44A	24.67±8.39DE	2384.67±771.21A
30	5480.67±1433.42A	1448.00±285.11A	1073.67±243.17A	26.00±5.29DE	2147.00±471.50AB
40	4229.00±681.06A	1236.33±318.61A	806.00±186.60AB	34.00±8.72CD	1639.00±369.30ABCD
50	5995.00±940.90A	1705.00±264.76A	863.00±233.50AB	49.33±6.03C	1702.33±405.30ABC
60	4287.33±363.08A	1288.67±264.22A	352.33±46.50BC	72.00±2.00B	729.00±89.84BCD
70	4609.67±614.08A	1173.00±138.16A	143.67±44.38C	87.00±5.29AB	1168.33±1487.55ABCD
80	4713.00±721.27A	1531.33±466.68A	191.67±46.23C	86.33±6.35AB	391.67±87.30CD
90	5811.00±1699.71A	1666.33±485.64A	76.67±67.99C	95.00±4.36A	175.00±156.89CD
100	4273.00±738.39A	1029.33±124.98A	39.33±16.44C	96.00±1.00A	83.67±31.79CD
ED	4547.33±677.63A	1229.67±323.49A	5.00±8.66C	99.33±1.16A	12.00±20.78D

Nonpareil çeşidinin takip edildiği, 2019 yılı, don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelenmiş, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %24,67 iken, 60 metrede %72 ve etki alanı dışındaki %99,33 olarak tespit edilmiştir. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıktığında ise bu artmanın en üst seviyeye çıktığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17.Teksas çeşidine ait 2019 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	6426.00±984.04A	1702.33±309.79A	1351.00±243.32A	20.33±1.53G	2895.33±645.81A
20	4954.67±1623.82A	1461.33±423.04A	1004.67±302.59AB	31.00±1.00F	2224.00±511.80A
30	5154.00±966.32A	1507.33±355.66A	989.33±304.45AB	39.00±4.58EF	2246.67±862.58A
40	4320.67±633.86A	1193.00±366.55A	766.67±231.26BC	35.33±4.73F	1773.33±634.02AB
50	5814.67±384.96A	1566.00±226.80A	839.67±133.51ABC	46.00±2.65E	1908.67±452.12AB
60	4844.33±516.16A	1312.33±167.38A	386.33±96.21CD	70.33±3.51D	883.00±280.76BC
70	5898.00±556.61A	1633.33±178.76A	345.00±27.84CD	78.33±2.89CD	769.67±30.75BC
80	4858.67±1251.63A	1353.00±309.60A	195.33±102.05D	85.67±4.16BC	440.67±256.40C
90	3922.00±1001.50A	1171.67±213.83A	121.33±46.46D	89.00±4.58AB	265.67±70.61C
100	6029.00±1177.65A	1589.00±419.97A	99.67±75.45D	93.33±4.16AB	227.67±155.60C
ED	6173.33±1098.53A	1621.33±210.16A	10.67±12.90D	99.00±1.00A	28.67±33.84C

Teksas çeşidinin takip edildiği çizelge 4.17, 2019 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde;zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %31 iken, 60 metrede %70,33 ve etki alanı dışında ise %99 olduğu görülmüştür. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıkıldığında ise bu artmanın en üst seviyeye kadar çıktığı tespit edilmiştir.

2019 yılı, don kırıcı pervanenin kullanıldığı yöntemde, incelenen 4 badem çeşidinde, 11 farklı uzaklık gözleminde pervanenin, zirai dona karşı etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir. Pervane en çok kendine yakın ağaçları korurken, uzaklık arttıkça etki alanı daralmış ve etki alanı dışında ise dondan etkilenmenin en üst seviyede olduğu görülmüştür. Dumanlama yönteminin aksine çok daha etkili bir yöntem olan pervane, çeşit ayırt etmeksizin bademde başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.18. Ferraduel çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	7675.33±974.64A	1649.33±158.69A	1402.33±164.44A	14.67±3.51E	7412.33±588.35A
20	7824.33±3310.23A	1678.33±781.64A	1346.00±592.42A	18.33±3.79E	7182.33±2903.63A
30	6699.67±1958.22A	1581.67±582.13A	1246.33±385.21AB	20.00±4.58E	6581.67±2002.74AB
40	8079.33±1323.60A	1742.00±251.51A	1231.33±159.64AB	28.67±1.53DE	6444.33±863.26ABC
50	7041.33±1964.73A	1751.67±614.86A	1138.00±393.43AB	44.67±17.62CD	5797.00±1794.87ABC
60	10471.67±2542.05A	2121.67±337.02A	1176.00±150.07AB	43.67±5.51CD	6203.00±888.52ABC
70	8151.00±1551.68A	1996.67±372.61A	1017.33±245.81ABC	49.00±2.65CD	5790.67±839.41ABC
80	9822.00±1387.68A	2300.00±111.77A	1060.00±192.42ABC	53.33±10.69BC	5374.67±701.99ABCD
90	6059.67±2161.91A	1439.33±538.51A	479.33±102.48BC	63.33±10.69ABC	2658.33±696.56BCD
100	7414.00±1895.87A	1871.00±859.00A	463.00±230.12BC	75.33±1.53AB	2493.33±1280.26CD
ED	6697.67±967.95A	1749.67±147.17A	284.67±35.45C	83.33±1.53A	1523.33±245.06D

Ferraduel çeşidinin takip edildiği çizelge 4.18’de, 2020 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar olan ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %18,33 iken, 60 metrede %43,67 ve etki alan dışındaki %83,33 olarak tespit edilmiştir. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıkıldığında bu artmanın en üst seviyeye çıktığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Ferragnes çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)
10	7024.33±1290.04A	1702.33±301.20A	1368.00±249.30AB	19.33±0.58E	6774.33±1185.90AB
20	7780.00±2053.83A	1889.33±210.17A	1568.00±190.34A	17.00±4.58E	7734.33±862.78A
30	5800.00±1091.20A	1326.67±177.38A	1048.33±211.85ABC	21.00±6.08E	5233.67±1023.68ABC
40	7390.00±2853.45A	1809.67±521.22A	1263.67±365.48AB	30.00±1.00DE	6334.00±1710.06AB
50	9370.67±1048.48A	2142.00±667.46A	1387.67±517.08AB	35.33±5.69DE	6844.00±2722.12AB
60	5942.00±900.27A	1355.67±297.91A	825.33±22.60ABC	38.67±11.68CD E	4114.00±1025.64ABC D
70	7023.67±3201.68A	1676.67±621.98A	756.67±115.52BC	49.67±22.37BC D	3774.00±576.96BCD
80	7095.67±1296.95A	1936.33±826.46A	1010.67±382.45ABC	46.67±4.93CD	5026.33±1851.91ABC D
90	7860.33±1538.37A	1778.00±537.56A	641.67±175.18BC	63.00±2.00ABC	3283.33±710.18
100	5465.33±850.85A	1400.00±314.50A	383.67±100.98C	72.33±3.21AB	1904.33±466.99CD
ED	6632.33±1296.39A	1770.67±297.93A	277.33±52.00C	84.00±2.65A	1376.33±256.83D

Ferragnes çeşidinin takip edildiği, 2020 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zararı oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %17 iken, 60 metrede %38,67 ve etki alanı dışındaki %84 olarak tespit edilmiştir. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından çıkıldığında ise bu artmanın en üst seviyeye çıktığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20. Nonpareil çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	6349.33±2724.44A	1723.00±712.10A	1451.00±638.35A	16.00±2.65I	3502.67±1114.96A
20	7299.00±1003.64A	1650.33±287.64A	1303.33±235.07AB	21.00±1.00HI	2645.67±413.65ABC
30	8564.67±2599.88A	1941.33±488.74A	1396.00±312.35AB	27.33±2.52GHI	2995.33±807.07AB
40	5953.67±2079.43A	1433.67±717.27A	952.33±445.315ABC	32.33±3.06FGH	2001.00±840.82ABCD
50	6724.67±1441.76A	1488.33±256.93A	921.00±230.53ABC	38.00±10.15EFG	1863.00±427.13ABCD
60	6610.67±2038.41A	1672.33±438.06A	1007.33±20.53ABC	40.00±5.00EF	2033.67±610.94ABCD
70	7054.00±1818.24A	1737.33±566.78A	884.33±303.06ABC	49.00±1.00DE	1523.33±661.66BCD
80	7611.33±1386.88A	1787.33±842.76A	764.67±316.45ABC	56.00±2.65CD	1615.33±642.61BCD
90	6301.33±2053.57A	1542.00±478.82A	497.00±164.57BC	67.67±3.21CB	986.33±326.38CD
100	5529.33±1349.39A	1478.00±192.77A	362.33±35.53C	75.00±1.00AB	752.33±57.46D
ED	6721.67±2092.85A	1813.67±559.63A	271.33±69.95C	84.67±2.52A	571.67±151.37D

Nonpareil çeşidinin takip edildiği, 2020 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %21 iken, 60 metrede %40 ve etki alanı dışındaki %84,67 olduğu görülmüştür. Pervaneden uzaklaşıldıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıkıldığında ise bu artmanın en üst seviyeye çıktığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21. Teksas çeşidine ait 2020 yılı pervane yönteminin uzaklıklara göre zirai don etkisinin karşılaştırılması

Uzaklık (m)	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
10	6913.67±704.00A	1695.33±230.72A	1468.33±256.32A	12.67±3.21H	2587.00±2028.18AB
20	7898.00±2798.12A	2038.67±823.00A	1639.33±662.88A	19.33±0.57H	4106.00±1662.62A
30	6160.33±1580.19A	1681.00±617.69A	1284.33±443.99AB	22.67±2.52GH	3071.00±1093.14AB
40	8246.33±2247.07A	1766.33±672.54A	1216.00±474.51AB	31.00±1.00FG	2833.33±1093.07AB
50	7526.67±1100.44A	1691.67±434.20A	1065.33±315.38AB	37.33±5.51EF	2488.33±727.86AB
60	5686.33±663.78A	1226.00±101.21A	697.33±103.96AB	42.67±5.03E	1679.00±241.16AB
70	7826.33±1919.71A	1565.33±377.24A	827.33±162.09AB	46.33±5.51DE	1908.67±471.53AB
80	6496.00±1514.58A	1606.33±627.21A	745.67±311.13AB	53.67±3.21CD	1816.67±751.79AB
90	8154.33±1166.53A	1918.67±480.59A	911.33±178.51AB	57.33±3.05C	2212.00±350.87AB
100	5447.33±508.63A	1212.33±209.84A	365.00±77.66B	69.67±1.53B	892.67±166.57B
ED	8889.33±1429.99A	2068.67±289.41A	358.00±80.62B	82.33±2.52A	874.67±183.63B

Teksas çeşidinin takip edildiği, 2020 yılındaki don kırıcı pervane yönteminde; zirai don zarar oranı açısından, uygulama noktasına olan uzaklıklar incelendiğinde, 10 metreden 100 metreye kadar ve etki alanı dışındaki uzaklıklardan alınan örnekler arasında, istatistiksel açıdan önemli farklar görülmüştür. Örneğin 20 metredeki ağaçların ortalama don zararı %19,33 iken, 60 metrede %42,67 ve etki alanı dışındaki %82,33 olarak tespit edilmiştir. Pervaneden uzaklaştıkça zirai don zararının arttığı, pervane etki alanından dışarıya çıkıldığında ise bu artmanın en üst seviyeye çıktığı tespit edilmiştir.

2020 yılı, don kırıcı pervanenin kullanıldığı yöntemde, incelenen 4 badem çeşidinde, 11 farklı uzaklık gözleminde pervanenin, zirai dona karşı etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir. Pervaneler en çok kendine yakın ağaçları korurken, uzaklık arttıkça etki alanı daralmış ve etki alanı dışında ise dondan etkilenme seviyesinin en üst noktaya ulaştığı tespit edilmiştir. Dumanlama yönteminin aksine çok daha etkili bir yöntem olan pervane, çeşit ayırt etmeksizin bademde zirai donakarı başarılı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Türkiye badem yetiştiriciliği konusunda istenilen noktada değildir. Son yıllarda kurulan bilinçli yatırımlarla bu durum değişecek ve badem konusunda olumlu tablolar çıkacağı öngörülmektedir. Ticari değeri yüksek badem çeşitlerinin tamamına yakını kendine kısırdır ve tozlanabilmek için tozlayıcı çeşide, polen taşınımı için ise arılara ihtiyaç duyarlar. Profesyonel kurulan bahçelerde, tüm çaba yüksek çiçek oranı yakalamak, çiçeklerin meyveye dönüşmesini sağlamak ve iç kalitesi yüksek bademler elde edebilmektir. Bu konulardan olan çiçek sayısını maksimum oranda meyveye dönüştürebilmenin yolu, dölleme gerçekleştikten sonra çiçeği veya meyveyi dış etkilere korumaktır. Bu olumsuz dış etkilerin başında ilkbahar geç donları gelmektedir. Bu zirai don olayı çoğunlukla radyasyon donları olarak bilinir.

Gece saatlerinde açık gökyüzü şartlarında, yeryüzüne gelenden daha fazla radyasyon gökyüzüne radyasyonla kaybedilir, bu yüzden sıcaklık düşer. Radyasyonla ısı kaybeden yüzey yakınlarında sıcaklık daha hızlı düşer, bu da sıcaklık enverziyonu oluşumuna neden olur (sıcaklık yer üzerinde yükseldikçe artar). Yüzeyden radyasyon ile net enerji kaybı meydana gelirken, toprak yüzeyinin ve yer yakınlarındaki havanın hissedilir ısının yerini almak için bir ısı akışı olur. Bu durum yukarıdaki havanın da sıcaklığında düşüşe neden olur, fakat bu düşüş yer yüzeyindeki kadar hızlı değildir. Sıcaklık enverziyonunun tepesinden tabanına olan derinlik, yerel topografya ve hava şartlarına bağlı olmak üzere değişiklik gösterir, fakat genel olarak 9-30 m arasında değişir. Bu tabakanın daha üzerinde ki havanın sıcaklığı, yüzeye yakın bölgelerden daha yüksektir, yani radyasyon donu olan gecelerde, dona sebep olan soğuk hava su gibi yüzeye oturur, akacak noktası yoksa yüzeydeki badem çiçeğine veya erken çağa döneminde ki meyvelere zarar verebilir. Bu zarar donun akacak başka bir çukur bulsa da, oraya soğuk havanın akana kadar ki sürede bile aynı bölgeye zarar verebilir. Bu durumda daha yüksek ki; sıcaklığı daha yüksek havanın, zemine yakın bölgede ki soğuk havayla karıştırılması, zirai donu önleyebilir. Bunun için özel tasarlanmış don kırıcı pervaneler kullanılmaktadır.

4.3.3. Donla mücadelede dumanlama ve pervane ile mücadele yöntemlerinin çeşit ve uygulama noktasına uzaklıklarına göre karşılaştırılması

Çizelge 4.22. 2019 yılında uygulama noktasına 1. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	4732.67±719.55A	1303.33±180.71A	38.33±12.22B	96.67±0.58A	198.67±68.16B
	P	5265.33±424.76A	1213.33±228.90A	885.67±160.32A	26.67±4.16B	4603.00±844.76A
FR	D	5477.00±599.36A	1498.00±17.52A	44.67±39.31B	96.67±2.31A	224.67±194.33B
	P	4632.33±953.31A	1144.67±298.04A	931.67±222.15A	18.00±2.65B	4659.67±1069.07A
NP	D	5021.33±306.96A	1253.33±51.05A	30.00±18.52B	97.33±1.53A	64.00±37.00B
	P	4300.00±1076.86A	1281.33±252.97A	1042.00±197.69A	18.33±1.53B	2089.00±395.51A
TX	D	4938.33±949.16A	1118.33±190.55A	21.33±20.55B	98.00±2.00A	54.00±51.68B
	P	6426.00±984.04A	1702.33±309.79A	1351.00±243.32A	20.33±1.53B	2895.33±645.81A

Çizelge 4.22'ye bakıldığında 2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 1. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 10 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 2 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 1. Dereceden uzaklığa göre Ferraduel çeşidinde pervane %73,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %3,33 koruyabilmiştir.

Çizelge 4.23. 2019 yılında uygulama noktasına 2. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	4732.67±719.55A	1303.33±180.71A	38.33±12.22B	96.67±0.58A	198.67±68.16B
	P	5265.33±424.76A	1213.33±228.90A	885.67±160.32A	26.67±4.16B	4603.00±844.76A
FR	D	5477.00±599.36A	1498.00±17.52A	44.67±39.31B	96.67±2.31A	224.67±194.33B
	P	4632.33±953.31A	1144.67±298.04A	931.67±222.15A	18.00±2.65B	4659.67±1069.07A
NP	D	5021.33±306.96A	1253.33±51.05A	30.00±18.52B	97.33±1.53A	64.00±37.00B
	P	4300.00±1076.86A	1281.33±252.97A	1042.00±197.69A	18.33±1.53B	2089.00±395.51A
TX	D	4938.33±949.16A	1118.33±190.55A	21.33±20.55B	98.00±2.00A	54.00±51.68B
	P	6426.00±984.04A	1702.33±309.79A	1351.00±243.32A	20.33±1.53B	2895.33±645.81A

2019 yılındaki denemede çizelge 4.23'e göre; Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 2. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 20 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 3 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülemedi, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 2. Dereceden uzaklığa göre Ferragnes çeşidinde pervane %82 koruma sağlarken, dumanlama ancak %3,33 koruyabilmiştir.

Çizelge 4.24. 2019 yılında uygulama noktasına 3. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	5149.67±808.93A	1419.00±306.43A	6.00±5.57B	99.33±0.58A	35.00±31.48B
	P	4905.00±1478.79A	1084.00±346.59A	768.33±233.67A	28.67±1.53B	4177.00±1187.31A
FR	D	5645.00±1592.12A	1516.00±263.14A	13.00±11.36B	98.67±1.16A	66.33±58.23B
	P	5174.00±1184.68A	1269.67±332.35A	923.00±284.78A	27.67±4.93B	4439.00±1213.68A
NP	D	5953.00±1530.81A	1561.33±193.71A	6.67±11.55B	99.33±1.15A	13.67±23.67B
	P	5480.67±1433.42A	1448.00±285.11A	1073.67±243.17A	26.00±5.29B	2147.00±451.50A
TX	D	5820.33±372.43A	1393.00±101.77A	13.33±17.39B	98.67±1.53A	33.67±42.92B
	P	5154.00±966.32A	1507.33±355.66A	989.33±304.45A	39.00±4.58B	2246.67±862.57A

2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 3. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 30 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 4 m) , 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 3. Dereceden uzaklığa göre Nonpareil çeşidinde pervane %74 koruma sağlarken, dumanlama ancak %0,67 koruyabilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.25. 2019 yılında uygulama noktasına 4. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	5155.33±1132.37A	1441.00±322.60A	11.00±9.64B	99.00±1.00A	63.00±56.20B
	P	6066.00±1119.34A	1550.33±261.61A	558.67±127.36A	44.00±6.56B	4428.33±748.60A
FR	D	4778.00±1946.06A	1416.67±678.38A	10.00±10.54B	98.67±1.53A	55.00±51.47B
	P	4287.00±454.49A	1024.33±142.12A	621.00±334.11A	25.67±14.50B	3036.33±1623.08A
NP	D	4358.67±1205.15A	1128.00±351.29A	19.00±19.52B	98.33±1.53A	41.00±42.58B
	P	4229.00±681.06A	1236.33±318.61A	806.00±186.60A	34.00±8.72B	1639.00±369.30A
TX	D	4889.00±1053.80A	1101.33±205.12A	10.33±0.58B	98.67±0.58A	28.67±1.53B
	P	4320.67±633.86A	1193.00±366.65A	766.67±231.26A	35.33±4.73B	1773.33±634.02A

2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 4. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 40 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 5 m) , 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 4. Dereceden uzaklığa göre Teksas çeşidinde pervane %64,67 koruma sağlarken, dumanlama ancak %1,33 koruyabilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. 2019 yılında uygulama noktasına 5. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	5060.00±498.72A	1379.67±142.72A	8.67±15.01B	99.33±1.15A	45.67±7910B
	P	5013.67±882.59A	1061.00±235.87A	473.00±107.37A	55.00±1.00B	2489.33±622.46A
FR	D	4619.67±635.04A	1778.67±508.59A	14.00±6.08	99.00±0.00A	72.00±33.81B
	P	4301.67±638.10A	1029.33±111.72A	487.67±98.68A	52.33±5.86B	2550.00±328.90A
NP	D	5836.00±818.29A	1492.00±55.51A	5.33±9.24B	99.33±1.15A	11.33±19.63B
	P	5995.00±940.90A	1705.00±264.76A	863.00±233.50A	49.33±6.03B	1702.33±405.30A
TX	D	5164.33±1474.89A	1330.33±278.01A	5.00±8.66B	99.33±1.55A	12.00±20.78B
	P	5814.67±384.96A	1566.00±226.80A	389.67±133.51A	46.00±2.65B	1908.67±452.12A

2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 5. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 50 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 6 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 5. Dereceden uzaklığa göre Ferraduel çeşidinde pervane %45 koruma sağlarken, dumanlama ancak %0,67 koruyabilmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.27. 2019 yılında uygulama noktasına 6. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	4879.67±1126.85A	1308.67±405.00A	27.33±39.80B	98.00±2.65A	139.67±198.59B
	P	5481.00±758.01A	1311.67±58.71A	496.00±48.28A	61.67±2.08B	2557.33±271.07A
FR	D	4678.33±1768.50A	1348.67±529.50A	1.67±2.89B	99.67±0.58A	10.00±17.32B
	P	5156.00±1222.27A	1288.00±416.42A	255.33±84.83A	79.67±1.53B	1352.67±399.01A
NP	D	5091.00±402.00A	1257.00±46.60A	31.00±26.96B	97.33±2.31A	64.33±55.82B
	P	4287.33±363.08A	1288.67±264.22A	352.33±46.50	72.00±2.00B	729.00±89.84A
TX	D	5485.67±1059.89A	1283.67±220.18A	13.67±17.95B	98.33±2.08A	34.67±43.88B
	P	4844.33±516.16A	1312.33±167.38A	386.33±96.21A	70.33±3.51B	883.00±280.76A

2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 6. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 60 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 7 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 6. Dereceden uzaklığa göre Ferragnes çeşidinde pervane %20,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %0,33 koruyabilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.28. 2019 yılında uygulama noktasına 7. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	570.00±525.65A	1322.67±233.55A	4.00±6.93B	99.33±1.15A	21.67±37.53B
	P	5047.67±1194.24A	1104.00±295.07A	229.67±26.59A	78.33±3.79B	1303.67±130.16A
FR	D	4573.00±2179.80A	1182.67±186.09A	13.33±11.93B	98.33±1.53A	67.33±59.00B
	P	4477.00±524.51A	1221.33±202.56A	232.67±39.37A	80.00±7.00B	1190.33±250.86A
NP	D	4443.67±733.28A	1125.67±83.70A	17.33±30.02B	98.33±2.88A	36.67±63.51A
	P	4609.67±614.08A	1173.00±138.16A	143.67±44.38A	87.00±5.29B	1168.33±1487.55A
TX	D	4560.33±1412.71A	1359.00±156.39A	4.67±8.08B	99.67±0.58A	12.00±20.78B
	P	5898.00±556.61A	1633.33±178.76A	345.00±27.84A	78.33±2.89B	769.67±30.75A

2019 yılındaki denemede çizelge 4.28'e göre; Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 7. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 70 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 8 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülemediğinden, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 7. Dereceden uzaklığa göre Nonpareil çeşidinde pervane %13 koruma sağlarken, dumanlama ancak %1,67 koruyabilmiştir.

Çizelge 4.29. 2019 yılında uygulama noktasına 8. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	5346.00±679.50A	1288.33±233.09A	32.33±17.01A	96.67±1.53A	177.00±94.70B
	P	4913.67±427.33A	652.67±644.87A	230.00±204.44A	87.33±2.08B	681.67±105.40A
FR	D	5347.67±984.43A	1550.33±141.55A	21.67±17.79B	98.00±1.00A	105.33±84.01B
	P	4644.67±1306.58A	1127.33±407.76A	144.33±25.40A	86.00±4.58B	734.67±121.08A
NP	D	5152.00±987.30A	1217.00±319.00A	18.00±31.18B	98.33±2.89A	40.33±69.86B
	P	4713.00±721.27A	1531.33±466.68A	191.68±46.23A	86.33±6.35B	391.67±87.30A
TX	D	4527.67±532.81A	1245.33±426.37A	14.33±5.03B	98.00±1.00A	34.33±13.01A
	P	4858.67±1251.63A	1353.00±309.60A	195.33±102.05A	85.67±4.16B	440.67±256.40A

2019 yılındaki denemede çizelge 4.29 incelenmiş ve Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 8. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 80 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 9 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülemedi, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 8. Dereceden uzaklığa göre Teksas çeşidinde pervane %14,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %2 koruyabilmiştir.

Çizelge 4.30. 2019 yılında uygulama noktasına 9. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	4303.67±475.47A	1047.00±351.30A	6.33±7.77B	99.00±1.00A	36.00±41.90B
	P	4546.00±510.10A	1071.67±74.23A	58.67±25.70A	94.33±2.08B	336.33±158.97A
FR	D	5171.67±1055.30A	1414.00±411.57A	13.00±11.53B	98.67±1.15A	61.67±53.93B
	P	5323.67±1019.68A	1295.00±326.32A	127.00±33.05A	90.00±1.00B	630.67±181.09A
NP	D	6098.00±265.38A	1568.33±186.81A	14.67±4.04A	98.67±0.58A	33.67±9.03A
	P	5811.00±1699.71A	1666.33±485.64A	76.67±67.99A	95.00±4.36A	175.00±156.89A
TX	D	4397.67±1071.18A	1199.00±374.20A	17.67±15.31B	97.67±2.08A	41.00±35.54B
	P	3922.00±1001.50A	1171.67±213.83A	121.33±46.46A	89.00±4.58B	265.67±70.61A

2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 9. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 90 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 10 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 9. Dereceden uzaklığa göre Ferraduel çeşidinde pervane %5,67 koruma sağlarken, dumanlama ancak %1 koruyabilmiştir. . Dolayısıyla 2019 yılındaki sıcaklığın şiddetinden dolayı, pervaneden belirli mesafede uzaklaştıkça, pervane etkisini sürdürmüş fakat, etki yüzdesinde ciddi azalma olmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.31. 2019 yılında uygulama noktasına 10. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	6316.67±666.08A	1655.163.89A	18.00±4.58B	98.33±0.58A	97.00±23.06B
	P	4535.33±593.23B	1138.67±143.67B	53.33±17.50A	95.00±1.00B	303.33±93.09A
FR	D	5372.00±523.67A	1461.67±269.94A	13.00±12.12A	98.67±1.15A	62.67±57.84A
	P	4567.33±689.80A	1070.67±282.15A	50.67±56.13A	95.67±4.04A	258.67±277.04A
NP	D	5161.00±1187.11A	1239.00±392.08A	11.67±16.07A	98.33±2.08A	26.67±33.30A
	P	4273.00±738.39A	1029.33±124.98A	39.33±16.44A	96.00±1.00A	83.67±31.79A
TX	D	6755.33±478.65A	1430.00±306.79A	9.00±9.54A	99.00±1.00A	22.33±23.03A
	P	6029.00±1177.65A	1589.00±419.97A	99.67±75.45A	93.33±4.16A	227.67±155.60A

2019 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 10. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta (don pervanesine uzaklık 100 m, dumanlama çukurlarına uzaklık 11 m), 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 10. Dereceden uzaklığa göre Ferragnes çeşidinde pervane %4,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %1,33 koruyabilmiştir. Dolayısıyla 2019 yılındaki sıcaklığın şiddetinden dolayı, pervaneden belirli mesafede uzaklaştıkça, pervane etkisini sürdürmüş fakat etki yüzdesinde ciddi azalma olmuştur (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32. 2019 yılında uygulama noktası etki alanı dışında kalan alanda yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	5632.00±1025.46A	1343.67±188.79A	9.33±10.07A	99.00±1.00A	51.67±53.05A
	P	4886.67±1151.40A	1193.67±198.67A	8.33±8.02A	99.00±1.00A	47.67±44.84A
FR	D	5978.67±768.61A	1405.33±108.70A	6.00±10.39A	99.33±1.15A	32.67±56.58A
	P	5501.67±1226.90A	1326.33±107.37A	0.00±0.00A	100.00±0.00A	0.00±0.00A
NP	D	6429.00±888.55A	1441.64±356.11A	12.33±12.01A	98.67±1.53A	27.00±25.63A
	P	4547.33±677.63B	1229.67±323.49A	5.00±8.66A	99.33±1.55A	12.00±20.78A
TX	D	5032.67±1353.49A	1138.00±96.50A	8.67±7.77A	99.00±1.00A	22.67±20.26A
	P	6173.33±1098.53A	1621.33±210.16A	10.67±12.90A	99.00±1.00A	28.67±33.84A

2019 yılındaki denemede çizelge 4.32’de; Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. İki yöntem içinde, etki alanı dışındaki, 4 farklı çeşidin aynı yöntem ile kendi aralarında ciddi bir fark görülemediği, takip edilen ağaçların dumanlama veya pervane etki alanı içerisinde olmadığından dolayı, karşılaştırma yaptığımızda aralarında zirai don etkisi açısından fark bulunamamıştır. Örneğin etki alanı dışındaki Teksas çeşidinde pervane takip grubundaki ağaç %1 koruma sağlarken, dumanlamada da %1 korumuştur. Bu oranların pervane ve dumanlama ile ilgisi olmayıp, zaten yıl içerisindeki oluşacak olan zirai don oranıdır.

Çizelge 4.33. 2020 yılında uygulama noktasına 1. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	6335.33±1219.56A	1410.33±286.36A	379.00±38.12B	72.33±3.51A	2012.67±209.22B
	P	7675.33±974.64A	1649.33±158.69A	1402.33±164.44A	14.67±3.52B	7412.33±588.35A
FR	D	7885.33±1513.56A	1771.56±475.97A	561.67±265.60B	69.33±8.39A	1555.00±1296.82B
	P	7024.33±1290.04A	1702.33±301.20A	1368.00±249.30A	19.33±0.58B	6774.33±1185.90A
NP	D	7806.66±1931.80A	2076.00±802.20A	456.67±138.51A	77.33±2.52A	946.67±339.18B
	P	6349.33±2724.44A	1723.00±712.10A	1451.00±638.35A	16.00±2.65B	3502.67±1114.96A
TX	D	8502.33±936.74A	1684.33±129.54A	361.33±65.55B	78.00±2.65A	881.67±139.51B
	P	6913.67±704.00A	1695.33±230.72A	1468.33±256.32A	12.67±3.21B	2587.00±2028.18A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 1. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 1. Dereceden uzaklığa göre Ferraduel çeşidinde pervane %85,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %27,67 koruyabilmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.34. 2020 yılında uygulama noktasına 2. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	7958.00±820.99A	1956.33±165.85A	384.33±39.72B	80.00±1.00A	2003.67±51.73B
	P	7824.33±3310.23A	1678.33±781.64A	1346.00±592.42A	18.33±3.79B	7182.33±2903.63A
FR	D	7215.00±2901.88A	1664.33±763.10A	317.33±175.51B	81.00±2.65A	1597.00±861.06B
	P	7780.00±2053.83A	1889.33±210.17A	1568.00±190.94A	17.00±4.58B	7734.33±862.78A
NP	D	4527.00±751.13B	1080.00±99.23B	193.67±31.39B	82.00±2.65A	381.33±89.81B
	P	7299.00±1003.64A	1650.33±287.64A	1303.33±235.07A	21.00±1.00B	2645.67±413.65A
TX	D	9936.33±1612.00A	2016.33±288.12A	354.00±32.70B	81.33±4.62A	869.00±125.20B
	P	7898.00±2798.12A	2038.67±823.00A	1639.33±662.88A	19.33±0.58B	4106.00±1662.62A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 2. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 2. Dereceden uzaklığa göre Ferragnes çeşidinde pervane %83 koruma sağlarken, dumanlama ancak %19 koruyabilmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.35. 2020 yılında uygulama noktasına 3. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	7733.33±3737.24A	1985.67±788.61A	364.67±169.62B	82.00±3.61A	1918.33±875.31B
	P	6699.67±1958.22A	1581.67±582.16A	1246.33±385.21A	20.00±4.58B	6581.67±2002.74A
FR	D	9262.00±1419.93A	2432.00±614.53A	459.33±120.55B	80.67±1.15A	2273.00±588.12B
	P	5800.00±1091.20B	1326.67±177.38B	1048.33±211.85A	21.00±6.08B	5233.67±1023.68A
NP	D	8840.67±1518.27A	2129.67±487.03A	440.00±156.87B	79.67±2.52A	882.00±295.76B
	P	8564.67±2599.88A	1941.33±488.74A	1396.00±312.35A	27.33±2.52B	2995.33±807.07A
TX	D	8283.33±538.72A	1956.67±61.04A	278.67±27.23B	85.67±1.15A	691.67±58.16B
	P	6160.33±1580.18A	1681.00±617.69A	1284.33±443.99A	22.67±2.52B	3071.00±1093.14A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 3. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 3. Dereceden uzaklığa göre Nonpareil çeşidinde pervane %72,67 koruma sağlarken, dumanlama ancak %20,33 koruyabilmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.36. 2020 yılında uygulama noktasına 4. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	7771.33±1404.77A	1964.67±179.54A	398.67±46.97B	79.66±0.58A	2056.67±117.19B
	P	8079.33±1323.33A	1742.00±251.51A	1231.33±159.64A	28.67±1.53B	6444.33±863.26A
FR	D	7636.33±755.36A	1865.33±300.42A	470.67±185.91B	78.67±10.02A	2382.33±943.20B
	P	7390.00±2853.45A	1809.67±521.22A	1263.67±365.48A	30.00±1.00B	6334.00±1710.06A
NP	D	8603.33±716.48A	2116.00±259.45A	408.33±79.15A	80.67±3.06A	840.33±134.32A
	P	5953.67±2079.43A	1433.67±717.27A	952.33±445.32A	32.33±3.06B	2001.00±84.82A
TX	D	9094.33±1067.31A	1916.00±91.60A	389.33±29.14B	79.33±1.53A	902.67±74.38B
	P	8246.33±2247.07A	1766.33±672.54A	1216.00±474.51A	31.00±1.00B	2833.33±1093.07A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 4. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 4. Dereceden uzaklığa göre Teksas çeşidinde pervane %69 koruma sağlarken, dumanlama ancak %20,67 koruyabilmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.37. 2020 yılında uygulama noktasına 5. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	6976.67±1834.64A	1551.33±406.76A	188.00±88.05B	87.67±2.31A	1040.67±503.40B
	P	7041.33±1964.73A	1571.67±614.86A	1138.00±393.43A	44.67±17.16B	5797.00±1794.87A
FR	D	10108.67±1546.66A	2598.33±497.08A	569.33±134.33A	77.67±3.21A	2643.00±675.38A
	P	9370.67±1048.48A	2142.00±667.46A	1387.67±517.08A	35.33±5.69B	6844.00±2722.12A
NP	D	7072.00±1863.02A	1425.00±661.65A	203.33±110.18B	86.00±1.73A	413.33±211.42B
	P	6724.67±1441.76A	1488.33±256.93A	921.00±230.53A	38.00±10.15B	1863.00±427.13A
TX	D	6330.67±2221.44A	1309.00±347.10A	218.00±18.68B	82.00±5.29A	540.67±31.66B
	P	7526.67±1100.44A	1691.67±634.19A	1065.33±315.38A	37.33±5.51B	2488.33±727.86A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 5. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 5. Dereceden uzaklığa göre Ferraduel çeşidinde pervane %55,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %12,33 koruyabilmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.38. 2020 yılında uygulama noktasına 6. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	10117.33±1113.50A	2143.00±76.49A	435.33±28.18B	79.67±0.58A	2365.33±103.72B
	P	10471.67±2542.05A	2121.67±337.02A	1176.00±150.07A	43.67±5.51B	6203.00±888.52A
FR	D	7534.00±870.39A	1929.33±170.12A	325.33±100.17B	83.00±3.61A	1631.493.83B
	P	5942.00±900.27A	1355.67±297.91B	825.33±222.60A	38.67±11.68B	4114.00±1025.64A
NP	D	8429.33±1773.31A	1976.33±754.92A	365.33±127.79B	81.33±1.15A	727.33±261.01B
	P	6610.67±2038.41A	1672.33±438.06A	1007.33±320.42A	40.00±5.00B	2033.67±610.94A
TX	D	6444.67±513.37A	1577.67±362.20A	274.33±151.14B	83.33±6.65A	656.67±357.17B
	P	5686.33±663.78A	1226.00±101.20A	697.33±103.96A	42.67±5.03B	1679.00±241.16A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 6. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 6. Dereceden uzaklığa göre Ferragnes çeşidinde pervane %61,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %17 koruyabilmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.39. 2020 yılında uygulama noktasına 7. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	9274.00±2963.91A	2168.33±789.08A	342.33±116.51B	84.00±1.00A	1882.33±627.60B
	P	8251.00±1551.68A	1996.67±372.61A	1017.61±245.81A	49.00±2.65B	5790.67±839.41A
FR	D	5871.00±787.47A	1432.67±251.94A	238.67±26.27B	82.67±2.52A	1253.00±114.82B
	P	7023.67±3201.68A	1676.67±621.98A	756.67±115.52A	49.67±22.37A	3774.00±576.96A
NP	D	9648.33±2540.09A	2045.67±692.10A	398.33±124.78A	80.33±0.58A	820.33±252.02A
	P	7054.00±1818.24A	1737.33±566.78A	884.33±303.06A	49.00±1.00B	1523.33±661.66A
TX	D	7869.00±1330.92A	1791.67±55.41A	313.33±35.35B	82.33±2.08A	778.33±105.08B
	P	7826.33±1919.71A	1565.33±377.24A	827.33±162.09A	46.33±5.51B	1908.67±471.53A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 7. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 7. Dereceden uzaklığa göre Nonpareil çeşidinde pervane %53,67 koruma sağlarken, dumanlama ancak %17,67 koruyabilmiştir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.40. 2020 yılında uygulama noktasına 8. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	7356.00±2260.82A	1680.67±351.08B	319.67±30.44B	80.67±2.08A	1695.67±99.43B
	P	9822.00±1378.68A	2300.00±111.77A	1060.00±192.42A	53.33±10.69B	5374.67±701.99A
FR	D	7274.33±889.64A	1989.33±458.57A	318.00±65.14B	83.00±6.08A	1546.33±321.79B
	P	7095.67±1296.95A	1936.33±826.46A	1010.67±382.45A	46.67±4.93B	5026.33±1851.91A
NP	D	7051.66±2539.51A	1709.00±500.00A	380.33±158.21A	78.00±2.64A	759.00±225.56A
	P	7611.33±1386.88A	1787.33±842.76A	764.67±316.45A	56.00±2.65B	1615.33±641.61A
TX	D	7745.00±1152.79A	1808.67±312.20A	380.67±68.02A	78.67±0.58A	955.00±189.55A
	P	6496.00±1514.58A	1606.33±627.21A	745.67±311.13A	53.67±3.21B	1816.67±751.79A

2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 8. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 8. Dereceden uzaklığa göre Teksas çeşidinde pervane %46,33 koruma sağlarken, dumanlama ancak %21,33 koruyabilmiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.41. 2020 yılında uygulama noktasına 9. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	9227.67±2913.71A	2126.67±487.01A	432.33±122.94A	79.67±3.21A	2348.33±720.91A
	P	6059.67±2161.91A	1439.33±538.51A	479.33±102.48A	63.33±10.69A	2658.33±696.56A
FR	D	7302.00±2579.88A	1590.67±454.15A	344.67±152.68A	78.33±3.79A	1736.67±764.71A
	P	7860.33±1538.37A	1778.00±537.56A	641.67±175.18A	63.00±2.00B	3283.33±710.18A
NP	D	6924.33±3886.44A	1490.00±654.75A	281.67±72.04A	79.67±4.16A	578.00±145.34A
	P	6301.33±2053.57A	1542.00±478.82A	497.00±164.57A	67.67±3.21B	986.33±326.38A
TX	D	8961.67±1396.80A	2015.33±347.32A	336.33±42.45B	82.00±5.29A	827.67±83.20B
	P	8154.33±1166.53A	1918.67±480.59A	911.33±178.51A	57.33±3.05B	2212.00±350.87A

2020 yılındaki denemede çizelge 4.41'e göre; Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 9. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülemediği, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 9. Dereceden uzaklığa göre Ferraduel çeşidinde pervane %36,67 koruma sağlarken, dumanlama ancak %20,33 koruyabilmiştir.

Çizelge 4.42. 2020 yılında uygulama noktasına 10. derece yakınlıkta yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	7340.33±800.50A	1549.67±106.14A	262.00±88.64A	83.00±5.19A	1409.00±466.74A
	P	7414.00±1895.87A	1871.00±859.00A	463.00±230.12A	75.33±1.52A	2493.33±1280.26A
FR	D	7417.67±2779.58A	1885.67±564.26A	312.33±137.71A	83.67±3.51A	1606.00±625.98A
	P	5465.33±850.85A	1400.00±314.50A	383.67±100.98A	72.33±3.21B	1904.33±467.00A
NP	D	6426.00±1230.94A	1695.33±220.55A	263.00±112.17A	84.67±4.51A	524.00±227.24A
	P	5529.33±1349.39A	1478.00±192.77A	362.33±35.53A	75.00±1.00B	752.33±57.46A
TX	D	6313.33±1178.61A	1390.33±325.86A	265.67±62.07A	80.33±3.05A	639.33±134.88A
	P	5447.33±508.63A	1212.33±209.84A	365.00±77.66A	69.67±1.53B	892.67±166.57A

Çizelge 4.42'ye göre 2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. 10. Derecedeki uygulama noktasına uzaklıkta, 4 farklı çeşidin, aynı yöntemde kendi aralarında ciddi bir fark görülememişken, pervane yönteminin, dumanlama yönteminden daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 10. Dereceden uzaklığa göre Ferragnes çeşidinde pervane %27,67 koruma sağlarken, dumanlama ancak %16,33 koruyabilmiştir.

Çizelge 4.43. 2020 yılında uygulama noktası etki alanı dışında kalan alanda yöntemlerin ve çeşitlerin zirai don etkilerinin karşılaştırılması

Çeşit	Yöntem	Toplam tomurcuk sayısı (Adet)	Tozlanma sonrası meyveye dönen çiçek sayısı (Adet)	Zirai don sonrası ağaç üzerinde sağlıklı kalan meyve sayısı (Adet)	Zirai don zararı oranı (%)	Alınan kuru kabuklu meyve ağırlığı (g)
FD	D	744.67±1660.51A	1608.67±148.22A	313.67±10.69A	80.33±2.31A	1644.67±34.59A
	P	6697.67±967.95A	1749.67±147.17A	284.67±35.44A	83.33±1.53A	1523.33±245.06A
FR	D	9234.67±2172.26A	2180.33±471.56A	343.67±115.40A	84.00±4.36A	1728.33±562.59A
	P	6632.33±1296.39A	1770.67±297.93A	277.33±52.00A	84.00±2.65A	1376.33±256.83A
NP	D	9376.67±907.05A	2190.00±326.05A	390.00±123.26A	82.33±3.21A	786.67±239.83A
	P	6721.67±2092.85A	1813.67±559.63A	271.33±69.95A	84.67±2.52A	571.67±151.37A
TX	D	6654.00±1955.09A	1309.09±526.20A	228.33±131.99A	83.00±4.36A	562.67±311.98A
	P	8889.33±1429.99A	2068.67±289.41A	358.00±80.62A	82.33±2.52A	874.67±183.63A

Çizelge 4.43 incelenmiş ve 2020 yılındaki denemede, Ferragnes, Ferraduel, Nonpareil, Teksas çeşitleri, dumanlama ve pervane yöntemi kullanılarak, deneme noktasına yakınlık derecelerine göre ve çeşitler arası direnç açısından karşılaştırılmıştır. İki yöntem içinde, etki alanı dışındaki, 4 farklı çeşidin aynı yöntem ile kendi aralarında ciddi bir fark görülemediği, takip edilen ağaçların dumanlama veya pervane etki alanı içersinde olmadığından dolayı, karşılaştırma yaptığımızda aralarında zirai don etkisi açısından fark bulunamamıştır. Örneğin etki alanı dışındaki Nonpareil çeşidinde pervane takip grubundaki ağaç %15,33 koruma sağlarken, dumanlamada %17,67 korumuştur. Bu oranların pervane ve dumanlama ile ilgisi olmayıp, zaten yıl içerisindeki oluşacak olan zirai don oranıdır.

Donla mücadelede dumanlama ve pervane ile mücadele yöntemlerinin eşit ve uygulama noktasına uzaklıklarına göre karşılaştırılması yapıldığında dumanlama bölgesinde pervane etki alanına göre çeşitler bazında don zararı oldukça yüksektir. Bu tablolar incelendiğinde dumanlamanın donla mücadelede etkili bir yöntem olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra pervanenin 90-100 m'lere kadar etkili olabildiği ve pervaneden uzaklaştıkça don zararının arttığı saptanmıştır. 2020 yılında pervanenin etki alanı bir miktar

daha arttığı gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin don şiddeti düşük olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Badem ağaçlarında donla mücadelede dumanlama yöntemi ile ilgili pek fazla akademik çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada geçmiş yıllarda donla mücadelede dumanlama yönteminin faydalı olduğuna büyük oranda inanılıyordu. Günümüze geldiğimizde bu durumun dumanlamada kullanılan ısıtıcı materyalin verdiği ısıdan kaynaklandığı ve korumanın üretilen dumanla ilgisi olmadığı bilinmektedir (Collomb, 1966).

Yine başka bir çalışmada dumanın dondan korunmada çok küçük bir etkisi olduğuna inanılsa dahi, havayı kirleten bir unsur olmasından dolayı uygulamadan kaçınılmalıdır. Ayrıca güneşin yükseldiği sırada oluşan duman güneşsel radyasyonu engelleyeceğinden korunacak materyalin ısınmasını geciktirir. Bu durum yakıt tüketimini artıracak ve daha yüksek don hasarlarına neden olacaktır. (Şimşek ve ark., 2017)

2019 yılında ki denemede, 22.04.2019 tarihinde zirai don olayı gerçekleşmiştir. Saat 02:30 ile 07:30 arasında, arazi sıfır derecenin altında kalmıştır ve saat 05:50 de en düşük sıcaklık olan $-4,9^{\circ}\text{C}$ ölçülmüştür. Havanın gece boyunca bulutsuz ve rüzgarsız olduğu gözlemlenmiştir (Resim 3.8).

2020 yılında ki denemede ise, 11.04.2020 tarihinde zirai don olayı gerçekleşmiştir. 03:45 ile 07:15 saatleri arasında, arazi sıfır derecenin altında kalmış ve en düşük sıcaklık ise saat 06:15 te $-2,5^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Havanın gece boyunca bulutsuz ve rüzgarsız olduğu gözlemlenmiştir (Resim 3.8).

Aynı bölgeler 2021 yılında tekrar zirai don tecrübesi yaşamıştır. Arazi çiçeklenme başında $-7,1^{\circ}\text{C}$ sıcaklığı görmüş ve sıfırın altında 7 saat geçirmiştir. Tam çiçeklenmede ise 2. Bir zirai don yaşamış ve $-5,1^{\circ}\text{C}$ sıcaklığı görmüştür. 2. zirai don gecesinde 9 saat hava sıfırın altında kalmıştır. 2021 yılında tüm arazide %100 zirai don zararı olmuştur. Dumanlama ve don kırıcı pervane alanlarında da durum aynı olmuştur.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

2019 ve 2020 yıllarında yapılan denemelerde, zirai don riski taşıyan badem bahçeleri için uygun korunma yollarından, ciddi yatırım gerektiren don kırıcı pervaneler ve kültürel olarak kullanılan dumanlama yönteminin faydaları araştırılmıştır. Bu faydalar kendi aralarında da kıyaslanmış ve ortaya rakamlarla kesinleşen bilgiler çıkmıştır.

Dumanlama yöntemi için, tüm tablolara bakıldığında en yakın mesafede dahi zirai dondan koruyamadığı ve bu durumda don şiddeti ve don süresi uzunluğu göz önünde bulundurulduğunda, kullanılan materyalin yapısı, işlemin uygulama zorluğu, dumanlama iş gücü ve sürekliliği irdelendiğinde dumanlamanın ekonomik bir dondan korunma yöntemi olmadığı ortaya çıkmıştır.

Dumanlama yöntemi için; tüm tablolar incelendiğinde dumanlamanın 2019 ve 2020 yılı için de, ekonomik bir dondan korunma yöntemi olmadığı ortaya çıkmıştır. Kültürel yöntemde böyle bir uygulama olduğu bilinmesine rağmen ticari bahçelerde istatistiksel olarak anlamlı bir uygulama olmadığı saptanmıştır.

Denemenin yapıldığı 2019 ve 2020 yıllarında don şiddetleri farklı olmasına rağmen don pervanesinin değişik oranlarda etki ettikleri alanı koruduğu gözlemlenmiştir. Bu koruma pervaneye yakın örneklerde yüksek olup, uzaklaştıkça etki oranı belirli bir ölçüde düştüğü tespit edilmiştir. Büyük ve orta ölçekli ticari bahçelerde uygulanabilir etkili bir yöntem olduğu istatistiksel olarak ispatlanmıştır. Don kırıcı pervanelerin ilk yatırım maliyeti ve harcadığı mazot miktarı göz önünde bulundurularak, büyük ve orta ölçekli ticari bahçelerde uygulanabilir etkili bir yöntem olduğu istatistiksel olarak ispatlanmıştır.

Yine yapılan istatistik analiz sonucuna göre tomurcuk, çiçek, yöntem, yönetime olan uzaklık ve çeşitle alakalı olmadığı tespit edilmiştir. Yani bu durumun dumanlama veya pervane yöntemiyle ya da yöntemden uzaklıkla alakalı bir durum olmadığı ispat edilmiştir.

Zirai don sonrası sağlıklı kalan meyve sayısı ve kuru kabuklu ağırlığı doğrudan zirai don oranı ile ilişkili olduğu için fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Her iki yöntemde de meyve ağırlıklarının çeşide göre istatistiksel olarak anlamlı çıkmasının sebebi, meyvelerin çeşitlere göre birim ağırlıklarının farklı oluşundan dolayıdır.

Çiçek tomurcuğunun, meyveye dönme oranı, arı faaliyetleri başta olmak üzere, rüzgar, fungal hastalıklar, dişi organ noksanlıkları ve bakla zınnı gibi zararlılarla alakalı bir durumdur.

Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil ve Teksas çeşitleri 2 yıl boyunca takip edilmiştir. Sırasıyla meyveye dönme oranları %23,5, %27, %25 ve %24,5 olarak tespit edilmiştir. Tozlaşmanın en önemli figürü olan arının çalışma faaliyetinin etkisi, ortamdaki sıcaklık, yağış, rüzgar ve popülasyon gücüyle alakalıdır. Arıların 10 °C nin altında, yağışlı günlerde ve rüzgarlı havalarda aktif çalışmadığı tespit edilmiştir.

2 yıl boyunca takip edilen, Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil ve Teksas çeşitlerinin, ortalama birim kabuklu meyve ağırlıkları sırasıyla 5,23 g, 5,08 g, 2,08g ve 2,26 g olarak tespit edilmiştir. Denemedeki farklılığın sebebi çeşit özelliğindendir. Standart olmayan bahçelerde beslenme, budama şekli, sulama ve iklimde meyve ağırlığına etki etmektedir.

2 yıl boyunca takip edilen edilen çeşitlerin, etki alanı dışındaki ağaçlardan, don sonrası ölçülen ortalama verim Ferraduel, Ferragnes, Nonpareil ve Teksas için sırasıyla; 817 g, 785 g, 571 g ve 874 g olarak ölçülmüştür. Zirai don olmadığı öngörülerek, ortalama meyveye dönen tomurcuklarla, çeşitlerin ortalama birim ağırlıkları ile ürün alındığında bu miktarlar sırasıyla 7703 g, 8483 g, 3469 g ve 3466 g olacaktır. Sonuç olarak zirai don riski taşıyan bölgelerde badem bahçesi kurmanın verimli olmadığı tespit edilmiştir. Zirai don riski taşıyan bölgelerde kurulmuş olan bahçelerde ise, don ile mücadelenin önemi açıktır.

Elbette ki zirai donun şiddeti, zirai don olan gün sayısı, zirai don süresi önemli faktörlerdir. Yıllar arasındaki farkın sebepleri bu faktörlerdendir. Yıllar arası yöntemde kullanılan makine veya materyal değiştirilmemiştir.

Yıllara göre gözlem yapıldığında, dumanlamanın kayda değer bir faydası olmadığı her yıl ispatlanmış durumdadır. Don kırıcı pervaneler ise hafif ve orta şiddetli zirai

donlarda, zirai donun süresi, düştüğü minimum sıcaklık, sıcaklık düşüş hızına bağı olarak, güçlü veya kısmi koruma sağlarken, uzun ve şiddetli zirai donlarda etkisiz kalmıştır. Uzun yıllar içerisindeki sıcaklıklar takip edilmelidir ve güçlü zirai donların sürekli olmadığı bölgelerde tercih edilmesi gerektiğı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada tüm veriler incelendiğinde dumanlama yönteminin badem ağaçlarını çeşit ve uygulama noktasına olan mesafe fark etmeksizin zirai dondan korumadığı, buna karşın don pervanesinin zirai donla mücadelede büyük ölçüde başarılı olduğu istatistiksel olarak ispatlanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abderahmane E. 1990. Present Status of Nut Crops in Morocco. Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa, Reur Technical Series 13:219-241.
- Ak B.E., Parlakçı H. 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Badem Yetiştiriciliği ve Bölgede Mevcut Çeşitler. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, Cilt 1: Meyvecilik, 655-658.
- Akça Y., Muradoğlu F., Asma B.M. 2000. Study On The Frost Tolerance Of Important Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars. *Acta Hort.* 525:369-376.
- Alkan G., Seferoğlu H. G. 2014. Bazı Badem Çeşitlerinin Aydın Ekolojisindeki Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Meyve Bilimi ISSN:2148-0036, 1(2): 38-44.
- Alpaslan M., Güneş ve İnal, A. 2004. Gübreleme Çalışmalarında Bitki Analizlerinin Yeri ve Farklı Bitkiler için Bitki Besin Maddesi Kritik Düzeyleri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat, cilt 2, s. 1215-1276.
- Anonim 2004. Zirai Don Uyarıları. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim 2012a. http://www.fidan.web.tr/badem_fidani/dollenme.htm. Son güncelleme: 11.06.2012.
- Anonim 2012b. TUİK Kayıtları (www.tuik.gov.tr) (erişim:Mayıs 2012).
- Anonim 2012c. <http://volkanderinbay.com/tarimnet/gmeyve.asp?konuno=3>. Erişim tarihi: 28.07.2012.
- Anonim 2019. <https://www.mgm.gov.tr/site/yarim2.aspx?ZIRAIDON> Erişim 07.12.2019
- Andiç C. 1993. Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:106, 300s, Erzurum.
- Aradhya M., Stover, E. 2006. Following Almond Footprints in California. Following Almond Footprints (*Amygdalus communis*, L.) Cultivation and Culture, Folk and History, Traditions and Uses. *Scripta Horticulturae*, 4:161–165.

- Arquero O., Lovera M., Salguero A., Morales J., Navarro A. 2005. Tree growth descriptors of main late-flowering almond varieties in the Mediterranean basin. Options Mediterraneennes Serie A, Seminaires Mediterraneens, 63: 71-74.
- Aslantaş R, Karakurt H, Karakurt Y. 2010. Bitkilerin Düşük Sıcaklıklara Dayanımında Hücresel ve Moleküler Mekanizmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 41 (2): 157-167.
- Aslantaş R. 1999. Erzincan şartlarında yetiştirilen bazı badem (*Amygdalus communis* L.) çeşit/klon ve tiplerinin vejetatif ve genetatif gelişme ile çiçek tomurcuklarının don dayanım derecelerinin belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 99s.
- Aşkın MA. 1989. Meyvecilikte Soğuklama İhtiyacı ve Ekolojik Koşullar ile Pazar İsteklerine Uygun Olarak Çeşit Seçimi. ABAV Toplantısı Seminer Notu, Menemen-İZMİR.
- Atlı H.S., Arpacı S., Açar İ., Bilim C., Akgün A., Aydın Y., Çağlar S., Kaşka N., Rastgeldi U., Ak B.E., Bozkurt H. 2008. Yerli ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Karşılaştırılması. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müd. Yayın No:38, 34S. Gaziantep.
- Bayrak S., Yılmaz Ö. 2013. Ceviz Badem Yetiştiriciliği.4. Baskı. Rekmay Reklam ve Tanıtım Ltd. Şti. Ankara.
- Bettencourt M.L. 1980. Contribuição para o estudo das geadas em Portugal Continental [in Portuguese]. In: O Clima de Portugal, Fasc. XX. Lisbon: I.N.M.G.
- Blanc M.L., Geslin H., Holzberg I.A., Mason B. 1963. Protection against frost damage. WMO, Technical Note, No. 51. Geneva, Switzerland. 62p.
- Bouchet, R.J. 1965. Problèmes des gelées de printemps [in French]. Agricultural Meteorology, 2: 167-195.
- Castro J., Sotomayor C. 1998. The Influence of Boron and Zinc Sprays at Bloomtime on Almond Fruit Set. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Acta Horticulturae Number 470: 402-405.
- Collomb C. 1966. A propos des récentes gelées de printemps [in French]. Phytoma, 18 (178): 23-25.

- Cunha, F.R. 1982. O problema da geada negra no Algarve [in Portuguese]. INIA Divulgaço No. 12. 125p.
- Çağlar S., Kaşka N., Nikpeyma Y. 2003. Kahramanmaraş'ta Badem Tarımının Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Tübitak sonuç raporu No:2165, Kahramanmaraş, 17s.
- Daneshvar H. A., Sardabi H. 2006. Variation of flowering period among 60 almond genotypes. Acta Horticulture, 726: 273-277.
- Dicenta F., Gusano M.G., Ortega E., Gomez P.M. 2005. The possibilities of early selection of late-flowering almonds as a function of seed germination or leafing time of seedlings. Plant Breeding, 124: 305- 309.
- Dokuzoğuz M., Gülcan R. 1979. Meyve Yetiştirme Prensipleri. Ders teksiri Ege Ü. Z. F. Bornova-İzmir
- Egea J., Dicenta F., Berenguer T., Garcia J.E. 2000. Antoneta and Marta almonds. Hortscience, 35(7): 1358-1359.
- Erdem E., Aşkın MA., Sarısu HC. 2016. Kayısı ve Kiraz Çiçek Tomurcukları Üzerine Kış Donlarının Etkileri. Meyve Bilimi 3 (1): 45-50.
- Eriş A. 2007. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Notları: 11, Bursa
- FAO, 2020. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Felipe A., Socias I Company R. 1987. Ayles, Guara and Moncayo Almonds, Hort Science 22(5):961-962.
- Grassely C. 1994. Almod Breeding in Different Countries. Nucis 2: 2-3.
- Gülcan R. 1976. Seçilmiş badem tipleri üzerinde fizyolojik ve morfolojik araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 310, İzmir, 72s.
- Güleryüz M.1988. Selection Of The Quality-Fruited Wild Apricot (*Prunus Armeniaca* L.) Forms Resistant To Late Spring Frosts On Erzincan Plain. DOI: 10.17660 / ActaHortic.1995.38427
- Güleryüz M., Bolat İ. 1992. Doğu Anadolu' da Kayısı Üretim Alanlarında Soğuk Zararının Azaltılması ile İlgili Yapılması Gerekli Çalışmalar. Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 23 (2): 160-163.

- Kalma J.D., Laughlin G.P., Caprio J.M., Hamer P.J.C. 1992. Advances in Bioclimatology, 2. The Bioclimatology of Frost. Berlin: Springer-Verlag .144p.
- Kaşka N, Ak BE., Açar İ, 1999. Dünya ve GAP Bölgesinde Badem Üretimi, Yetiştiriciliği ve Geleceği. GAP 1. Tarım Kongresi. Şanlıurfa.
- Kaşka N. 1967. *Kışın Yaprğını Döken Meyve Türlerinde Çiçek Ve Yaprak Tomurcuklarının Yaz, Kış ve İlkbahar Dinlenmeleri Üzerine Araştırmalar*. Tarım Bakanlığı Yayınları, Teknik Kitaplar Serisi D-416, 104. Ankara.
- Kaşka N., Küden A.B., Küden A. 1998. Performance of Some Local and Foreign Almond Cultivars in South East Anatolia. In Proc. X GREMPA Seminar, Meknes (Morocco) (14-17 October 1997), 33: 181-183.
- Kaşka N., Küden A.B., Küden A. 1998. Performances of some local and foreign almond cultivars in South East Anatolia. Advanced Course. Production and Economics of Nut Corps. 18-29 May 1998, 1-5s, Adana.
- Kaşka N., 1999. South Anatolia can be an Important Almond Growing Region of Turkey.
- Kaska, N., 2001. Almond and Pistachio Pruduction in the Mediterranean Countries. Proceeding of the XI GREMPA Seminar, 1–4 September, 1999, Sanliurfa, (Turkey) Cahiers Options Meditteraneennes, 56:13–21.
- Kaşka, N., Güteryüz M., Kaplankıran M., Kafkas S., Ercişli S., Eşitken A., Aslantaş R., Akçay E., 2005. Türkiye Meyveciliğinde Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3–7 Ocak, 2005, Milli Kütüphane Ankara, s.1-17.
- Kaşka, N., Özcan Z. 2005. Nurmet badem bahçesi 6 yaşında. Gap: IV. Tarım Kongresi Bildirileri, (21-23 Eylül 2005), Şanlıurfa.
- Karaoğlu M. 2002. Don Hadisesi ve Türkiye'nin Don Takvimi, DMİ Yayınları, No: 2002/01, Ankara.
- Kester D. E., Gradziel M., Grassely Ch. 1991. Almonds (Prunus). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops-2. Inter. Society for Horticul. Sci., Wageningen, 698-758.
- Kodad O., Socias R. 2004. Differential flower and fruit damages by spring frosts in almond. NUCIS Newsletter, 12: 5-7.

- Kuden A.B. 1998. Almond Germplasm and Production in Turkey and the Future of Almonds in the GAP Area. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Acta Horticulturae Number 470: 29–33.
- Küden A.B, Küden A., Bayazit S., Çömlekçioğlu S., İmrak B., Rehber Dikkaya Y. 2014. Badem Yetiştiriciliği, Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşit Adaptasyonu Projesi (KKTC – Güzelyurt ve Türkmenköy Ekolojik Koşullarında Bazı Şeftali, Nektarin, Badem ve Elma Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesinin Saptanması), TAGEP Proje No:5.2.3.1, Adana.
- Küden A.B., Sarıeroğulları A.K. 1995. Bazı badem tip ve çeşitlerinin farklı çiçeklenme safhalarında dona dayanıklılıklarının saptanması. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt 1, pp. 361-365, Adana.
- Lovicu G., Pala M., De Pau L., Satta D., Farci M. 2002. Bioagronomical behaviour of some almond cultivars in Sardinia. Acta Horticulturae, 591: 487-491.
- Mota F.S. 1981. Meteorologia Agricola [in Portuguese]. 5th ed. São Paulo, Brazil: Liv. Nobel.
- Nelson R., Erkut, Y. 2011. Turkey Tree Nuts Annual, 2011. USDA Foreign Agricultural Services GAIN Report. (<http://gain.fas.usda.gov>) (erişim:Mayıs 2011)
- Nymura., 1997. Fall Foliar-Applied Boron Increase Tissue Boron Concentration and Nut Set of Almond. Journal of the American Society for Horticultural Science. 122(3): 405–410.
- Özbek S., 1977. Genel Meyvecilik Ç.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No:111 Ders Kitabı: 6, Adana, 386 s.
- Özbek S., 1978. Özel Meyvecilik (Kışın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 128, Ders Kitabı No: 11, 485 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri (Sert Kabuklu Meyveler Cilt III). Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat fakültesi Yayın No: 566.

- Özkarakaş İ. 2005. Badem yetiştiriciliği. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, <http://www.bahce.biz/bitki/meyve/badem.htm>. 18.10.2005, İzmir. Erişim tarihi: 30.07.2012
- Parlakçı H. 2007. Yabancı Kökenli Değişik Badem Çeşitlerinin Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri ile Bitki besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Pezikoğlu F., Öztürk M., Tosun F. 2012. Türkiye’de Ceviz ve Badem Üretimi, Özel Ağaçlandırma Kapsamındaki Durumu ve Pazarlama Koşulları. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. Konya.
- Perry K.B. 1994. Freeze/frost protection for horticultural crops. North Carolina State University Cooperative Extension, Horticulture Information Leaflet No. 705, 9p.
- Polat A.A., Çalışkan O. 2011. Adaptation of some foreign almond cultivars in Dörtöyl (Hatay) ecological conditions. *Acta Horticulturae*, 912: 423-426.
- Ristevski B., Georgiev D. 1996. Nine Hungarian Almond Cultivars in The Republic of Macedonia. In X. GREMPA Seminar, (14-17 Ekim 1996), pp. 191-196, Meknès (Fas).
- Serafimov S. 1981. A study on the rhythmicity and reciprocity between the set and growth of almond fruit and bud differentiation. In GREMPA, 1980, p: 113- 119, İzmir (Turkey)
- Snyder R.L., Paw U, K.T., Thompson J.F. 1987. Passive frost protection of trees and vines. University of California DANR Leaflet No.21429.
- Socias I. Company, R., Felipe, A.J., Aparisi, J.G. 1999. Genetics of late blooming in almond. *Acta Horticulturae*, 484: 261-265.
- Socias I Company R. 1997. Almond Genetics: Past, Present and Future. *Acta Horticulturae*, 470: 57-66.
- Soylu A. 1997. Ilıman İklim Meyveleri-II. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Notları No:72, Bursa, 245 s.
- Şahin C., Sipahioğlu Ş., 2003. Doğal Afetler ve Türkiye, Genişletilmiş 2. Baskı, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

- Şimşek O., Nadaroğlu Y., Yücel G., Yıldırım M., Erciyas H. 2017. Don Hadisesi ve Türkiye Don Takvimi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Tsipouridis C., 1990 NutProduction, Researchand Development Activities in Greece, NutProductionandIndustry in Europe, Near East and North Africa. Reur Technical Series 13:183-188.
- TUIK, 2020.<https://www.tuik.gov.tr/Start.do;jsessionid=gYTnWN3hph48G0knv9WJGdXVTN01YjB5BnzdPYqgDF5zdGK5W32G!-2078275910>
- Vargas F.J. 1998. Almond: Choice and Breeding of Varieties. Advanced Course. Production and Economics of Nut Crops.18-29 May 1998, 15-31, Adana (Turkey).
- Yıldız E., Erolperdahcı Ç. 2019. Uşak Ekolojik Koşullarında Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu, Y.2019, Vol.2, No.1, pp.11-19.

7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : CANAZ, Mustafa

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri :

Medeni hali : Bekar

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Uşak Üniversitesi/Ziraat Fakültesi	2021
Lisans	KSÜ/Ziraat Fakültesi Ziraat Müh.	2012
Lise	Veyis Turan ÇPL	2007

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012-2014	Antalya / Eksen Tic.-Ziraat Müh.	Ekip Şefi
2015-2021	Uşak/BİG Tarım-Ziraat Müh.	Şirket Yöneticisi

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Doğa sporları, Edebiyat, Tarih