

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE KIŞ
DİNLENMESİNİN TOMURCUK GELİŞİMİ VE
VERİMLİLİĞE ETKİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Nihal ACARSOY

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adalet MISIRLI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.01.01

Sunuş Tarihi : 24.09.2013

Bornova-İZMİR

2013

Ziraat Yüksek Mühendisi Nihal ACARSOY tarafından Doktora Tezi olarak sunulan “Bazı Kayısı Çeşitlerinde Kış Dinlenmesinin Tomurcuk Gelişimi ve Verimliliğe Etkisi Üzerine Araştırmalar” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 24.09.2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

: Prof.Dr. Adalet MISIRLI

Raportör Üye

: Yard.Doç.Dr. H. Zafer CAN

Üye

: Prof.Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ

Üye

: Prof.Dr. Serra HEPAKSOY

Üye

: Doç.Dr. Yasemin EVRENOSOĞLU

ÖZET

BAZI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE KIŞ DİNLENMESİNİN TOMURCUK GELİŞİMİ VE VERİMLİLİĞE ETKİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

ACARSOY, Nihal

Doktora Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adalet MISIRLI

Eylül 2013, 185 sayfa

Kayısı yetiştiriciliğinde, kışı ılık geçen yıllarda, çiçek tomurcuğu farklılaşmasındaki düzensizlikler, yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümü, çiçek aborsiyonları yanısıra uygun tozlayıcı çeşitlere yer verilmemesine bağlı verimsizlik ya da düzensiz ürün verimde dalgalanmalar meydana getirebilmektedir.

Akdeniz iklim kuşağında yer alan İzmir ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan Iğdır, Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe, Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinde verim düşüklüğünün nedenlerinin araştırıldığı bu çalışmada, optimum üretimin sağlandığı Malatya ekolojisi ile karşılaştırmalı olarak, fenolojik gözlemler, kontrollü koşullar altında kış dinlenme süresinin tespiti, çiçek tomurcuğu gelişimi, tomurcuk dökümleri, çiçek anomalileri, döllenme biyolojisi ve besin elementi içeriği incelenmiştir.

Kayısı çeşitlerinde iki farklı ekolojide 3 yıl süreyle yapılan fenolojik gözlemlerde; çeşit, lokasyon ve yıllar arasında değişim olduğu belirlenmiştir. Çiçek tomurcuğu farklılaşması ve gelişiminin temmuz ayında başladığı, bu gelişimin Malatya ekolojisinde başlangıçta hızlı olduğu ancak son aşamalarda lokasyonlar arasındaki farklılığın azaldığı belirlenmiştir. Çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları, Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yüksek, Kabaaşı’da ise düşük bulunmuştur. Uygulanan soğuklama süresinin artışına paralel olarak çeşitlerin çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranlarında da artış kaydedilmiştir. Soğuklama gereksinimin karşılandığı Malatya ekolojisinde çiçek tomurcuğu döküm oranı çeşitlere göre değişmekle birlikte (%8.36 - 61.40), ortalama değer (%25.78) İzmir’e göre daha düşük bulunmuştur (%25.78). Soğuklama

gereksiniminin karşılanmasında +7°C'nin altında geçen süreler toplamının İzmir'de daha az olduğu, yıllara göre değişmekle birlikte 800 saat civarında olduğu belirlenmiştir.

İzmir ekolojisi için Precoce de Tyrinthe çeşidinin uygun olduğu, Hacıhaliloğlu çeşidinin ise uygun olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca Iğdır için Şekerpare ve Tokaloğlu uygun tozlayıcılar olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, yaprak besin elementi içeriğinin İzmir'de Malatya'ya göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, optimum verim için uygun gübreleme programının belirlenmesinin de önemli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kayısı, dölleme biyolojisi, anomali, soğuklama süresi, besin elementi.

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON THE EFFECT OF DORMANCY FOR FLOWER BUD DEVELOPMENT AND YIELD IN SOME APRICOT VARIETIES

ACARSOY, Nihal

Ph. D. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Adalet MISIRLI

September 2013, 185 pages

Apricot cultivation, in warm winter, depending on the flower bud differentiation disorders, a high rate of flower bud drop, abortive flower beside the lack of suitable pollinator varieties may cause inefficiencies or irregular product along with bring about yield fluctuations.

In this study, Iğdır, Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe, Kabaası and Hacıhaliloğlu apricot varieties that been grown in İzmir ecological conditions were investigated the causes of low efficiency. For this purpose, phenological observations, detection of winter rest period, the development of flower bud, bud drops, flower abnormalities, pollination biology and nutrient content were examined compared to Malatya ecology that optimum production provided.

On phenological observations of apricot cultivars made for a period of 3 years in two different ecologies, it was detected that there is variation between types, location and years. It was detected that the flower bud differentiation and development began in July, initially this development in Malatya ecology is faster but in the last stages difference between the locations decreased. Pollen viability and germination ratio were high in both Precoce de Tyrinthe and Şekerpare varieties, while it is lower in Kabaası variety. In parallel with the increase of applied chilling period of varieties, increases in pollen viability and germination rates were recorded. In Malatya ecology that chilling requirements fulfilled, rate of flower bud drop varies according to cultivars (8.36 - 61.40%), besides, mean value

(25.78%) were lower than in İzmir (25.78%). In fulfillment of chilling requirements as the total of hours under +7°C is less in İzmir, depending on the years, around 800 hours.

It was determined that Precoce de Tyrinthe cultivar is appropriate, on the other hand, Hacıhaliloğlu cultivar is not appropriate for İzmir ecology, In addition Şekerpare and Tokaloğlu have been identified as appropriate pollinators for Iğdır cultivar. In addition, leaf nutrient content in İzmir was lower than in Malatya. In this connection, for optimum yield efficiency, it was important to determinate appropriate fertilizing program.

Key words: Apricot, pollination biology, abnormalities, chilling period, nutrient content.

TEŞEKKÜR

Beraber çalışmaya başladığım ilk günden beri varlığını yanımda her daim hissettiğim, tez çalışması süresince de bilgi ve tecrübesini esirgemeyen sevgili hocam Prof. Dr. Adalet MISIRLI’ a sonsuz TEŞEKKÜR EDERİM.

Yapıcı, çözüm üretici, pozitif tavrıyla onunla çalışmaktan mutluluk duyduğum sevgili hocam Doç. Dr. Yasemin EVRENOSOĞLU’na; tezimin yürütülmesi sırasında değerli görüş ve önerileri ile şekillenmesinde büyük katkısı olan değerli hocam Prof. Dr. Ali ÜNAL’ a teşekkür ederim.

Çalışmamın Malatya ekolojisinde yürütülmesine olanak sağlayan, kapılarını ve imkanlarını sonuna kadar açan ve hiçbir ricamızı geri çevirmeyen Malatya Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürü Zir. Yük. Müh. Yaşar ZENGİN’e ve Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Öğretim Üyesi Doç. Dr. K. Uğurtan YILMAZ’ a sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım.

Çalışmam sırasında bana yardım ederek yol gösteren babacan tavrı karşısında her daim minnettar olacağım değerli abim Doç.Dr. Murat İSFENDİYAROĞLU’na, çalışmamın Ödemiş ekolojisinde yürütülmesinde katkıda bulunan Candan Fidancılık ve Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksek Okulu Müdürü’ne, ayrıca yardımlarını esirgemeyen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı’na ve çalışanlarına, tezimin yürütülmesi için maddi destek veren Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne (Proje no: 2009 ZRF 041) teşekkürlerimi sunarım.

Bana ailelerinin büyük kızlarıymışım gibi hissettiren saygımın ve sevgimin her daim sonsuz olduğu Ali ve Gizem MISIRLI’ya, birlikte güzel anılar yaşayacağımıza söz verdiğimiz nişanlım Süleyman BİLGİN’e, benim için kendimden bile daha önemli olan ve hiçbir zaman haklarını ödeyemeyeceğim ANNEM ve BABAM’a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xx
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxiii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. Fenolojik Gözlemler	7
2.2. Döllenme Biyolojisi	12
2.3. Çiçek Biyolojisi	18
2.4. Dinlenme ve Soğuklama Süresinin Belirlenmesi	24
2.5. Toprak ve Yaprak Besin Elementleri	33
3. MATERYAL VE YÖNTEM	37
3.1. Materyal	37
3.2. Yöntem	39
3.2.1. Fenolojik gözlemler	39

İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa

3.2.1.1. <u>Tomurcuk kabarması</u>	39
3.2.1.2. <u>Pembe tomurcuk</u>	39
3.2.1.3. <u>Çiçeklenme başlangıcı</u>	40
3.2.1.4. <u>Tam çiçeklenme</u>	40
3.2.1.5. <u>Çiçeklenme sonu</u>	40
3.2.1.6. <u>Yapraklanma</u>	40
3.2.1.7. <u>Yaprak dökümü</u>	40
3.2.2. Döllenme biyolojisi.....	40
3.2.2.1. <u>Çiçek tozu temini</u>	41
3.2.2.2. <u>Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri</u>	41
3.2.2.3. <u>Çiçek tozu üretim miktarı</u>	42
3.2.2.4. <u>Tozlama uygulamaları ve meyve tutum oranları</u>	42
3.2.2.5. <u>Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki gelişiminin</u> <u>incelenmesi</u>	46
3.2.3. Çiçek biyolojisi	47
3.2.3.1. <u>Çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimi</u>	47
3.2.3.2. <u>Çiçek – yaprak tomurcuğu dökümü</u>	48

İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa

3.2.3.2. <u>Çiçek anomalileri</u>	49
3.2.4. Soğuklama sürelerinin belirlenmesi	49
3.2.4.1. <u>Kayısı çeşitlerinin kontrollü koşullarda soğuklama sürelerinin belirlenmesi</u>	49
3.2.4.2. <u>İzmir ve Malatya lokasyonlarında soğuklama sürelerinin belirlenmesi</u>	51
3.2.5. Toprak ve yaprak besin elementi içeriği	52
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi	53
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	54
4.1. Fenolojik Gözlemler	54
4.1.1. Tomurcuk kabarması	54
4.1.2. Pembe tomurcuk	56
4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı	57
4.1.4. Tam çiçeklenme	58
4.1.5. Çiçeklenme sonu	60
4.1.6. Yapraklanma	62

İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa

4.1.7. Yaprak dökümü.....	63
4.2. Döllenme Biyolojisi	73
4.2.1. Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri.....	73
4.2.2. Çiçek tozu üretim miktarı	84
4.2.3. Tozlama kombinasyonları ve meyve tutumları.....	91
4.2.4. Çiçek tozu çim borusunun dışıcık borusundaki gelişiminin incelenmesi.....	100
4.3. Çiçek Biyolojisi.....	103
4.3.1. Çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimi.....	103
4.3.2. Çiçek – yaprak tomurcuğu dökümleri.....	111
4.3.3. Çiçek anomalileri	120
4.4. Soğuklama Sürelerinin Belirlenmesi	128
4.4.1. Kontrollü koşullarda soğuklama sürelerinin belirlenmesi	128
4.4.2. İzmir ve Malatya lokasyonlarında soğuklama sürelerinin belirlenmesi	138
4.5. Toprak ve Yaprak Besin Elementi İçeriği.....	143

İÇİNDEKİLER (Devam)**Sayfa**

4.5.1. Toprak yapısı ve besin elementi içeriği	143
4.5.2. Yaprak besin elementi içeriği	145
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	159
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	166
ÖZGEÇMİŞ	185

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa No</u>
3.1. Döllenme biyolojisi. a) Pembe tomurcuk dönemi, b) Emaskulasyon, c) Emaskulasyon sonrası, d) Tozlama, e) Tozlama sonrası, f) Kendileme.	43
3.2. Dişi organ örneklerinin yıkandığı düzenek	47
3.3. Kontrollü koşullardan (a) seraya (b) ve dış koşullara (c) aktarılan saksılı bitkilere ait genel görünüm	50
4.1. Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme periyodu (2009).....	67
4.2. Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme periyodu (2010).....	68
4.3. Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme periyodu (2011).....	69
4.4. Kayısı çeşitlerinde yapraklanma periyodu (2009).	70
4.5. Kayısı çeşitlerinde yapraklanma periyodu (2010).	71
4.6. Kayısı çeşitlerinde yapraklanma periyodu (2011).	72
4.7. IKI testi ile ortalama çiçek tozu canlılık oranı (%).	74
4.8. TTC testi ile ortalama çiçek tozu canlılık oranı (%).	76
4.9. Çiçek tozu çimlenme testi ile ortalama çiçek tozu canlılık oranı (%).	79
4.10. Çiçek tozlarında TTC (a) ve IKI (b) canlılık testleri ile asılı damla çimlenme (c) testlerinden bir görünüm.	83
4.11. İzmir’de ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).	86

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

4.12. Malatya’da ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).	87
4.13. Çiçek tozu çimlenmesi (a), çim borususun dışı borusunda ilerlemesi (b) ..	102
4.14. Iğdır çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Malatya)	104
4.15. Iğdır çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).	105
4.16. Kabaası çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova)	106
4.17. Hacıhaliloğlu çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).	106
4.18. Precoce de Tyrinthe çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova)	107
4.19. Şekerpare çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).	108
4.20. Tokaloğlu çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).....	109
4.21. Çiçek tomurcuğu gelişim safhalarına ait görüntüler.....	110
4.22. İzmir’de ortalama çiçek tomurcuğu döküm oranları (%)	114
4.23. Malatya’da ortalama çiçek tomurcuğu döküm oranları (%).....	114
4.24. İzmir’de ortalama yaprak tomurcuğu döküm oranları (%).....	115
4.25. Malatya’da ortalama yaprak tomurcuğu döküm oranları (%)	115
4.26. Malatya (a) ve İzmir (b) ekolojilerinde çiçek tomurcuğu yoğunluğu.....	118
4.27. Normal diş organ (a), anomali gösteren eşey organlar (b, c)	121

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

4.28. Normal (a) ve kısa (b) dişi organ boyuna sahip çiçek.....	126
4.29. Kontrollü koşullarda çiçek tomurcuğu döküm oranı (%).....	130
4.30. Kontrollü koşullarda açan çiçek tomurcuğu oranı (%).	132
4.31. 2009 yılında çiçek tomurcuklarının kuru ağırlık artışı (g/100 tom.).....	136
4.32. 2010 yılında çiçek tomurcuklarının kuru ağırlık artışı (g/100 tom.).....	137
4.33. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak N içeriği (%)	145
4.34. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak N içeriği (%)	146
4.35. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak P içeriği (%)	147
4.36. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak P içeriği (%)	147
4.37. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak K içeriği (%)	148
4.38. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak K içeriği (%)	149
4.39. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Ca içeriği (%).....	149
4.40. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Ca içeriği (%).....	150
4.41. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Mg içeriği (%).....	151
4.42. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Mg içeriği (%).....	151
4.43. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Na içeriği (ppm).....	152
4.44. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Na içeriği (ppm).....	153

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

4.45. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Fe içeriği (ppm)	153
4.46. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Fe içeriği (ppm)	154
4.47. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Cu içeriği (ppm).....	155
4.48. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Cu içeriği (ppm).....	155
4.49. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Zn içeriği (%).....	156
4.50. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Zn içeriği (%).....	156
4.51. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Mn içeriği (%)	157
4.52. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Mn içeriği (%)	158

ÇİZELGELER DİZİNİ

Cizelgeler

Sayfa

1.1. Önemli kayısı üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (2011)	2
1.2. Türkiye kayısı üretiminde yer alan önemli iller ve üretim miktarları (2012).	3
3.1. Tozlama kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme(İzmir/Bornova).	44
3.2. Tozlama kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme (İzmir/Ödemiş).	45
3.3. Tozlama kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme (Malatya).....	45
3.4. Kayısı çeşitleri ve uygulanan soğuklama süreleri.....	49
3.5. Sıcaklık derecelerinin “soğuk birimi” (CU) değerleri	52
4.1. Kayısı çeşitlerinde fenolojik gözlemler (İzmir)	65
4.2. Kayısı çeşitlerinde fenolojik gözlemler (Malatya).....	66
4.3. IKI testi ile çiçek tozu canlılık oranı (%).	74
4.4. TTC testi ile çiçek tozu canlılık oranı (%).	76
4.5. Çiçek tozu çimlenme testi ile çiçek tozu çimlenme oranı (%).	78
4.6. Soğuklama süresine bağlı olarak IKI testinde çiçek tozu canlılık oranı(%) .	80
4.7. Soğuklama süresine bağlı olarak TTC testinde çiçek tozu canlılık oranı(%)	81
4.8. Soğuklama süresine bağlı olarak çiçek tozu çimlenme oranı (%).	83
4.9. 2009 yılı ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).....	85
4.10. 2010 yılı ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).....	86

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

4.11. Bir çiçekteki ortalama anter sayısı (adet)	88
4.12. Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (adet).....	89
4.13. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı (adet).	90
4.14. Farklı tozlanma kombinasyonlarında meyve tutumu (İzmir/Bornova).	92
4.15. Farklı tozlanma kombinasyonlarında meyve tutumu (İzmir/Ödemiş).....	93
4.16. Farklı tozlanma kombinasyonlarında meyve tutumu (Malatya).....	94
4.17. Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki gelişimi (İzmir).....	100
4.18. Çiçek tozu çim borusu gelişimi (Malatya).....	101
4.19. 2009 yılı çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı (%).	112
4.20. 2010 yılı çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı (%)..	113
4.21. 2011 yılı çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı (%).	114
4.22. Çiçek tomurcuğu döküm oranı (%)	117
4.23. Yaprak tomurcuğu döküm oranı (%).....	119
4.24. Çiçeklenme öncesindeki anormal çiçek tomurcuğu oranı (%).....	121
4.25. Kayısı çiçeklerinde anormal dişi organ oranı (%)	124
4.26. Kayısı çeşitlerinde abortif dişi organ uzunluğu(cm)	126
4.27. Kontrollü koşullarda çiçek tomurcuğu döküm oranı (%)	130
4.28. Kontrollü koşullarda açan çiçek tomurcuğu oranı (%).	132

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

4.29. Kontrollü koşullar öncesi ve sonrasındaki kuru ağırlık artışı (g/100 tom)..	134
4.30. 2009 yılı kuru ağırlık artış oranı (g/100 tom.).	130
4.31. 2010 yılı kuru ağırlık artış oranı (g/100 tom.).	137
4.32. 2008 – 2009 yılı aylara göre soğuklama süreleri	140
4.33. 2009 – 2010 yılı aylara göre soğuklama süreleri	141
4.34. Toprak analiz sonuçları	144

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
B	Bor
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
P	Fosfor
Zn	Çinko
 <u>Kısaltmalar</u>	
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
CU	Chill Unit (soğuk birimi)
FAA	Formaldehid : Etil alkol : Asetik asit
°F	Fahrenheit
g	Gram
GA ₃	Giberellik Asit
IAA	Indol Asetik Asit
IKI	İyotlu Potasyum İyodür
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Normal
NaOH	Sodyum Hidroksit
ppm	Milyonda bir birim
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde
TTC	Triphenyl Tetrazolium Chlorid
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Kayısı *Rosaceae* familyasının *Prunus* cinsine dahil bir meyve türü olup bilimsel olarak *Prunus armeniaca* L. veya *Prunus vulgaris* Lam. olarak adlandırılmaktadır. Kayısının, anavatanı olan Batı Çin ve Orta Asya'dan İran yoluyla Anadolu'ya girdiği bildirilmektedir (Dokuzoğuz, 1966; Mehlenbacher vd., 1990; Özbek, 1978).

Bilindiği üzere, farklı ekolojik koşullara sahip olan Türkiye'de, çok sayıda meyve tür ve çeşidi yetiştirilebilmektedir. Bu meyve türleri arasında; renk, tat ve aroma bakımından beğenilerek tüketilmekte olup vitamin, mineral madde ve lif içeriği sayesinde beslenme ve dolayısıyla sağlık açısından değerli ve ekonomik önemi olan kayısı, ilk sırada yer almaktadır (Asma, 2000). Sert çekirdekli meyve türü olan kayısının anavatanı ülkemiz olmadığı halde, hem farklı ekolojilerde yetişmesi ve hem de uzun yıllar boyunca tohum ile üretilmesinden kaynaklanan genetik açılmalar nedeniyle, zengin bir kayısı popülasyonu bulunmaktadır. Bu bağlamda, nem miktarının yüksek olduğu Doğu Karadeniz'in bazı bölgeleri ve kış soğuklarının şiddetli olduğu Doğu Anadolu'nun yüksek yaylaları dışında hemen hemen her bölgeye büyük oranda adaptasyon göstererek başarılı bir şekilde kayısı yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Özbek, 1978).

Günümüzde, sağlıklı yaşam açısından önemi vurgulanan ve farklı değerlendirme şekillerine sahip bu türde 2011 yılı verilerine göre, Dünya bazında üretim miktarı 3.834.475 tondur (Çizelge 1.1). Türkiye özellikle ilkbahar geç donlarından dolayı yıllara göre üretimde meydana gelen dalgalanmalara rağmen, Dünyada lider ülke konumundadır. Buna göre, ülkemiz 2011 yılında 676.133 ton üretim miktarı ile Dünya'da ilk sırada yer almıştır. Üretimde öne çıkan diğer ülkeler İran (452.988 ton), Özbekistan (356.000 ton), İtalya (263.132 ton) ve Cezayir (205.000 ton) şeklinde sıralanmakta olup, üretim miktarları ve dünya üretimindeki payları Çizelge 1.1'de verilmiştir (Anonim, 2013a).

Çizelge 1.1. Önemli kayısı üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (2011).

Ülkeler	Üretim miktarı (ton)	Dünya üretimindeki payı (%)
Türkiye	676.133	17,63
İran	452.988	11,81
Özbekistan	356.000	9,28
İtalya	263.132	6,86
Cezayir	205.000	5,35
Dünya	3.834.475	100,00

www.fao.org (June, 2013)

Dünya kayısı üretiminde önemli bir noktada bulunan Türkiye’de, dikkati çeken üretim merkezleri Orta – Doğu Anadolu Bölgesi’nde Malatya, Elazığ, Erzincan, Kars ve Iğdır, Akdeniz Bölgesi’nde Mut – İskenderun, İç Anadolu Bölgesi’nde Ürgüp, Konya ve Gürün, Ege Bölgesi’nde İzmir ve Marmara Bölgesi’nde Sakarya – Bilecik olarak sıralanmaktadır.

Ülkemizde, 2012 yılı verilerine göre, kayısı üretimi 760.000 ton olup, öne çıkan illerin üretim miktarlarına ilişkin veriler Çizelge 1.2’de bildirilmiştir. Buna göre, Malatya ili özel ekolojik koşulların sağladığı avantajlar sayesinde 510.000 ton ile üretimde ilk sırada yer alırken, bunu Mersin ili 46.865 ton ile izlemektedir. Bu illeri sırasıyla Elazığ (38.578 ton), Iğdır (17.755 ton) ve Isparta (16.908 ton) illeri takip etmektedir (Anonim, 2013b).

Çizelge 1.2. Türkiye kayısı üretiminde yer alan önemli iller ve üretim miktarları (2012).

İller	Üretim miktarı (ton)	Türkiye üretimindeki payı (%)
Malatya	510.000	67,11
Mersin	46.865	6,17
Elazığ	38.578	5,08
Iğdır	17.755	2,34
Isparta	16.908	2,22

www.tuik.gov.tr (Haziran, 2013)

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan kayısının büyük bir bölümü kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, özellikle Malatya yöresinde ülkemizdeki kuru kayısı üretiminin yaklaşık %90'ı ve yaş kayısı üretiminin ise %50'sini karşılayacak şekilde üretim yapılmaktadır (Yalçınkaya vd., 1995).

Türkiye dünyada kuru kayısı üretimi ve ihracatında lider olmakla birlikte ekonomik nedenlere bağlı olarak sofralık kayısı üretiminde söz sahibi konumda bulunmamaktadır. Ancak Akdeniz Bölgesi'nde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan uygun çeşitlerin erken dönemde olgunlaşarak ihraç edilebilme şansının yüksek olması nedeniyle son yıllarda bu üretim şeklinin ağırlık kazandığı görülmektedir. Nitekim, Çizelge 1.2'den takip edileceği üzere, Türkiye kayısı üretiminde Mersin ili %6.17 oranındaki payla önemli bir noktaya gelmiş olup, 46.865 ton üretim miktarı ile ikinci sırada yer almasıyla dikkati çekmektedir. Ayrıca bu bölgede ilkbahar geç don tehlikesinin söz konusu olmaması nedeniyle kapama bahçeler şeklinde yetiştiricilik yapılabilmektedir. Bu durum pazar açısından erkencilik ve süreklilik sağlaması nedeniyle önem taşımaktadır.

Kayısı Dünya genelinde geniş bir üretim alanına sahip olmasına rağmen, yetiştiriciliğinin sorunsuz yapıldığı lokasyonlar oldukça sınırlıdır (Asma, 2000). Anadolu, kayısı kültürünün çok eski zamanlara dayanması bakımından, gerek kayısı çeşit zenginliği ve gerekse üretim miktarı ile dünyada tartışılmaz konumda olmakla beraber, bu sekonder orijin merkezinde yetiştiricilik ile ilgili birçok

sorunla karşılaşılmakta ve dolayısıyla ürün kayıpları ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, sofralık kayısı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ve ülkemizin de dahil olduğu Akdeniz Havzası ülkelerinde geniş alanlarda yayılım gösteren az veya düzensiz ürün veren sofralık çeşitlerinin varlığı, üzerinde durulması gereken konulardan biri olarak gündeme gelmektedir. Böylece, iklimin yetiştiricilik açısından sınırlayıcı bir faktör olması nedeniyle, bu çeşitler, spesifik yetiştirme alanları dışında yetiştirildiğinde verimde belirgin biçimde ortaya çıkan azalma dikkati çekmektedir.

Ilıman iklim meyve türlerinde dormansi mekanizması, yıllık gelişim döngüsü için gerekli ve önemli bir aşamadır. Özellikle Akdeniz Havzası üretim alanları kapsamında yer alan sofralık ve erkenci kayısı üretimi açısından önemli olan Akdeniz ve Ege Bölgeleri gibi kışları ılık geçen lokasyonlarda dinlenmenin kesilmesi ve yeterli ürün alınabilmesi için soğuklama gereksiniminin karşılanması son derece önem taşımaktadır. Ancak kayısı çeşitlerinin farklı çevresel koşullara adaptasyon yeteneğinin sınırlı olması nedeniyle, özellikle bu ekolojilerde, çiçek tomurcuklarının soğuklama gereksiniminin karşılanabileceği uygun çeşitlerle yetiştiriciliğin yapılması mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, farklı lokasyonlarda ekonomik anlamda yetiştiricilik için kayısı çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerini belirlemek üzere birçok araştırma yürütülmüştür (Andres and Duran 1999; Ruiz et al., 2007; Viti et al., 2010a). Bu sayede, kış aylarında bitkilerin hassas dokuları olumsuz iklim koşullarından korunarak, soğuk geçen bu süreçte tomurcuk büyümesinin engellenerek bitkinin yaşamına devam etmesi söz konusu olabilmekte ve ekonomik anlamda üretim yapılabilir. Bu durumun

Dormansi sürecinde bitkilerin çeşitli nedenlerden dolayı soğuklama ihtiyacının karşılanamamasından kaynaklanan çiçek anomalileri üretimi sınırlandıran önemli faktörlerden biri olarak gündeme gelmektedir. Bunun yanı sıra, çiçek tomurcuğu farklılaşması aşamasında ortaya çıkan olumsuz koşullar da çiçek kalitesini negatif yönde etkilemektedir. Bu olgunun ortaya çıkmasında, kış aylarında yaşanan iklim şartları önemli rol oynamaktadır. Özellikle günümüzde, iklim değişikliklerinin de etkisiyle, ekstrem olarak soğuk ve sıcak geçen yıllarda, yoğun olarak bu durum ile karşılaşılmaması kaçınılmaz olmaktadır. Bu durumun

doğal sonucu olarak ortaya çıkan çiçek tomurcuğu dökümleri iklim şartlarına bağlı olarak yıllara göre değişim göstermektedir (Ruiz and Egea, 2008).

İklimsel faktörlere bağlı olarak çiçek tomurcuğu gelişimindeki düzensizlikler ve soğuklama gereksiniminin karşılanamaması, verimsizlik ya da düzensiz ürün nedeniyle üretimde dalgalanmalara yol açmaktadır (Ayanoglu and Kaşka, 1995b; Egea et al., 1995; Fournier et al., 2006; Legave et al., 2006a; 2006b; Ruiz et al., 2006; Suranyi, 1995; Viti and Monteleone, 1991). Bu nedenle, lokasyonların iklim verilerinin değerlendirilmesi ve çeşitlerin kontrollü koşullar altında dinlenme süresinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Partenokarpik meyve türleri dışında, yüksek verim ve kaliteli ürün için, tozlanma ve döllenmenin gerçekleşmesi gerekmektedir. Günümüzde kendine verimsiz yeni çeşitlerin üretime alınması, tozlanmadan kaynaklanan ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Bu durum, bahçe tesisinde uygun tozlayıcı çeşitlere yer verilmesiyle çözüme ulaşılabilmektedir. Bu durum uygun tozlayıcı çeşitlerin seçilmesi ve çiçek tozu performansları yüksek çeşitlerin kullanılmasına bağlıdır. Bu nedenle uygun tozlayıcı çeşitlerin belirlenmesi konusunda çalışmalar sürdürülmektedir (Burgos, 1995; Suranyi, 1995). Ayrıca, fenolojik gözlemler ile de çiçeklenme zamanı çakışan uygun tozlayıcı çeşitlerin belirlenmesine özen gösterilmelidir.

Bitkilerde etkili tozlanma ve döllenme öncelikle sağlıklı çiçek tozu oluşumu, canlılık ve çimlenme performanslarının yüksek olmasına bağlıdır. Bunun yanı sıra, morfolojik yönden normal gelişmiş çiçek tozu miktarının da yüksek olması başarılı bir tozlanma ve döllenmenin gerçekleşmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Zira bitkilerin çiçek tozu performanslarının bilinmesinin, hem meyve tutum oranı hem de meyvenin kantitatif ve kalitatif özelliklerinin yükselmesinde önemli bir etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır (Eti, 1990; Sütyemez ve Eti, 1995).

Meyve türlerinde gözlenen düşük meyve tutumu, genel olarak, çiçeklenme öncesi dönemdeki yüksek sıcaklıklar ile çiçeklenme periyodundaki düşük sıcaklıklar gibi çevresel faktörlerin yanı sıra tozlanma yetersizliği, çiçek tozu dışı organ uyumsuzluğu gibi faktörlere bağlı olarak da ortaya çıkmaktadır. Verim

düşüklüğünde genetik ve iklim faktörlerinin yanı sıra beslenme koşulları da önemli rol oynamaktadır. Bu meyve türünde besin maddesi yetersizliklerinin çiçek tomurcuğu oluşumunu engelleyerek ürün kayıplarına yol açtığı ifade edilmektedir (Karlıdağ ve Güleriyüz, 2007).

Ülkemizde özellikle kurutmalık çeşitlerle yapılan üretim ön planda olmasına rağmen, Dünyada üretilen kayısının önemli bir bölümü sofralık olarak tüketilmektedir. Bu değerlendirme şekline uygun çeşitlerin yetiştiriciliği bakımından, Ege bölgesi'nde İzmir, önemli kayısı üretim merkezleri arasında yer almaktadır. Son yıllarda sofralık kayısı yetiştiriciliğinin gelişme gösterdiği, iç ve dış pazar açısından talep gören ve ekonomik değer taşıyan Nimfa, Precoce de Tyrinthe, Roksana, Iğdır ve Şekerpare çeşitleri ile çok sayıda yeni bahçelerin tesis edildiği görülmektedir.

İzmir ekolojik koşullarında, sofralık kayısı yetiştiriciliğinde, özellikle kışları ılık geçen yıllarda yaşanan verim düşüklüğü dikkati çekmektedir. Bu noktadan hareketle, İzmir ekolojisinde düzenli ürün vermeyen kayısı çeşitlerinde bu durumun olası nedenlerinin, optimum üretimin sağlandığı Malatya ekolojisi ile karşılaştırılarak, çok yönlü incelenmesi planlanmıştır. Bu bağlamda, yürütülen çalışma kapsamında fenolojik gözlemler, dölleme biyolojisi, çiçek biyolojisi, soğuklama süresi ile toprak ve yaprak besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında ekolojiye uygun çeşitler ve tozlayıcılar belirlenerek bahçe tesisi mümkün olabilecektir. Bu durum verimde stabilite sağlayarak, sofralık tüketime yönelik iç ve dış pazar olanaklarının artışına yol açabilecektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Fenolojik Gözlemler

Fenolojik veriler bitkinin yaşam çemberindeki periyodik olaylar hakkında bilgi vermekte olup, meyve ağaçlarında çeşit-tip, ekoloji ve yıllara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Ağaoğlu vd., 1997; Anonim, 2011; Crandall and Daubeney, 1990; Yıldız, 1995). Kayısıda fenolojik gelişme evreleri konusunda farklı araştırmalar yürütülmüş olup birçok çeşit ve tipte tomurcuk kabarması, pembe tomurcuk, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, yapraklanma, yaprak dökümü ve hasat zamanı ile ilgili fenolojik veriler elde edilmiştir. Nitekim söz konusu veriler, ekonomik anlamda yetiştiricilik için genotiplerin ekolojiye adaptasyonunun belirlemesi açısından önem taşımaktadır.

Hacıhaliloğlu, Kabaaşı, Soğancı, Hasanbey, Alyanak, Paviot, Tokaloğlu, Aprikoz, Şekerpare ve Zerdali gibi sofralık ve kurutmalık kayısı çeşitlerinde Van ekolojik koşullarında, 1992 – 1996 yılları arasında yapılan fenolojik gözlemlerde, tomurcuk kabarmasının 18 – 26 Mart, çiçeklenme başlangıcının ise 26 Nisan – 14 Mayıs tarihinde gerçekleştiği ifade edilmektedir. Bölge koşullarında hasat zamanı bakımından erken dönemde Hasanbey ve Aprikoz (28 Temmuz), geç dönemde ise Soğancı ve Kabaaşı (18 Ağustos) çeşitlerinin hasat olgunluğuna ulaştığı bildirilmektedir (Asma ve Şen, 1999). Aynı ekolojik koşullarda, Sakıt 2, Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer ve Bebeco çeşitlerinin diğer bölgelere göre daha geç dönem olan Mayıs ayının ikinci haftasında çiçeklendiği tespit edilmiştir. Meyve hasadının Temmuz sonu – Ağustos başı arasında yapılması daha uzun süre piyasaya ürün sunumuna olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, bölge ekolojisinin avantajına dikkat çekilmektedir (Yarılgaç ve Kazankaya, 2002).

Malatya ve yöresinde “Seleksiyon 1” aşamasında bulunan 13 tip ve 4 çeşitte 1999 ve 2000 yıllarında tomurcuk kabarması, çiçeklenme periyodu, hasat zamanı ve meyve gelişim periyotları tespit edilmiştir. İki yıl süreyle yapılan bu

araştırmada, genotipler arasında fenolojik aşamalarda yaklaşık olarak 8 - 10 gün olacak şekilde varyasyon ortaya çıktığı belirlenmiştir (Asma et al., 2007).

Meyve ağaçlarında genotiplerin çiçeklenme zamanı kadar süresi de önemlidir. Buna göre, uzun bir çiçeklenme süresi, döllenme olasılığını arttırmaktadır (Güleryüz, 1988). Erzincan Merkez ve Üzümlü ilçesine bağlı belde ve köylerde 2001 – 2004 döneminde yürütülen seleksiyon sonucunda belirlenen toplam 17 kayısı ile zerdali çeşit ve tiplerinde, fenolojik safhalar bakımından 3 – 5 günlük farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Tozlanma ve döllenme üzerine etkili olduğu bilinen çiçeklenme süresinin 5 – 17 gün arasında değiştiği belirtilmektedir (Çukadar vd., 2007). Yine aynı ekolojide, 2002-2004 yılları arasında 13 kayısı çeşidinde, vejetasyon periyodunun 210 (Kishnewsy ve Casna Drenova) – 231 (Luizet) gün arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, Luizet çeşidinin diğer çeşitlere göre geç dönemde çiçek açtığı görülmüştür (Ertürk ve Güleryüz, 2008).

Yabancı döllenme görülen meyve türlerinde çiçeklenme zamanının önemi dikkate alınarak Iğdır Ovası'nda yürütülen çalışmada; 31 Mart – 6 Nisan 1990 tarihleri arasında sırasıyla Ağçerik, Şalak, Tebereze, Ordubat ve Ağcanabat çeşitlerinin tam çiçeklenme dönemine ulaştığı; kayısı çeşitlerinin çiçeklenme süresinin 8 (Ağcanabat) – 12 (Ordubat) gün arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Özyörük ve Güleryüz, 1992).

Kayısı genotiplerinin Adana koşullarında adaptasyon yeteneğini belirlemek üzere 2004 – 2005 yılları arasında, 21 adedi yabancı, 11 adedi melez ve 4 adedi seleksiyon sonucu elde edilmiş toplam 36 genotipin, 2005 yılında çiçeklenme periyodunun 24 Şubat - 11 Mart tarihleri arasında değiştiği ifade edilmektedir. Yıllara göre ise ortalama çiçeklenme periyodunun 15 – 21 gün süreyle devam ettiği saptanmıştır (Batmaz, 2005).

Malatya Meyvecilik Araştırma İstasyon'u gen kaynaklarında yer alan toplam 174 yerli ve yabancı kayısı çeşit ve tipinde fenolojik gözlemler yapılmıştır. Buna göre, fenolojik evrelerin başlangıcı bakımından yıllar itibarıyla 20 – 25 gün, çeşitler bazında ise 10 – 15 gün değişimin olduğu, çiçek tomurcuğu kabarmasının 1

Mart (Adilcevaz-3, Çiğli, 07 K 15) ile 26 Mart (Ziraat Okulu, Alyanak), çiçeklenmenin ise 20 Mart (Hasanbey, Turfanda Eski Malatya) ile 18 Nisan (Luizet) tarihleri arasında gerçekleştiği belirlenmiştir (Asma, vd., 1999). Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada ise, kayısı çeşitlerinin fenolojik safhalarında yıllara bağlı olarak yaklaşık 2 ay farklılık görülebileceğine dikkat çekilmektedir (Szalay and Nemeth, 2010). Macaristan ekolojik koşullarında, 10 yıl süreyle 18 kayısı çeşidinde yürütülen bir diğer çalışmada, genel olarak, çiçeklenmenin Nisan ayının ikinci yarısına kadar gerçekleştiği tespit edilmiştir (Szalay et al., 2006). Buna karşılık, aynı ekolojik koşullarda, 3 yıl süreyle yapılan çalışmada ise, yıllar bazında farklı iklim koşulları yaşanmasına rağmen çiçeklenmenin benzer olduğu, denemede yer verilen 4 yerli kayısı çeşidinin Şubat ayının başında yarısının, Şubat sonu – Mart başında tamamının çiçeklendiği gözlenmiştir (Szalay et al., 1999).

Kayısı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı, Malatya yöresinde Battalgazi, Merkez ve Akçadağ gibi farklı ekolojilerde üretimi yapılan Hacıhaliloğlu, Kabaası, Hasanbey ve Çataloğlu gibi kurutmalık kayısı çeşitleri ile 2009 yılında yürütülen çalışmada, ekolojik koşulların fenolojik safhaların değişimi üzerine etkisi irdelenmiştir. Battalgazi en düşük, Akçadağ ise en yüksek rakıma sahip ekolojiler olması nedeniyle fenolojik safhaların en erken Battalgazi’de, en geç Akçadağ ilçesinde gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu durumun, yükseltiye bağlı olarak sıcaklık değişiminden kaynaklandığı ifade edilmektedir. Ayrıca çiçeklenme, hasat ve meyve gelişim süresinin rakımdan en fazla etkilenen özellikler olduğu vurgulanmaktadır (Abacı ve Asma, 2010). Benzer şekilde, 1996 – 1997 periyodunda yine Malatya ilinin yüksek rakımlı yöresinde yürütülen diğer bir araştırmada, vejetasyon periyodunun rakıma bağlı olarak kısaldığı ve çeşitlerin 15 (Şekerpare) - 17 Mayıs (Kabaası) tarihleri arasında tam çiçeklenme dönemine ulaştığı kaydedilmektedir (Karlıdağ ve Bolat, 2007).

İslah programı çerçevesinde 9 farklı bölgeden toplanan 142 kayısı genotipinde, İspanya’da farklı iki lokasyonda (Santomera ve Cehegin) çiçeklenme zamanı belirlenmiştir. Buna göre, çiçeklenme periyodunun Santomera’da 1 – 22 Mart, Cehegin’de ise 8 – 18 Mart tarihleri arasında gerçekleştiği ve Santomera’ya göre daha soğuk olan Cehegin lokasyonunda bu periyodunun daha kısa sürdüğü

bildirilmektedir. Ayrıca ılık bölgelerde çiçeklenme süresinin soğuk bölgelere göre daha kısa olduğu belirtilmektedir (Garcia et al., 1995).

İran'da 3 farklı ekolojik koşulda; Nasiri, Ordobad, Doroshte-M, Ghorbane-M ve Ghermeze-Sh gibi lokal kayısı çeşitlerinde 1994 – 2003 yılları arasında adaptasyon yeteneklerini belirlemek üzere yürütülen çalışmada, çiçeklenme zamanı bakımından incelenen lokasyonlar arasında ekolojik koşullara bağlı olarak yaklaşık 10 gün farklılık olduğu tespit edilmiştir (Dejampour and Zeinalabedini, 2006).

Ekolojiye bağlı olarak çeşitler arasında fenolojik farklılığın belirlendiği Romanya'da 11 kayısı çeşidi ile yapılan bir başka çalışma sonucunda, Umberto çeşidinin diğer çeşitlere göre daha geç dönemde çiçeklendiği gözlenmiştir (Draganescu and Cociu, 1997).

Araştırmada, kayısı çeşitlerinde çiçeklenme zamanı 13 Şubat - 31 Mart 2003 arasında değişim göstermekle birlikte genotiplerin çoğunluğunun genellikle 24 Şubat - 24 Mart arasında çiçeklendiği belirtilmiştir. Bu durumun özellikle erkenci çeşitlerde yaygın olarak görüldüğüne dikkat çekilmektedir (Ruiz and Egea, 2008).

Kayısıda melezleme ıslah programından elde edilen melez populasyonda Malatya ekolojik koşullarında iki yıllık fenolojik değerlendirmede, tomurcuk kabarması, pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, yapraklanma, yaprak dökümü ve hasat zamanı gibi parametrelerde değişkenliğin varlığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar, çiçeklenme zamanı bakımından genotipler arasında farklılığı vurgulamakla birlikte, yıllar arasında da varyasyonun ortaya çıktığını gözlemişlerdir (Acarsoy vd., 2011a). Benzer şekilde, İspanya, Fransa ve İtalya'nın en önemli klonlarını içeren 55 kayısı genotipinde fenolojik özellikler bakımından varyasyon gözlemlendiği belirlenmiştir (Badenes et al., 1998).

Dünyanın birçok yerinde kayısı yetiştirilmesine rağmen bir takım sorunlar nedeniyle istenilen verim düzeyine ulaşılamamaktadır. Özellikle küresel ısınma etkisiyle ekstrem sıcaklıkların yaşanması bazı kültür bitkilerinin yetiştirilme alanlarını sınırlamaktadır. Bu durum, kayısı çeşitlerinin farklı ekolojik koşullara adaptasyon yeteneğini oldukça kısıtlamaktadır (Hedhly, 2011). Bu bağlamda,

benzer ekolojilere sahip ülke ve bölgelerde, adaptasyon çalışmalarının yapılması öncelikli araştırma konuları arasında yer almaktadır. Meyve türleri içinde ekolojik adaptasyon yeteneği bakımından önemli sorunların yaşandığı kayısının, farklı ekolojilere tam olarak adapte olabilen sadece birkaç çeşidinin varlığı ve diğer çeşitlerde problemlerin ortaya çıkması bu durumun en belirgin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Gülcan, 1993).

Pozantı Tarımsal Araştırma Merkezi'nde yerli ve yabancı çeşitlerin performanslarını belirlemek amacıyla planlanan çalışmada, Rakowski, Roxana ve Tokaloğlu çeşitlerinin Adana ekolojik koşullarda oldukça iyi düzeyde ürün verdiği ve bu çeşitlerin ekolojiye uyum sağladığı belirtilmektedir (Paydaş vd., 1995). Özellikle erkencilik dikkate alınarak aynı ekolojide 9 yıl süreyle yürütülen bir başka adaptasyon çalışması sonucunda, toplam 31 yerli ve yabancı kayısı çeşidi arasında, Precoco de Colomer, Canino, Cafona, San Castrese, Joubert Foulon, Fracasso ve Sakıt-2 çeşitlerinin ümitvar olduğu ifade edilmektedir (Kaşka et al., 1995).

Soğuklama ihtiyacı az olan Bebeco, Beliana, Canino, Feriana, Precoco de Colomer, Precoco de Tyrinthe, Priana ve Trewatt kayısı çeşitleriyle Adana ekolojisinde kurulan adaptasyon denemesi sonucunda erkencilik, verim ve kalite bakımından Priana, Beliana, Feriana, Precoco de Colomer ve Precoco de Tyrinthe çeşitlerinin Akdeniz kıyı şeridi bakımından uygun olduğu Paydaş and Kaşka, (1995a) tarafından saptanmıştır. Antalya'da yapılan bir diğer çalışmada ise, Haziran ayının ilk haftasında olgunlaşmaları nedeniyle Silistre Rona, Precoco de Colomer, Baya, Labib ve Canino çeşitleri bölge için erkenci çeşitler olarak önerilmektedir (Baktır vd., 1992).

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 18 yerli ve yabancı genotip ile yürütülen çalışmada; Fracasso, San Castrase, Precoco de Tyrinthe, Sakıt 2, Rouge de Rousillon, Palummella, Tardiff Bordencil ve Joubert Foulon çeşitlerinin Ege Bölgesi koşullarında erkencilik ve kalite açısından, ümitvar olarak görüldüğü ifade edilmektedir (Önal vd., 1995).

2.2. Döllenme Biyolojisi

Meyve türlerinde ürün, partenokarpi dışında, tozlanma ve döllenme sonucunda elde edilebilmektedir. Özellikle kendine verimli olmayan çeşitlerde meyve tutumu için uygun tozlayıcı çeşit seçimi önem taşımaktadır. Günümüzde kendine verimsiz yeni çeşitlerin üretime geçmesi, döllenme biyolojisinden kaynaklanan ciddi sorunlara neden olmaktadır. Zira meyve türlerinde kendine uyumsuzluk yetiştiriciliği sınırlayan en önemli faktörlerden birisidir. Bu bakımdan döllenme biyolojilerinin bilinmesi; ana çeşit ile uyuşan ve aynı zamanda çiçeklenen yeterli sayıda tozlayıcı çeşide yer verilerek bahçe tesisi yapılması gerekmektedir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak da verim artışı sağlanabilmektedir.

Ekonomik anlamda yetiştiricilik açısından önemli temel parametrelerden biri olan döllenme biyolojisi konusunda yerli ve yabancı orijinli birçok kayısı genotipinde çok sayıda çalışma yürütülmüştür. Fransa'nın önemli kayısı çeşitleriyle yapılan kontrollü tozlama çalışmasında, Lambertin çeşidi için Precoce de Tyrinthe ve Flamingold; Goldrich çeşidi için Rouge de Fournes, Hatif Colomer, Modesto ve Sortilege; Bebecou Sortilege çeşidi için ise Hargrand ve Bebecou çeşitlerinin uygun tozlayıcılar olarak belirlenmiştir (Audergon et al., 1999b).

Adana ekolojik koşullarında, kontrollü tozlamanın, 5 erkenci kayısı çeşidinde (Priana, Beliana, Feriana, Canino ve Precoce de Colomer) meyve tutumu ve kalitesine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmada, karşılıklı tozlama ile meyve tutum oranında artış görüldüğü ve Precoce de Colomer çeşidinin en uygun tozlayıcı olarak kullanılabileceği kaydedilmektedir. En yüksek meyve tutumu, %70.70 ile Feriana x Precoce de Colomer kombinasyonundan elde edilirken, en düşük meyve tutumu ise %20.40 ile Priana çeşidinin serbest tozlanması sonucunda tespit edilmiştir (Mahanoğlu et al., 1995a).

Ülkemizde de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan kendine uyumsuz önemli sofralık kayısı çeşitleri arasında Malatya'da yer alan Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare için uygun tozlayıcı genotiplerin belirlenmesi amacıyla 2003 – 2005 yılları arasında yürütülen kontrollü tozlama, Aprikoz çeşidi için Şekerpare, Tokaloğlu Erzincan, Hasanbey, Ordubat ve Şekerpare Iğdır; Şekerpare çeşidi için ise Aprikoz,

Tokaloğlu Konya, Tokaloğlu Erzincan, Alyanak ve Hasanbey çeşitleri tozlayıcı olarak kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Aprikoz için Ordubat, Şekerpare, Şekerpare Iğdır ve Hasanbey, Şekerpare için ise Tokaloğlu Konya, Aprikoz ve Hasanbey kayısılarının uygun tozlayıcılar olduğu ortaya konulmuştur (Yılmaz vd., 2010). Aynı lokasyonda 62 yerli kayısı çeşidi ile 1997 – 2001 yılları arasında yapılan bir başka çalışmada ise, çeşitlerden 37 tanesinin kendisine verimsiz olduğu belirlenmiştir (Paydaş vd., 2006). Ayrıca yine Malatya’da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan en önemli kurutmalık çeşit olan Hacıhaliloğlu kayısının da kendine verimsiz olduğu bildirilirken (Acarsoy vd., 2011b; Mısırlı vd., 2006), farklı çeşitlerle tozlanması sonucunda meyve tutum oranının %26 – 43 arasında değiştiği saptanmıştır (Gülcan vd., 1994).

Malatya ve Adana ekolojik koşullarında yetiştirilmekte olan 70 kayısı çeşidinin kendine uyuma durumunun tespiti amacıyla 3 yıl süreyle yapılan kendileme çalışması sonucunda çeşitlerin meyve tutum oranının %0.00 – 34.48 arasında değişim gösterdiği ve 32’sinin kendine verimli olduğu görülmüştür (Gülcan et al., 2006). Diğer bir çalışmada, kendilemede meyve tutum oranının %0.00 (Hacıhaliloğlu) - %70.18 (Precoce de Tyrinthe) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Acarsoy vd., 2011b).

Erzincan koşullarında yetiştirilmekte olan Hasanbey çeşidinde kendine uyur ve uyumaz tiplerin varlığından söz edilmekte olup Karacabey çeşidinin bu çeşit için uygun tozlayıcı olduğu ifade edilmektedir. Bu bulgular doğrultusunda, kayısı bahçesi tesis edilirken uygun tozlayıcı çeşitlere yer verilmesi sonucunda meyve tutum oranının önemli ölçüde artış göstereceğine dikkat çekilmektedir (Bolat ve Güleriyüz, 1994).

Iğdır ekolojisinde yetişmekte olan bazı kayısı çeşitlerinin, kendilenmesi sonucunda meyve tutum oranları Ağarik’te %35.40, Şalak’ta %23.10, Ordubat’ta %17.80, Ağcanabat’ta %16.30 ve Tebereze’de %0.50 olarak tespit edilmiştir (Özyörük ve Güleriyüz, 1992).

İspanya’da gerçekleştirilen çalışmada, Moniqui Fino, Velazquez Tardio, Gitano, Pepito del Cura ve Velazquez Fino çeşitlerinin kendine uyumaz olduğu

belirlenirken, Carrascal, Candelo ve Pepito de1 Rubio çeşitlerinin ise meyve tutumlarının %7.60 – 12.30 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Burgos et al., 1993).

Ekonomik anlamda ürün alınamamasında kendine uyumsuzluğun dışındaki diğer faktörleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; İran'da 3 farklı ekolojik koşulda yetiştirilmekte olan Nasiri, Ordobad, Doroshte-M, Ghorbane-M ve Ghermeze-Sh lokal kayısı çeşitlerinde 1994 – 2003 yılları arasında görülen düşük meyve tutumunun, yumurta hücresinin canlılık süresinin ve etkili tozlanma periyodunun kısa olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Dejampour and Zeinalabedini, 2006).

Yüksek meyve tutumu; öncelikle çiçek organlarının kusursuz gelişmesi ile canlılık ve çimlenme performansları yüksek, bol miktarda çiçek tozunun oluşumu ile mümkün olabilmektedir (Eti, 1990; Sütyemez ve Eti, 1995). Bu nedenle, farklı meyve tür ve çeşitlerinde çiçek tozu kalitesi üzerindeki araştırmalar sürdürülmektedir. Bu konuda, Forlani ve Rotundo (1977), 44 kayısı çeşidinde %10, 15, 20 sakkaroz konsantrasyonlarında %3 - 93 arasında değişen çimlenme oranı elde etmişlerdir. Turfanda İzmir çeşidinde %14.28, Kamber çeşidinde %69.81 çimlenme oranı görülmüştür (Aşkın, 1989). Lokal kayısı çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranı %12.9 - 68.0 sınırlarında değiştiği belirlenmiştir (Suranyi, 1995).

Iğdır'da yetiştirilen Şalak, Tebereze, Ağerik, Ordubat ve Ağcenabat kayısı çeşitlerinde 3 yıl tekrarlı olarak farklı oranlarda (%5, 10, 15 ve 20) sakkaroz içeren ortamlarda yapılan çimlendirme testinde, çeşitler arasında çimlenme oranında farklılık olmakla birlikte %10 ve 15 sakkaroz konsantrasyonlarının en iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çiçek tozu çimlenme oranı bakımından en yüksek değer %56.30 ile Şalak ve en düşük değer %29.60 ile Tebereze çeşidinden elde edilmiştir (Özyörük ve Güleriyüz, 1992). Bu konudaki bir diğer çalışmada, 43 kayısı genotipinde çiçek tozu çimlenme oranının %38.70 (Z 303/37) – 89.40 (Z 211/18) arasında değişim gösterdiği ve genotipler arasında önemli farklılıklar olmakla birlikte yıllar bazında değerlendirildiğinde çimlenme oranlarının benzer olduğu görülmüştür (Ruiz and Egea, 2008).

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Bahçesi'nde tesis edilmiş olan kayısı parselindeki erkenci 5 kayısı çeşidindeki (Priana, Beliana, Feriana, Canino ve Precoce de Colomer) araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, en yüksek çimlenme oranı %15 sakkaroz konsantrasyonunda Priana (%71.5) ve Beliana (%57.4), %10 sakkaroz konsantrasyonunda ise Feriana (%58.6) ve Canino (%69.0) çeşitlerinde tespit edilmiştir. Çiçek tozu canlılığı bakımından TTC ve FDA testlerinde elde edilen bulgular benzerlik göstermiştir (Mahanoğlu et al., 1995b).

Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 62 kayısı genotipi ile 3 yıl süreyle, in vitro koşullarda çiçek tozu kalitesi ve üretimi konusunda yapılan TTC testi sonucunda, çiçek tozu canlılığı bakımından en yüksek değer %89.34 ile 31 K 03 genotipinde, en düşük değer ise %41.81 ile Tokaloğlu Konya çeşidinde saptanmıştır. Çiçek tozu çimlenme oranının %34.66 (Ablugoz) – 79.19 (31 K 03), çiçek başına çiçek tozu üretim miktarının ise 31952 (Mahmudun eriği) - 132600 (07 K 11) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Genotiplere ait canlılık ve çimlenme değerleri arasında uyum görüldüğü vurgulanmaktadır (Paydaş et al., 2006).

Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Çataloğlu, Kabaası ve Soğancı gibi önemli kurutmalık kayısı çeşitlerinde, en yüksek çiçek tozu çimlenme oranı %15 sakkaroz ortamında elde edilmiştir. TTC ve IKI çiçek tozu canlılık testinde Hasanbey ve Soğancı çeşitlerinde en yüksek canlılık oranı belirlenirken, Hasanbey ve Kabaası çeşitlerinin diğer çeşitler için uygun tozlayıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anter başına çiçek tozu üretim miktarı bakımından en yüksek değer Soğancı (1.611,5 adet) ve en düşük değer Çataloğlu (1.036,5 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir (Mısırlı et al., 2006).

İran'da 3 farklı ekolojik koşulda yetiştirilmekte olan; Nasiri, Ordobad, Doroshte-M, Ghorbane-M ve Ghermeze-Sh lokal kayısı çeşitleri ile 1994 – 2003 yılları arasında, %10 sakkaroz + %2 agar + 100 ppm borik asit içeren ortamda yapılan çiçek tozu çimlendirme denemesinde, çimlenme oranı çeşitlere göre farklı bulunurken, ekolojilere göre ise değişim göstermemiştir (Dejampour and Zeinalabedini, 2006).

İtalya’da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Antonio Errani kayısı çeşidinin az ve düzensiz ürün vermesinin muhtemel nedenlerinin araştırıldığı çalışmada, çiçek tozu şekli, canlılık ve çimlenme aşamalarında anomali tespit edilmemekle beraber, söz konusu çeşidin kendine verimsiz olduğu ortaya konmuştur. Buna göre, çiçek tozu canlılık oranı %81, çimlenme oranı %69 olarak saptanırken, düzenli verim veren ve kontrol olarak kullanılan San Castrase çeşidinde canlılık ve çimlenme oranları sırasıyla, %86 ve %73 olarak bulunmuştur. Ayrıca ortalama çiçek tozu miktarının 4400 adet/anter diğer çeşitte ise 4600 adet/anter olduğu ifade edilmektedir (Viti et al., 1999).

Farklı kayısı genotiplerinde çiçek tozu üretim miktarının incelendiği 3 yıllık bir araştırmada, çiçek tozu üretimi bakımından yıllar ve çeşitler arasında farklılık belirlenmiştir. Kendine verimli çeşitlerde bu özellik bakımından en düşük değer 188 adet/anter, en yüksek değer ise 1390 adet/anter olarak kaydedilmiştir (Davarynejad et al., 1995).

Meyve türlerinde kendine ve karşılıklı uyuşma durumları çiçek tozu canlılık, çimlenme testleri ve meyve tutum oranlarının yanı sıra çiçek tozu çim borusunun dişik borusu dokusundaki gelişimlerinin mikroskopik olarak incelenmesi ile de belirlenebilmektedir. Nitekim, Audergon et al. (1999a), meyve tutumunun elde edilememesi ve çim borusu gelişiminin dişik borusunda engellenmesinin, kendine verimsizlik olasılığını; izole edilen dallarda meyve tutumunun olmaması, çim borusu uzamasının kesilmesi ve kallos plakaların oluşmasının muhtemelen kendine uyumsuzluğu ifade ettiğini bildirmektedir. Bu konuda, Priana, Beliana, Feriana, Canino ve Precoce de Colomer kayısı çeşitlerinde floresan mikroskopunda yapılan incelemelerde, çiçek tozu çim borusunun 4 – 8 günlük bir periyotta yumurta hücreğine ulaştığı tespit edilmiştir (Mahanoğlu et al., 1995b).

Aşkın (1989), Ege Bölgesi’nde düzenli meyve vermeyen Tokaloğlu ve Şam kayısı çeşitlerinin çiçek tozu çim borularının normal düzeyde gelişim gösterdiğini ancak tohum taslaklarına ulaşmadan önce meydana gelen dallanma ve kıvrılmalar nedeniyle kendine verimsiz olduğunu ifade etmektedir. Paydaş et al. (2000), incelenen 62 yerli kayısı çeşidinin büyük bir çoğunluğunda, laboratuvar koşullarında, kendilemeden 96 saat sonra çim borularının dişik borusu tabanına

ulaştığını bildirmektedir. Uyuşmaz olduğu belirlenen çeşitlerin çoğunda çim borusunun gelişiminin, genelde, dişicik borusunun ancak 1/4'lük kısmına kadar ilerleyebildiği kaydedilmektedir.

Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki gelişiminde, ana dokunun etkili olduğu ve Sortilege çeşidinde tozlayıcı çeşide ait çim borularının iki günde, Goldrich ve Lambertini çeşitlerinde ise 3 günde yumurtalığa ulaştığı belirtilmektedir. Lambertin no:1 çeşidinde incelenen dişi organ örneklerinin hemen tümünde bazı çim borularının yumurtalığa kadar ulaştığı ancak meyve tutum oranının çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Aynı çeşide tozlayıcı olarak kullanılan Flamingold çeşidinin ise çiçek tozu canlılık oranı düşük olmakla beraber bahçe koşullarındaki tozlamada fonksiyonel olduğu görülmüştür (Audergon et al., 1999b).

İspanya'da laboratuvar koşullarında 8 kültür çeşidinin ebeveyn olarak kullanıldığı 25 farklı kombinasyonda tozlanmayı takiben 12 saat sonra alınan örneklerde çiçek tozu çim borusu uzunluğunun 2.2 – 8.9 mm arasında değişim gösterdiği belirtilmektedir. 72 saat sonra alınan örneklerde çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaştığı tespit edilmiştir. Buna karşılık, kendine verimsiz çeşitlerde çiçek tozu çim borusunun gelişmediği gözlenmiştir (Burgos et al., 1993).

Tozlanmayı takiben meydana gelen verim düşüklüğünün nedenlerinin araştırıldığı çalışmada, Palstein, Beliana, Guillermo ve Bergeron kayısı çeşitlerinde çiçek tozu çim borusu gelişimlerini incelenmiştir. Düzenli ve iyi ürün veren Palstein ve Beliana çeşitlerinde çiçek tozu çim borularının düşük ürün veren diğer çeşitlere göre daha hızlı geliştiği gözlenmiştir (Albuquerque et al., 2004b). Meyve tutumu gerçekleşmeyen çiçeklerde yapılan incelemelerde, dişi organlarının az geliştiği, çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu gelişiminde başarısız olduğu bildirilmektedir (Julian et al., 2010).

2.3. Çiçek Biyolojisi

Meyve ağaçlarında açan çiçek miktarı, kalitesi ve meyve tutum oranı üzerine birçok faktör etkili olmaktadır. Buna göre, bitkilerin çiçek biyolojisinin tanımlanması, nihai ürünün belirlenmesi ve buna bağlı olarak yapılacak uygulamalar açısından son derece önem taşımaktadır.

Ekonomik nedenlere dayalı olarak, iklim istekleri bakımından oldukça hassas kayısı çeşitleri üretim alanları dışında da yetiştirilebilmektedir. Bu bağlamda, özellikle kış mevsimi ılık geçen farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda, bu çeşitlerin soğuklama gereksinimlerinin karşılanmaması durumunda çiçek tomurcuğu farklılaşmasında düzensizlikler, yoğun olarak anormal çiçek tomurcuğu oluşumu ve yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümüne bağlı olarak verimsizlik ya da düzensiz ürün sonucunda verimde dalgalanmalar meydana getirebilmektedir. Küresel ısınmanın da etkisiyle, ekstrem olarak soğuk ve sıcak geçen yıllarda bu durumun görülmesi kaçınılmaz olmaktadır. Bu verimsizliğin muhtemel nedenlerini araştırmak amacıyla çiçek biyolojisi üzerine yoğun olarak çalışmalar yapılmaktadır (Alburquerque et al., 2003, 2004a; Ayanoğlu and Kaşka, 1995b; Egea et al., 1995; Fournier, 2006; Kaşka et al., 1995; Legave et al., 2006a; Legave et al., 2006b; Ruiz et al., 2006; Suranyi, 1995; Viti and Monteleone, 1991).

Bitkilerde çiçek tomurcuğu farklılaşması çeşidin genetik özelliği ve iklim koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir (Jackson and Sweet, 1972). Böylece, farklı çevresel koşullarda yetişmekte olan kayısı çeşitlerinde, iklim koşullarına bağlı olarak tomurcuk gelişimi ve çiçeklenme zamanındaki yıllık dalgalanmalar birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Costes, 2006; Legave and Clauzel, 2006).

Kayısının generatif organlarının iklim değişikliğine son derece hassas olması nedeniyle, tomurcuk gelişiminde düzensizlikler ve soğuklama ihtiyacının karşılanamaması gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Düzensiz meyve verme eğilimi yüksek olan bu türde, özellikle Akdeniz kıyı şeridinde, bu gibi durumlar sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, çiçek tomurcuğu farklılaşması sırasında yaşanan olumsuz koşullar çiçek kalitesini de etkilemektedir.

Çiçek tomurcuğu gelişiminin verim açısından önemli olduğuna dikkat çekilen çalışmada, Macaristan orijinli üç kayısı çeşidinde (Cegledi biborkajszi, Gönci magyar kajszi ve Rozsakajszi) çiçek tomurcuğu farklılaşma zamanı Temmuz sonu – Eylül ortası periyodunda belirlenirken, soğuğa dayanıklı çeşitlerde ise çiçek tomurcuklarının farklılaşmaya başlamasının daha geç dönemde olduğu bildirilmiştir (Nemeth et al., 2010). Yine, aynı ekolojide, 10 yıl süreyle iklim verileri dikkate alınarak 18 kayısı çeşidinde yapılan değerlendirme sonucunda, kış aylarının soğuk geçtiği yıllarda tomurcuk gelişiminin yavaş, ılık geçtiği yıllarda ise hızlı olduğu tespit edilmiştir (Szalay et al., 2006).

Üç farklı ekolojik koşulda yetiştirilen Guillermo kayısı çeşidinde tomurcuk gelişimi bakımından soğuk olan iki ekoloji arasında farkın az olduğu, ılık ekolojide gelişimin daha geç olduğu belirlenmiş, soğuk ekolojik koşullarda tomurcuk gelişiminin başlangıçta daha hızlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşılık, dinlenme ihtiyacının tamamlanması durumunda gelişim aşamaları arasında farklılığın görülmediği bildirilmektedir. Ayrıca tüm lokasyonlarda büyük oranda tomurcuk dökümlerinin varlığından söz edilmektedir (Albuquerque et al., 2003).

Meyve yetiştiriciliğinde bol ve kaliteli ürün elde edilmesi ancak yeterli miktarda çiçek tomurcuğunun varlığı ile mümkün olabilmektedir. Farklı meyve türlerinde çiçek tomurcuğu oluşumu ve çiçek organ taslaklarının incelendiği çok sayıda araştırma yapılmıştır. Örneğin; Türkiye'nin batı bölgelerinde, sert çekirdekli meyve türlerinde bu durumun genel olarak, Haziran ayında başlayıp Eylül ayında son bulduğu tür ve çeşitlere göre değişim gösterdiği bildirilmektedir (Engin vd., 2010). Nitekim, çiçek tomurcuklarının morfolojik ayırım zamanını belirlemek üzere yürütülen çalışmalarda, İzmir koşullarında Van kiraz çeşidinde Temmuz ayı başında (Engin ve Ünal, 2007), buna karşılık Çanakkale koşullarında 0900 Ziraat kiraz çeşidinde ise Ağustos ayının ortasında (Engin vd., 2010) çiçek tomurcuğu oluşumu ve çiçek organ taslaklarının farklılaştığı tespit edilmiştir.

Gülcan (1975), kayısı çeşitlerinde yapmış olduğu bir araştırmada, Karacabey çeşidinde morfolojik ayırımın Temmuz ayının 3. haftasında, Hacıhaliloğlu çeşidinde ise 4. haftasının başında gerçekleştiğini belirlemiştir. Benzer diğer bir çalışmada, Tokaloğlu kayısı çeşidinde 10 Ekim tarihli çiçek tomurcuğu

örneklerinde 2. ve 3. sıra erkek organ taslağı ile dişi organ taslağının olduğu bildirilmektedir (Çelik, 1998).

Meyve türlerinde vejetatif tomurcukların morfolojik ayırım geçirerek çiçek tomurcuğuna dönüşmesinin yanı sıra yoğunluğunun da yüksek olması verimlilik açısından büyük önem taşımaktadır. Yugoslavya’da yetiştirilmekte olan 3 kayısı çeşidinde vejetatif ve generatif tomurcukların sürgün üzerindeki dağılımlarının incelendiği çalışmada, generatif tomurcuk sayısı bakımından çeşitler arasında farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın ekolojik ve yetiştirilme koşullarıyla da doğrudan ilişkili olduğundan bahsedilmektedir (Duric et al., 1999). Bu konuda yapılan bazı çalışmalarda ise, tomurcuk dağılımının çeşitlere göre farklılık göstermediği şeklindeki bulgulara da rastlamak mümkün olabilmektedir (Martinez-Gomez et al., 2002; Ruiz et al., 2005).

Tyrinte, Colomer, Bebeco ve Paviot kayısı çeşitleriyle, Van ekolojisinde, iki yıl süreyle yapılan bir diğer çalışmada, sürgündeki ortalama çiçek sayıları ve iklim faktörü dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, çiçek tomurcuğu miktarında farklılık bulunduğu ve bu durumun da verim üzerine etkili olduğu ifade edilmektedir (Muradoğlu et al., 2007).

Çiçek tomurcuğu dökümünün az buna karşılık çiçek miktarının çok olması, genel olarak, yüksek oranda kaliteli meyve üretiminin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ancak çiçek yoğunluğu ile çiçek kalitesinin yetersiz olması ve yüksek oranda tomurcuk dökümü bazı çeşitlerde verim düşüklüğüne neden olabileceği gibi bazı çeşitlerde ise aksi durum da söz konusu olabilmektedir. Bu bulgular, bitkinin genetik yapısındaki farklılıkların çiçek tomurcuğu dökümünde önemli ölçüde etkili olabileceği görüşünü doğrulamaktadır (Legave et al., 1982).

İspanya’da yetiştiriciliği yapılan düşük verimli lokal genotipleri de kapsayan 9 kayısı çeşit ve tipinde, çiçek tomurcuğu yoğunluğu benzerlik göstermekle beraber, tomurcuk döküm oranı bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Orta ve geç dönemde çiçeklenen Goldrich, Guillermo ve Pepito çeşitlerinde çiçek tomurcuğu dökümü %50’den fazla olurken, soğuklama isteği az olan erkenci Palstein, Priana ve Beliana çeşitlerinde ise döküm oranının nispeten daha az olduğu

tespit edilmiştir (Alburquerque et al., 2004a). Akdeniz iklim koşullarında yetiştirilen 43 kayısı genotipinde çiçek biyolojisini etkileyen faktörlerin meyve tutumu üzerine olan etkisinin incelendiği benzer bir diğer çalışmada, soğuklama gereksinimi yüksek olan ve geç çiçeklenen genotiplerde çiçek tomurcuğu döküm oranının erken çiçeklenen genotiplere göre daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Ruiz and Egea, 2008).

Tomurcuk dökümü üzerinde kalıtımın etkisinin yanı sıra sürgün yaşının da etkili olduğu ve özellikle bir yaşlı sürgünlerde dökümün daha fazla olduğu belirtilmektedir (Legave et al., 2006a). Çeşitlerin sürgün yaşları ile çiçek ve meyve dökümleri arasındaki ilişkinin incelendiği, ülkemizin önemli kurutmalık kayısı çeşitlerinden olan Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitleri ile Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde 2000 – 2001 yıllarında yürütülen çalışmada, her iki çeşitte de çiçek ve meyve dökümlerinin en fazla 1 yaşlı, en az ise 3 yaşlı sürgünlerde meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, meyve tutum oranının 3 yaşlı sürgünlerde daha yüksek olduğuna işaret edilmektedir (Bolat ve Şahin, 1995). Diğer taraftan, farklı araştırmacılar, uzun sürgünlerdeki çiçek tomurcuklarının büyük çoğunluğunun abortif geliştiğini ve çiçeklenmeden önce döküldüğünü bildirmektedir (Alburquerque et al., 2003; Julian et al., 2010). Bu noktadan hareketle, çiçek ve meyve dökümleri ile meyve tutumlarında sürgün yaşının etkili olduğu dikkate alınarak ürün yükünün ayarlanmasında yapılacak kültürel uygulamalarda, farklı yaşlardaki dal gruplarının bulundurulması gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır.

Meyve ağaçlarında açan tüm çiçekler aynı düzeyde meyve tutum kapasitesine sahip olmamaktadır. Bu durum, çiçeklenme periyodunda farklı zamanlarda açan çiçeklerin ağaç üzerindeki dağılımından kaynaklanmaktadır. Bu bağlamda, İspanya'da yapılan araştırmada Moniqui kayısı çeşidinin, çiçeklenme periyodu süresince erken ve geç dönemde açan çiçeklerin, tam çiçeklenmeden beş hafta sonra yapılan sayımlarında, meyve tutum oranlarının sırasıyla %68 ve 39 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ağaçta erken ve geç açan çiçeklerin meyve iriliği üzerinde de etkili olduğu belirtilmektedir. Böylece, ilk açan çiçeklerin iyi kalite özelliklerinde olması nedeniyle iri meyvelerin elde edilebildiği sonucuna varılmaktadır (Rodrigo et al., 2010).

Meyve türlerinde çiçek anomalilerinin ortaya çıkma olasılığı, genetik yapının yanı sıra iklim şartlarına da bağlı olarak yıllara göre değişim göstermektedir (Ruiz and Egea, 2008). Romanya’da 23 yıl süreyle elde edilen meteorolojik verilerin 5 kayısı çeşidinin (Dacia, Tudor, Excelsior, Comandor, Favorit) çiçek biyolojilerine olan etkilerinin incelendiği çalışmada, kış mevsimindeki ılık günler, çeşidin soğuklama ihtiyacının karşılanamaması ve don olayları gibi ekstrem iklimsel faktörlerin rolüne değinilmektedir (Stanica et al., 2010).

Kış aylarında yüksek oranda görülen çiçek tomurcuğu anomalilerinin bu periyot sırasında meydana gelen yüksek sıcaklıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumu net olarak açıklamak üzere yürütülen çalışmada, saksılarda yetiştirilen San Castrase ve Portici çeşitlerinde dormansi sırasında 5 gün süreyle uygulanan yüksek sıcaklığın çiçek tomurcuğu anomali oranını arttırdığı görülmüştür (Viti and Monteleone, 1995).

Akdeniz kıyı şeridinde özellikle tomurcuk anomalisine bağlı sorunlarla sıklıkla karşılaşmaktadır. Eylül sonu - Ekim başı dönemindeki ılık hava koşullarının yanı sıra, Aralık - Ocak periyodunda yüksek sıcaklıklar da bu duruma neden olabilmektedir. Nitekim, kış mevsiminin başlangıcında havanın ılık olması nedeniyle Orange Red kayısı çeşidinin soğuklama gereksinimini tam olarak karşılayamadığı belirtilmektedir. Dolayısıyla, bu durumun önemli miktarda çiçek tomurcuğu dökümüne neden olduğuna dikkat çekilmekte (Egea et al., 2004) ve soğuklama gereksinimi ile tomurcuk dökümü arasında zıt yönde bir ilişkinin varlığından söz edilmektedir (Ruiz et al., 2006). Benzer şekilde, İtalya’da 3 yıl süreyle 101 kayısı genotipi kullanılarak yapılan araştırmadan elde edilen bulgulara göre, kış aylarında yaşanan sıcaklık dalgalanmalarının kayısı çeşitlerinde ortalama %70 oranında çiçek tomurcuğu dökümüne neden olduğu ortaya konulurken, bu durumun verim üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir (Bassi et al., 1995).

Verimi düşük olan Portici, Polonais, Reale d’Imola ve Rival ile düzenli ürün veren San Castrase çeşitlerinin 2 yıl süreyle İtalya’nın güney sahil kesimlerindeki iklim koşullarında davranışlarının incelendiği çalışmada, verim düşüklüğünün ana nedeninin yüksek oranda anomaliden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bir önceki yıl yaz ve sonbahar döneminde yaşanan kurak koşullar ile kış dönemindeki yüksek

sıcaklıklar ve bunların gün içerisindeki değişimlerinin anomaliye yol açtığına dikkat çekilmektedir (Viti and Monteleone, 1991).

Çiçeklerde dişi organ boyunun kısa olması yani abortif dişi organ oluşumu da anomali olarak değerlendirilmekte olup bu durum farklı kayısı çeşitlerinde belirlenmiş ve iklim verileri ile birlikte değişik araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir (Guerriero and Bartolini, 1995; Layne et al., 1996; Rodrigo and Herrero, 2002; Suranyi, 1976; Viti and Monteleone, 1991).

Kayısıda dişi organ anomalisi diğer *Prunus* türlerine göre daha fazla oranda görülmektedir. Goldrich çeşidinde bazı yıllarda ekstrem oranda (%30) abortif dişi organa sahip çiçekler görülmekte olup bu durumun çeşidin bulunduğu ekolojiye tam olarak adapte olamamasından kaynaklanabileceği varsayılmaktadır (Badenes et al., 1998).

Farklı kayısı genotiplerinde abortif dişi organ oranının %0 - 36 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir. Buna göre, yıllar bazında yapılan değerlendirmede bu oran, S 401/33 genotipinde 2002 yılında %10, 2003 yılında %66 olurken Z 308/12 genotipinde ise ilk yıl %2, ikinci yıl ise %42 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacıların, özellikle yetersiz soğuk birikiminin bu duruma neden olabileceği fikri üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir (Ruiz and Egea, 2008).

Fransa iklim koşullarında, bazı kayısı genotiplerinin çiçek aborsiyonuna çok duyarlı olması nedeniyle meyve vermediği ya da düzensiz verim eğilimi gösterdiği bildirilmektedir. Stark Early Orange, Orangered ve Bergeron çeşitleri ile 1996 yılında başlayıp uzun yıllar devam eden çalışmada, çiçek aborsiyonu olarak adlandırılan doku nekrozlarının, erken dönemde özellikle dormant aşamada ya da daha sonraki çiçeklenme aşamasında dişi organda gözlemlendiği kaydedilmektedir. Stark Early Orange çeşidinde bu oranın yüksek olduğu ve özellikle nekroz yoğunluğunun dormant aşamada fazla olmasının verim düşüklüğüne yol açtığı ileri sürülmektedir. Buna karşılık, Goldrich çeşidinin düzenli ürün vermesinin, aborsiyon oranının düşük olmasından kaynaklanabileceği vurgulanmaktadır (Legave et al., 2006a).

Verimlilik açısından, sağlıklı çiçek organ taslaklarının oluşumu ve gelişimi de önem taşımaktadır. Bu konuda, Tunus'da 12 lokal kayısı çeşidinin çiçek özellikleri belirlendiğinde, tüm çeşitlerde 5 taç yaprak (Oud Hmida ve Bouthani Ben Friha hariç) ve 1 tane dişi organın bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, korolla genişliğinin 27 – 34 mm, dişi organ uzunluğunun 10.1 – 17.4 mm ve erkek organ sayısının 29.83 – 34.15 adet arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Elde edilen bulgulara dayanarak, çeşitler arasında büyük bir varyasyonun olduğu ve bazı çeşitlerin benzer özellikler gösterdiği bazılarının ise erkek organ sayısı ve taç yaprakların boyutlarında farklılığın olduğu tespit edilmiştir (Lachkar et al., 2010).

2.4. Dinlenme ve Soğuklama Süresinin Belirlenmesi

Meyve yetiştiriciliğinde yüksek verim ve kaliteli üretim öncelikle uygun iklim koşulları sayesinde mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, en önemli mekanizmalardan biri dinlenme ve buna bağlı olarak soğuklama gereksiniminin karşılanmasıdır.

Dinlenme safhaları birçok araştırmacı tarafından farklı biçimde nitelendirilmiş olup bunu aynı paydada toplamak mümkün olabilmektedir (Samish, 1960; Vegis, 1964). Buna göre, dinlenmenin ilk safhasında bitki organlarında az da olsa büyüme olabileceği, ancak asıl dinlenme döneminde dış koşulların olumlu olmasına rağmen büyümenin olmadığı bildirilmektedir. Dinlenme sonrası safhanın ise dış koşullara bağlı olarak gerçekleştiği belirtilmiştir (Küden, 1989).

Kış dinlenme safhası, tomurcuktaki inhibitör sisteminden kaynaklanan ve bitkilerde görünür büyümenin olmadığı dönem olarak tanımlanmaktadır. Bu dönemde solunum, terleme, su ve besin maddesi alınımının çok yavaş olduğu ve bu sayede ağaçların kış aylarındaki düşük sıcaklıklara dayanabildiği ifade edilmektedir (Hatch and Walker, 1969).

Kompleks bir olay olan dinlenme mekanizması sırasında büyümeyi engelleyici hormon olan absizik asit içeriğinin arttığı, dinlenme sonunda ise

azaldığı buna karşılık, büyümeyi uyarıcı hormonların dinlenme döneminde azaldığı ve sonrasında ise arttığı kaydedilmiştir (Walker and Seeley, 1973).

Kışın yaprağını döken bitkilerde, endogen hormonlara bağlı olarak yaz aylarının ortasından itibaren başlayan dinlenme safhası, kış süresince devam etmektedir. Doğal olarak bitki bünyesinde değişen bu hormonların kış dinlenmesinin kontrolünde etkili olduğu ifade edilmektedir (Vegis, 1964). Genetik faktörlere bağlı olan dinlenme mekanizmasında aynı zamanda, enlem, rakım ve endodormansi süresince yaşanan iklim şartları gibi çevresel faktörler de önemli rol oynamaktadır.

Bitkilerde, tür ve çeşidin genetik yapısına bağlı olarak belli bir soğuklama ihtiyacının karşılanmasıyla tomurcukların kabarması gerçekleşmekte ve bu sayede ilkbaharda büyümenin devamı ile mevsimsel senkronizasyon sağlanmış olmaktadır.

Kayısı tomurcuklarında endodormansinin sonlanması klasik bir yaklaşımla çiçek tomurcuğunda meydana gelen ağırlık artışı ile belirlenmektedir (Garcia et al., 1999). İtalya’da 1999 – 2000 yılları arasında, 18 kayısı çeşidinde endodormansinin tamamlanmasını belirlemek amacıyla farklı yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmada, çiçek tomurcuklarının yaş ve kuru ağırlıklarında %25 – 30 oranında artış meydana gelmesiyle dormansinin sonlandığı ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda, çeşitlerin soğuklama gereksinimlerine bağlı olarak ağırlık artışının erken ya da daha geç dönemde meydana geldiği vurgulanmaktadır (Guerriero et al., 2006).

San Castrase çeşidine ait çiçek tomurcuk örneklerinde Ocak ayının sonunda önemli ölçüde yaş ağırlık artışı tespit edilmiş ve bu dönemde fenolojik evrelerin normal seyrinde devam ettiği belirlenmiştir. Buna karşılık, tomurcuk yaş ağırlığında artış gözlenmeyen çeşitlerde ise fenolojik gelişme seyrinin A aşamasında kaldığı ifade edilmektedir (Audergon et al., 1999b). Benzer şekilde, Palsteyn kayısı çeşidinde, yıllık sürgünler iklim odası koşullarında farklı sıcaklık derecelerinde muhafaza edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, çiçek tomurcuklarının %30’unun gelişim evresinde B aşamasından C aşamasına geçtiği görülmüş ve çiçek tomurcuklarında %30 oranında ağırlık artışının kaydedildiği

dönem dormansinin tamamlandığı tarih olarak belirlenmiştir (Campoy et al., 2011c).

Dormansinin kontrolü konusunda, son yıllarda, genler ve yeni mekanizmalar tanımlanmasına rağmen (Horvath, 2009; Olsen, 2006), bitkilerdeki dormansi süresinin belirlenmesi için sürgünlere uygulanan soğuk uygulaması günümüzde halen geçerliliğini sürdürmektedir (Mathiason et al., 2009; Mazzitelli et al., 2007; Sreekantan et al., 2010).

Bitkilerde soğuk birikiminin hesaplanması amacıyla birçok metot geliştirilmiştir. Bu amaçla, yapılan farklı çalışmalarda, soğuklama gereksinimi için kullanılan modeller ile yılların, genotiplerin ve lokasyonların etkileri karşılaştırmalı olarak araştırılarak, dormansinin kesilmesi ve sıcaklık arasındaki söz konusu ilişki açıklanmaya çalışılmıştır (Albuquerque, 2008; Andreini et al., 2012; Campoy et al., 2012; Fishman et al., 1987; Gilreath and Buchanan, 1981; Richardson et al., 1974; Ruiz et al., 2007; Shaltout and Unrath, 1983; Viti et al., 2010b; Weinberger, 1950).

Soğuklama gereksiniminin belirlenmesinde kış ayları süresince, 7.2°C'nin altında geçen saatlerin toplamı olan standart yöntem, en eski ve bilinen model olarak karşımıza çıkmaktadır (Weinberger, 1950). Daha sonra geliştirilen utah modeli ise (Richardson et al., 1974), bu modele benzemekle birlikte, saatlik soğuklama sürelerinin hesaplanması esasına dayanmaktadır. Bu model ile farklı sıcaklık derecelerinin soğuklama üzerine etkileri olabilmektedir. Soğuklama gereksiniminin belirlenmesi konusunda farklı iklim şartlarında avantaj sağlaması dolayısıyla utah modelinin tercih edildiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, bu model ile ılıman iklim koşullarında başarılı sonuçlar elde edildiği (Dennis, 2003), ancak subtropik koşullarda dormansinin sonlanmasını tespit etmek için uygun bir yöntem olmadığı ifade edilmektedir (Erez, 2000; Linsley-Noakes and Allan, 1994). Bu duruma çözüm olarak, Fishman et al. (1987), tarafından dinamik model olarak adlandırılan farklı bir model geliştirilmiştir. Buna göre, soğuk birikimini belirlemek amacıyla iki aşamalı bir süreç gerekmektedir. Bunun yanı sıra, bu yöntemde, utah modeline benzer bir şekilde, optimum soğuklama sıcaklığı ve

yüksek sıcaklığın negatif etkisi birlikte değerlendirilmektedir (Darbyshire et al., 2011; Viti et al., 2010b).

Meyve türlerinde, soğuklama ihtiyacı ile birlikte, tomurcuk uyanma zamanını tahmin edebilmek amacıyla da yararlanılan bu modellemelere ait farklı görüşler bulunmaktadır. Bu bağlamda, utah modelinin daha soğuk bölgelerde güvenilir olduğu, dinamik modelin ise ılıman ekolojilerde daha yararlı olduğu belirtilmektedir (Campoy et al., 2012; Dennis, 2003). Benzer şekilde, ılıman iklim koşullarında yapılan çalışmalarda, utah ve dinamik model uygulamaları arasında önemli farklılıkların olduğuna değinilmektedir (Erez et al., 1990; Erez, 2000). Söz konusu gereksinimin tespitinde farklı modeller kullanılabilmekle beraber tür ve çeşide uygun olacak şekilde düzenlemelerin yapılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Yıllık soğuklama gereksiniminin yeterli olmadığı Portekiz'in orta kıyı bölgelerinde yoğun bir şekilde üretimi yapılan Rocha armut çeşidinin çiçeklenme zamanını tahmin etmek için utah ve soğuk birimi modelleri en uygun yöntemler olarak görülmesine rağmen utah modelinin soğuk birimi yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği ifade edilmektedir (De Melo-Abreu et al., 2005).

Güney-doğu İspanya'da yetiştirilmekte olan yedi kiraz çeşidinde iki yıl süreyle farklı yöntemler kullanılarak (standart, utah ve dinamik model) soğuklama gereksinimlerinin hesaplandığı çalışmada, utah ve dinamik modelin standart yöntem olan 7.2°C'nin altında geçen saatlerin toplamına göre daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Denemede yer verilen çeşitler arasında sıcaklık gereksinimi bakımından farklılığın az olduğu gözlenirken, soğuklama gereksiniminde ise farklılık bulunduğu görülmüştür. Ayrıca geç çiçeklenen çeşitlerin soğuklama ihtiyacının erken çiçeklenenlere göre daha fazla olduğu dikkat çekmiştir (Alburquerque, 2008).

Soğuklama gereksinimleri bilinen 4 kayısı çeşidi (Currot, Bulida, Bergeron ve Orange Red), üretimi yapılan 4 yeni çeşit (Rojo Pasi'on, Selene, Murciana ve Dorada) ve ıslah çalışması sonucunda seçilen 2 kayısı tipinde (S 405/17 ve Z 111/61) aynı ekolojide, 2003 – 2005 döneminde, soğuklama gereksinimi ve çiçeklenme zamanı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çiçeklenme zamanları

birbirinden farklı olan bu çeşitlerin soğuklama ihtiyacının 596 (Currot) ile 1266 (Orange Red) soğuk birimi (CU) arasında değişim gösterdiği tespit edilirken, utah ve dinamik model ile farklı yıllarda elde edilen değerlerin, standart yöntemle (7.2°C'nin altında geçen saatler toplamı) göre daha homojen ve güvenilir bulunduğu ifade edilmiştir (Ruiz et al., 2007).

İtalya ve İspanya gibi Akdeniz iklim koşullarının yaşandığı ekolojilerde yetiştirilen farklı kayısı çeşitlerinde dormansinin karşılanmasında sıcaklığın etkisinin belirlenmesi üzerine Stark Early Orange, Goldrich, Orange Red, Currot ve San Castrase çeşitleri ile iki yıl süreyle yapılan araştırmada, dinamik ve utah modellerinin soğuklama gereksinimini belirlemek için tamamen uygun bir yöntem olmadığı, kayısı çiçek tomurcuklarında dormansi süresince yılların ve lokasyonların soğuklama gereksiniminin karşılanması üzerine olan etkisinin önemli olduğuna dikkat çekilmiştir (Viti et al., 2010b). Benzer şekilde, İspanya'da 2003 – 2005 periyodunda 4 ticari kayısı çeşidi ile ıslah programı sonucunda elde edilen 6 genotipin utah modeline göre soğuklama gereksinimlerinin yaklaşık olarak 600 (Currot) ile 1200 (Orange Red) CU arasında geniş bir değişim aralığına sahip olduğu ortaya konulmuştur (Baldocchi and Wong, 2008).

Kayısı çeşitlerinin farklı lokasyonlarda soğuklama gereksinimlerinin hesaplandığı çalışmalarda, yıllar ve genotipler arasında yüksek oranda varyasyon olduğu belirtilmiştir (Garcia et al., 1999; Valentini et al., 2004). Lokasyonlara bağlı olmak üzere, Canino ve Palsteyn gibi soğuklama isteği düşük olan çeşitlerde utah modelinde soğuk birimi bakımından %50'den daha fazla oranda varyasyon tespit edilmiştir. Buna göre, Canino çeşidinin Ladismisth ekolojisinde sadece 304, İspanya ekolojisinde ise 806 soğuk birimine gereksinimi olduğu belirtilmektedir. Bu varyasyonun, dinamik modele göre değerlendirildiğinde %34 oranında azaldığı görülmüştür. Soğuklama gereksinimi fazla olan Orange Red çeşidi ise İspanya ekolojisinde düşük varyasyon göstermiştir. Bu oranın dinamik modelde %14, standart modelde ise %37 olduğu bildirilmektedir. Araştırma sonucunda, olumlu bulgulara ulaşılması nedeniyle, dinamik model özellikle ılık kış dönemlerinin yaşandığı lokasyonlar için en uygun model olarak önerilmektedir (Campoy et al., 2012).

Avusturalya’da 13 farklı lokasyonda 1911 – 2009 yılları arasında yürütülen uzun bir zaman dilimini kapsayan çalışmada, bazı lokasyonlarda soğuk birikiminin yıllara göre sabit kaldığı bazı lokasyonlarda ise azalma eğiliminde olduğu bildirilmiştir. Standart model, modifiye edilmiş utah modeli, positif utah modeli ve dinamik model arasında soğuklama birikimleri bakımından farklılık olması nedeniyle multi model analizlere ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır. Farklı soğuklama modellerinin tarihsel gelişimi ve bu modellerin uygulanması açısından uzun yılları kapsamı nedeniyle araştırmanın önemine dikkat çekilmektedir (Darbyshire et al., 2011).

İtalya’da 1999 – 2000 yılları arasında 18 kayısı çeşidinde soğuklama ihtiyacının, 870 CU ile San Castrase en düşük, 1450 CU ile Orange Red en yüksek olduğu görülmüştür. Büyüme derece saatleri bakımından ise bu değerler 2700 ile Orange Red çeşidinde en düşük, 4680 ile Baracca çeşidi en yüksek bulunmuştur. Genel olarak, geç çiçeklenen çeşitlerin daha yüksek soğuklama gereksinimine ihtiyaç duydukları, aksi durumda ise zayıf çiçeklenme ile karşılaşıldığı ifade edilmektedir (Guerriero et al., 2006).

Kayısı genotipleri arasında soğuklama gereksinimlerinin karşılanması bakımından çok geniş varyasyon bulunmaktadır. Bu konu dikkate alınarak, üretimin planlanması gerekliliğinin vurgulandığı, İtalya’nın kuzey batısında 1999 – 2001 yılları arasında yürütülen çalışmada, 5 ticari kayısı çeşidinde (Aurora, Orangered, Laycot, San Castrase ve Tonda di Costigliole), dormansinin kırıldığı zaman bakımından geniş bir varyasyon görüldüğü bildirilmektedir. Buna göre, San Castrase çeşidinin Aralık sonu, Tonda di Costigliole çeşidinin ise Şubat ayının başında soğuklama ihtiyacını tamamladığı tespit edilmiştir (Valentini et al., 2006).

Palsteyn kayısı çeşidinde, iki yıl süreyle, yıllık sürgünleri iklim odası koşullarında farklı sıcaklık derecelerinde muhafaza edilerek soğuklama gereksinimleri hesaplanmıştır. Aynı çeşit ile önceki yıllarda yapılan çalışmalara benzer şekilde (Ruiz et al., 2007; Viti et al., 2010a), denemenin yürütüldüğü yıllarda soğuk birikimlerinin farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu varyasyonun, dormansinin farklı yıllarda yaşanan iklim şartlarına bağlı olarak değişen

seviyelerde gerçekleşmesi ya da kullanılan modellerin yetersiz olmasından kaynaklanabileceği ileri sürülmektedir (Campoy et al., 2011c).

Kayısı çeşitlerinin çiçeklenme zamanı bakımından söz konusu varyasyon dikkate alındığında, soğuklama gereksinimi ile çiçeklenme zamanı arasında yüksek oranda pozitif yönde korelasyon elde edildiği, bunun yanı sıra, soğuklama ve sıcaklık gereksinimi ile çiçeklenme arasında ise negatif bir korelasyon bulunduğu bildirilmektedir (Ruiz et al., 2007). Nitekim, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde yetiştirilen Bebeco, Beliana, Canino, Feriana, Precoce de Colomer, Precoce de Tyrinthe, Priana ve Trewatt kayısı çeşitlerinde yapılan incelemeler doğrultusunda, araştırmanın ilk yılının ikinci yıla göre daha ılık geçmesinin çeşitlerin tam çiçeklenme döneminin 18 – 21 gün daha geç olmasına yol açtığı belirtilmektedir. Bu nedenle, çeşitlerin genel olarak ilk yılda soğuklama gereksinimini karşılayamadığı için ürün vermediği ve meyve veren çeşitlerde ise verimin azaldığı belirtilmiştir (Paydaş ve Kaşka, 1995b).

Mersin'de farklı lokasyonlarda, kayısı çeşitlerinin tam çiçeklenme zamanı Mut ilçesinde 9 – 22 Mart, Silifke ilçesinde ise 16 – 24 Mart olarak gözlenmiştir. Çiçeklenme döneminin Mut'ta 5 – 7 gün önce olmasının, soğuklama ihtiyacının bu ekolojide daha erken karşılanmasından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Erkencilik, verim ve meyve kalitesi bakımından Mut için, Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer, Canino, Bebeco ve Sakıt 2, Silifke için ise Silistre Rona ve Bebeco kayısı çeşitlerinin ümitvar oldukları bildirilmiştir (Ayanoglu and Kaşka, 1995a).

İspanya ekolojik koşullarında yıllara bağlı olarak Currot ve Palsteyn çeşitleri en erken çiçeklenirken (12 – 26 Şubat), Rojo Pasi3n, B3lida ve Murciana orta mevsimde (Mart başı), Dorada, Z 111/61, buna karşılık, Bergeron ve Orange Red en geç dönemde çiçeklenmiştir (Mart ortası). Bu sonuçlar soğuklama gereksinimi ile çiçeklenme zamanı arasında yüksek oranda korelasyonun varlığına işaret etmektedir (Campoy et al., 2012).

Benzer bir çalışmada, Currot (çok düşük CU) ve Stark Early Orange çeşitlerinin (çok yüksek CU) İtalya'da İspanya ekolojisine göre 30 gün önce çiçeklendiği görülmüştür. İki ekolojik koşulda da çiçeklenmenin sırasıyla %16.3 ve 11.7 gibi düşük oranda olduğu belirtilmektedir (Andreini et al., 2012). Benzer bulguların tespit edildiği üç yıl süreyle yürütülen farklı bir araştırmada, denemenin ilk yılında diğer yıllara göre çiçeklenme zamanının daha erken olduğu ve bu durumun nedeni olarak da, çeşitlerin soğuklama gereksinimini daha kısa sürede karşıladığı ortaya konulmuştur. Çalışmanın son iki yılında ise, soğuklama süresinin birbirine yakın olmasına rağmen, ikinci yılda çiçeklenme zamanının son yıla göre daha geç olduğu belirtilmiştir. İkinci yılda soğuklama gereksiniminin çok uzun sürede karşılanması bu durumun muhtemel nedeni olabileceği düşünülmektedir (Ruiz and Egea, 2008).

İtalya (Toskana) ve İspanya (Murcia) ekolojik koşullarında, farklı soğuklama gereksinimine sahip İspanya orijinli Currot (çok düşük CU) ve Kuzey Amerika orijinli Stark Early Orange (çok yüksek CU) çeşitlerinde yapılan inceleme sonucunda, Currot çeşidinin üç yıl süreyle farklı soğuklama gereksinimi eğiliminde olduğu tespit edilirken, Stark Early Orange çeşidine ait çiçek tomurcuklarında düzensiz bir farklılaşma gözlenmiştir. Bu durumun doğal sonucu olarak, çiçeklenme ve meyve tutumunun düşük olduğu görülmüştür (Andreini et al., 2012).

Günümüzde küresel ısınmanın etkisiyle soğuk geçen gün sayıları dikkat çekici bir biçimde azalma eğilimi göstermektedir. Bu durum, özellikle Akdeniz iklim koşullarında üretimi olumsuz yönde etkilemekte hatta bazı çeşitlerde, yıllar arasındaki varyasyonun nedeni olarak da gösterilmektedir (Luedeling et al., 2011; Ruiz et al., 2006).

Adana ekolojik koşullarında bazı kayısı çeşitlerinin (Priana, Beliana, Feriana, Tyrinthe, Colomer, Canino ve Screara) soğuk birimi ve standart model yardımıyla soğuklama gereksinimlerinin belirlendiği bir başka çalışmada, soğuklama gereksinimi en az olan çeşidin Prinana (250 saat ve 200 CU), en fazla olan çeşidin ise Screara (550 saat ve 500 CU) olduğu tespit edilirken, Tyrinthe çeşidinin 300 saat ve 250 CU ile ikinci sırada yer aldığı ifade edilmektedir (Küden et al., 1995).

Farklı iklim şartlarında yetiştirilen ticari kayısı çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerini belirlemek amacıyla, utah, dinamik ve standart model olmak üzere 3 farklı metodun, 4 yıl boyunca karşılaştırılarak değerlendirilmesini amaçlayan çalışmada, soğuklama süresinin başlangıcında belirli periyotlarla dallar kesilerek 10 gün süreyle iklim odası koşullarında muhafaza edilmiştir. Çeşitlere ve yıllara göre değişmekle birlikte, genel olarak, Palsteyn, Currot ve S 405/17 genotipleri düşük; Canino, Rojo Pasi3n, Murciana, Z 111/61, B3lida, Selene ve Dorada genotipleri orta, Bergeron ve Orange Red genotipleri ise y3ksek oranda soğuklama gereksinimi grubunda yer almıştır. Çeşitlerin yıllara g3re farklı oranda soğuklama ihtiyacı bakımından metodlar arasında farklılık olduğu belirlenmiştir. G3ney Afrika'da ise Palsteyn, Charisma ve Canino çeşitleri sırasıyla 274, 290 ve 304 CU olmak 3zere d3ş3k, buna karşılık, Orange Red çeşidi ortalama 957 CU soğuk gereksinimi g3stermiştir. Aynı zamanda, G3ney Afrika'da soğuk birikimi değerlerinin, İspanya'ya g3re d3ş3k olduğu g3r3lm3şt3r. Bu bağlamda, soğuklama gereksinimleri arasında %50'den fazla farklılık olan çeşitlerin farklı iklim şartlarında başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği ifade edilmektedir. Bu varyasyonun sıcaklık ve y3kseklik gibi diğer fakt3rlerle ilişkili olabileceği vurgulanmaktadır. Ancak, İspanya'da yetiştirilen çeşitler arasında sıcaklık gereksinimi bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilmediği de bildirilmektedir (Campoy et al., 2011b).

Farklı enlem ve boylam derecelerinde yetişen kayısı çeşitlerinde tomurcuk dormansisinin belirlenmesi 3zerine, Akdeniz iklim kuşağında yer alan G3ney Afrika ve İspanya ekolojilerinde y3r3t3len çalışmada, kayısı çeşitlerinin soğuklama ihtiyaçları karşılaştırılmıştır. Buna g3re, G3ney Afrika'nın en soğuk b3lgesinde soğuklama birikiminin diğer b3lgelere g3re daha erken başladığı ve uzun s3re devam ettiği tespit edilirken, ılık ekolojilerde erkenci çeşitlerde tersi durumun s3z konusu olduğu belirtilmiştir. Ekolojiler arasında soğuklama birikimleri farklı olmasına rağmen, G3ney Afrika ve İspanya'da dormansi s3recinin benzerlik g3sterdiği g3r3lm3şt3r. D3ş3k soğuklama gereksinimine sahip çeşitlerde dormansi daha erken d3nemde tamamlanmıştır. Yaz sonunda sıcaklığın azalmasına bağlı olarak fotoperyodizmin azalması dormansinin başlamasını tetiklemiştir. Bitki dormansi durumunda iken soğuk birikimi aynı çeşitlerin farklı lokasyonlarda oldukça farklı olabildiği ifade edilmektedir. Aynı zamanda, rakım gibi diğer

faktörler de ılık bölgelerde dormansi sürecinin daha erken ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir (Campoy et al., 2011a).

2.5. Toprak ve Yaprak Besin Elementleri

Üretimde meydana gelen dalgalanmalarda genetik ve iklim faktörleri rol oynamaktadır. Buna karşılık, meyve türlerinde verimlilik üzerine beslenme koşulları da etkili olmaktadır. Gübreleme başta olmak üzere kültürel uygulamalar ve toprağın tekstür ve strüktürünün belirlenmesinin pozitif yönde katkıda bulunduğu bilinmektedir. Nitekim, su ve besin maddesi noksanlıklarının olması durumunda kayısı ağaçlarında çiçek tomurcuğu oluşmamakta ya da az sayıda ve kusurlu çiçek tomurcuğu oluşmaktadır. Böyle ağaçlar bir sonraki yılda, ya hiç ürün vermemekte ya da çok az ürün vermektedir (Karlıdağ ve Gülerüz, 2007).

Kayısı çeşitlerinde, gelişme kuvveti ve verimliliğin lokasyonlara göre değişiminde, toprak yapısı etkili faktörlerden birini oluşturmaktadır. Bu noktadan hareketle, verimlilik bakımından toprak ve yaprak analizlerinin önemine dikkat çekilmektedir (Dejampour and Zeinalabedini, 2006). Bu nedenle, meyve bahçesi tesisi sırasında, toprağın yapısının belirlenmesi amacıyla toprak analizi öncelikli noktayı oluşturmaktadır (Kacar, 1972).

Üretimin yoğun olarak yapıldığı ve iklim koşulları bakımından uygun olan Malatya ekolojisinde, 79 kayısı bahçesinde, toprak ve yaprak analizleri yapılarak besin elementleri içeriğinin karşılaştırıldığı araştırma sonucunda, tüm bahçelerin topraklarının fiziksel ve kimyasal içeriğinin uygun olduğu ancak besin içeriklerinin normal değerlerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Yaprak analizinde ise N, P, Ca içeriğinin yüksek ya da normal düzeyde Mg, Fe, Mn, Zn içeriğinin ise düşük olduğu ifade edilmektedir. Yaprak ve toprak besin maddeleri arasında korelasyon bulunmuş olup yaprak Mg ve B içeriğinin ağacın meyve verme durumunu olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır (Uslu et al., 1995).

Malatya’da Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ile kurulmuş bakımlı, bakımsız ve yaşlı toplam 9 bahçeden yaprak ve toprak örnekleri alınarak analiz yapılmıştır. Abortif çiçek oluşumu ve buna bağlı olarak meyve tutumu bakımından bahçeler arasında farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Tüm bahçelerde N, P ve Mn içeriğinin yetersiz, K, Ca ve Mg içeriğinin yeterli ancak bakımlı bahçe grubunda seviyelerinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Zn miktarının bakımlı bahçe grubunda yeterli, Fe ve Cu miktarının ise 3 bahçede de yeterli seviyede olduğu ifade edilmektedir. Yaprak örneklerinde ise, N ve Mg düşük; P bakımlı bahçede düşük; K, Ca, Na, Fe, Cu, Zn ve Mn yeterli düzeyde bulunmuştur. Buna göre, bakımsız bahçe grubuna ait ağaçlarda kusurlu çiçek miktarının %56.94 olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, en düşük verim %2.61 ile bakımsız bahçe grubunda elde edilmiştir. Bu durumun, bakımsız bahçelerde canlı ve çimlenme oranı yüksek çiçek tozu oluşumunun engellenmesinden kaynaklanmış olabileceği bildirilmektedir. Bu bağlamda, yüksek oranda meyve tutumunun yeterli düzeyde kusursuz çiçek oluşumuyla ilgili olduğuna dikkat çekilmektedir (Karlıdağ ve Güleriyüz, 2007). Dolayısıyla, çiçek organ taslaklarının sağlıklı biçimde gelişimi için hem karbonhidrat ve hem de azotlu bileşiklere gereksinim olduğu bildirilmektedir (Kaşka, 1968).

Güleriyüz et al. (1995) tarafından, Iğdır-Kağızman ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, Şalak kayısı çeşidinin yaprak besin elementi içeriğinin mevsimsel değişimleri ve bu durumun topraktaki besin içeriği ile olan ilişkisi irdelenmiştir. Yaprak besin elementi içeriğinin, genellikle, haziran ayında minimum düzeyde olduğu, yaprak ve toprakta fosfor içeriğinin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Yaprak potasyum ve magnezyum içeriği topraktaki diğer elementlerle ilişkili bulunurken demir ve mangan içeriğinin negatif yönde ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Toprak mangan içeriğinin yeterli düzeyde olmasına rağmen yaprakta az olması bu besin elementinin alınımının yeterli düzeyde olmadığına göstergesi olarak düşünülmektedir.

Mersin ilinde 1993 – 2000 yılları arasında yürütülen çalışmada, yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve erkenci bir çeşit olan Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde analiz sonucunda noksanlığı tespit edilen mikro element uygulaması yapılmıştır. Buna göre, kayısı ağaçlarının gelişme, verim ve kalite özellikleri bakımından gübre

uygulamalarının (çöp kompostu, N, P, K, ahır gübresi) farklı düzeyde etkili olduğu belirtilirken, mikro elementlerin ise önemli düzeyde etkili olmadığı ifade edilmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak, kayısı yetiştiriciliğinde toprağın fiziksel özelliklerinin önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır (Yıldız vd., 2007).

Yunanistan'da 2 farklı anaca (Manicot, GF 31) aşılı 12 kayısı çeşidi yaprak besin elementleri içerikleri bakımından farklılık göstermiştir. Buna göre, Manicot anacına aşılı çeşitlerde N ve Mn, GF 31 anacına aşılı çeşitlerde ise N, K ve Fe konsantrasyonunun artışının bitkilerin gövde çap artışına yol açtığı ifade edilmektedir (Velemis et al., 1999).

Yugoslavya'da, Belosljiva ve Pozegaca anaçlarına aşılı Roxana kayısı çeşidinin yaprak makro ve mikro besin elementleri içeriğine anaçların etkisi incelendiğinde N, P, Fe, Cu ve Zn içeriği Belosljiva; buna karşılık K, Ca, Mg ve B içeriği ise Pozegaca anacına aşılı ağaçlarda yüksek düzeyde saptanmıştır. Ayrıca sadece Mn içeriği istatistiksel açıdan farklı bulunurken, K değerinin ise yıllara bağlı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir (Bojic et al., 1999).

Romanya'da 4 kayısı çeşidinde yürütülen çalışmada, yaprak ve sürgünlerde makro ve mikro besin elementi içeriğine bağlı olarak bitki formu açısından çeşitlere göre geniş bir varyasyon ortaya çıkmıştır. Ayrıca tüm makro element (N, P, K, Ca ve Mg) içeriğinin Mamaia çeşidinde düşük, buna karşılık, Sirena çeşidinde ise yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Cociu and Mihai, 1999).

Meyve bahçesinde toprak ve yaprak analiz sonuçları değerlendirilerek besin elementi düzeyi ile verim arasındaki ilişkinin araştırıldığı denemede; toprakların tınlı bünyede, hafif alkali reaksiyonlu, organik madde ve yarayışlı fosfor bakımından yetersiz, kireç içerikleri bakımından ise özellikle kayısı için düşük düzeyde kireç içerdiği belirlenmiştir. Denemeye alınan kayısı bahçesi topraklarında Fe, Mn, Cu ve Zn gibi mikro element içeriği yeterli düzeyde bulunmuştur. Yaprak besin elementi içerikleri sınır değerlerle karşılaştırıldığında N, Zn düzeyinin yetersiz, P, Mg, Fe, Mn ve Cu düzeyinin yeterli, K ve Ca düzeyinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu veriler dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, bitki

besin elementi içeriği ile verim arasında önemli bir ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Bozkurt vd., 2001).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2009 – 2011 yılları arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Malatya Meyvecilik Araştırma İstasyonu koleksiyon bahçelerinde yürütülmüştür. Ayrıca dölleme biyolojisi çalışmasının bir bölümü Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu ve/veya üretici bahçelerinde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

Araştırmada, İzmir ekolojik koşullarında verim bakımından değişim gösteren sofralık Iğdır (Şalak-Aprikoz) ve Tokaloğlu, kurutmalık Kabaası ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Denemede düzenli ürün veren ve soğuklama ihtiyacı düşük olan Precoc de Tyrinthe çeşidi kontrol ve Şekerpare çeşidi tozlayıcı olarak yer almıştır. Çeşitlere ilişkin genel bilgiler aşağıda kısaca özetlenmektedir.

Iğdır (Şalak-Aprikoz): Çeşidin orijini tam olarak bilinmemektedir. Iğdır ve Kağızman yöresinde oldukça fazla miktarda yetiştiriciliği yapılan sofralık çeşittir. Ağaçlar yayvan taçlı ve çok kuvvetli bir gelişme gösterir. Meyve verimi yüksektir. Meyvenin dala bağlantısı orta düzeyde olup geç hasatta çok miktarda meyve dökümü olur. Meyve uzun şekilli oldukça iri olup ortalama meyve ağırlığı 50 – 65 g arasında değişmektedir. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve meyve et dokusu orta sertliktedir. Meyve şekli simetrik ve karın çizgisi çok belirgindir. Çekirdekleri uzun, 2.1 – 2.6 g ağırlığında, meyve etine yapışık olmayıp tohumları tatlıdır. SÇKM miktarı %17 – 20, pH 4.4 – 4.8 ve toplam asitlik %0.3 – 0.5'dir. Erken bir çeşit olup meyveleri Malatya şartlarında Haziran ayının son haftasında olgunlaşır. Çeşidin soğuklama gereksinimi 800 – 975 saattir (Asma, 2011).

Tokaloğlu: Sofralık kayısı çeşididir. Ağaçları dik yayvan şekilli olup kuvvetli gelişme gösterir. Meyve verimi yüksektir. Meyve yuvarlak şekilli ve 35 – 50 g ağırlığındadır. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve karın çizgisi belirgin ve simetrik iki parçadan oluşmaktadır. Meyve tatlı, yumuşak dokulu, SÇKM

miktarı %12 – 14, pH 3.4 – 3.9 ve toplam asitlik %0.9 – 1.4'dür. Çekirdekleri yuvarlak şekilli, 2.2 – 2.7 g ağırlığında, serbest ve tohumları acıdır. Çeşidin soğuklama ihtiyacı 705 – 740 saattir (Asma, 2011).

Kabaası: Kurutmalık bir çeşit olmakla birlikte iri meyveli, et dokusunun sert ve yola dayanımının da yüksek olması nedeniyle sofralık olarak da tüketilmektedir. Ağaçları orta büyüklükte, dik yayvan şekilli olup kuvvetli gelişmektedir. Orta verimli bir çeşittir. Meyveleri orta irilikte, 30 – 45 g ağırlığında, oval şekilli, meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı, pH 3.8 – 4.6, SÇKM %24 – 26 ve toplam asitlik %0.30 – 0.45'dir. Meyve eti sert dokuludur. Çekirdek oval şekilli, 2.0 – 2.5 g ağırlığında ve meyve etine yapışık olmayıp tohumları tatlıdır. Çeşidin soğuklama gereksinimi 820 – 975 saattir (Asma, 2011).

Hacıhaliloğlu: Kurutmalık olarak değerlendirilen en önemli çeşit olan Hacıhaliloğlu Malatya'da 1850'li yıllarda tesadüfen bulunmuştur. Dik-yayvan ve kuvvetli gelişme eğilimindedir. Orta derecede verimlidir. Meyveler oval şekilli, ortalama 25 – 35 g ağırlıkta ve SÇKM %24 - 28'dir. Meyve eti sarı renklidir. Çekirdek meyve etine yapışık değil ve tohum tatlıdır. Hasat dönemi Malatya ekolojisinde 4 – 22 Temmuz tarihleri arasında olup orta mevsimde olgunlaşır. Meyveler, ağacın üst, orta ve alt dallarında olmak üzere kademeli olgunlaşma görülür. Kurutma randımanının düşmemesi için hasat 2 – 3 defada yapılır. Ağacın iyi güneş almaması durumunda kademeli olgunlaşma daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır. Olgun meyvede uç kısımdan itibaren meyve etinde yumuşama ve sulanma olur. Monilyaya duyarlı bir çeşittir (Babalık, 1978; Gülcan et al., 2006). Meyve sapının dala bağlantısı orta düzeydedir. Soğuklama gereksinimi 860 – 1020 saattir (Asma, 2000).

Precoce de Tyrinthe: En erkenci çeşitlerinden biridir. Hasat zamanı 21 Mayıs–16 Haziran arasındadır. Meyve şekli üçgenimsidir. Meyve kabuğu rengi çoğunlukla kırmızı, et rengi açık turuncu olup meyve eti serttir. Az sulu, az aromalı, tohum tadı acıdır. Ortalama meyve ağırlığı 41,5 g ve SÇKM % 11.6, ağaç başına ortalama verim 85,5 kg/ağaç'dır. Meyve albenisi ve kalitelisi iyidir. Monilyaya tolerant olduğu bildirilmektedir. Soğuklama ihtiyacı 445 – 520 saat arasında değişmektedir (Trandafirescu and Teodorescu, 2006).

Şekerpare: Çeşidin orijini kesin olarak bilinmemektedir. Farklı lokasyonların adı ile anılan çok sayıda Şekerpare kayıssı bulunmakla birlikte, tüm çeşitlerin kaynağının aynı olduğu sanılmaktadır. Ağaçları yayvan şekilli, kuvvetli büyür ve yüksek verimlidir. Meyve küçük olup ortalama 25 – 30 g ağırlığında, oval şekilli, meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı, et dokusu orta sertlikte olup meyvelerin üzerinde siyah nokta şeklinde küçük benekler bulunur. Meyve olgunlaşma dönemindeki yağış ve nispi nemin yükselmesi durumunda meyvede çatlama ve yarılmalar meydana gelir. Çekirdekleri yuvarlak şekilli 1.8 – 2.3 g ağırlığında, çekirdek meyve etine yapışık olmayıp tohumları tatlıdır. SÇKM %20 – 25, pH 4.1 – 5.2 ve toplam asitlik %0.2 – 0.3'dür. Meyveleri Malatya şartlarında Temmuz ayının birinci haftası olgunlaşır. Soğuklama ihtiyacı 850 – 945 saattir (Asma, 2011).

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik gözlemler

Iğdır, Tokaloğlu, Kabaaşı, Hacıhaliloğlu, Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yapılan fenolojik gözlemlerde tomurcuk kabarması, pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, yapraklanma ve yaprak döküm zamanları belirlenmiştir.

3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının şişkinleşip kabarmaya başladığı tarih olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.2. Pembe tomurcuk

Çiçek tomurcuklarının taç yapraklarının pembe - beyaz uç gösterdikleri tarih olarak tespit edilmiştir.

3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Kayısı çeşitlerinin çiçek tomurcuklarının ortalama %10'unun açıldığı tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.1.4. Tam çiçeklenme

Kayısı çeşitlerinin çiçek tomurcuklarının ortalama %60'ının açıldığı tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.1.5. Çiçeklenme sonu

Kayısı çeşitlerinin çiçek tomurcuklarının ortalama %90'ının açıldığı tarih olarak tespit edilmiştir.

3.2.1.6. Yapraklanma

Kayısı çeşitlerine ait ağaçlarda ilkbahar aylarında sürgün tomurcuklarının uyanması ile yaprakların görülmeye başladığı tarih olarak kaydedilmiştir.

3.2.1.7. Yaprak dökümü

Kayısı çeşitlerine ait ağaçlarda sonbahar aylarında yaprakların döküldüğü tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Döllenme biyolojisi

Çalışmada yer alan kayısı çeşitlerinde aynı zamanda çiçeklenen çeşitlerle karşılıklı tozlanma uygulaması yapılmıştır. Ayrıca, kendileme ve serbest tozlanma uygulamaları da gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Çiçek tozu temini

Tozlayıcı çeşitlerden, çiçek tozu elde etmek amacıyla, açmaya hazır pembe tomurcuk aşamasında olan yeterli miktarda (250 – 300 adet) çiçek tomurcukları toplanmıştır. Bu tomurcuklardan uzaklaştırılan erkek organlar oda sıcaklığında (25°C) 24 – 36 saat muhafaza edilmiştir. Anterlerin patlaması sonucu saçılan çiçek tozları cam şişelere toplanarak kullanılıncaya kadar 4°C’de buzdolabında saklanmıştır. Kendilemede ise, izole edilen çiçeklerin kendi çiçek tozları kullanılmıştır. Elde edilen çiçek tozları hem döllenme biyolojisi ve hem de çiçek tozları canlılık ve çimlendirme testlerinde kullanılmıştır.

3.2.2.2. Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri

Kayısı çeşitlerinde çiçek tozlarının canlılığı, TTC ve IKI testleriyle tespit edilmiştir. TTC (Triphenyl Tetrazolium Chlorid) testinde %1’lik TTC çözeltisi kullanılmıştır. Bu amaçla %10’luk stok çözeltiden 1 kısım ve %60’lık sakkaroz çözeltisinden 9 kısım karıştırılmıştır. Söz konusu çözeltiden lam üzerine bir damla alınarak üzerine çiçek tozları serpilmiş ve lamel kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan preparat çiçek tozlarının boyanması için 2 saat bekletildikten sonra mikroskopta sayım yapılmıştır. Buna göre, koyu kırmızı çiçek tozları canlı, renksiz ve açık pembe çiçek tozları ise cansız olarak kabul edilmiştir (Eti, 1991).

IKI (İyotlu Potasyum İyodür) testi için çözelti 10 ml damıtık suya 1 g potasyum iyodür ve 0.5 g iyot ilavesi ile hazırlanmıştır. Preparat TTC testine benzer şekilde hazırlanmış olup koyu kahverengi boyanan çiçek tozları canlı, renksiz ve sarı boyananlar ise cansız olarak değerlendirilmiştir (Eti, 1991).

Araştırmada çiçek tozu kaynağı olarak kullanılan çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme gücünü belirlemek üzere, çimlendirme denemesi yapılmıştır (Eti, 1991). Denemede, agar kullanılarak hazırlanan ortamların kayısı çiçek tozlarında iyi sonuç vermediği saptanmış ve asılı damla yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, %15’lik sakkaroz çözeltisi kullanılmıştır. Çukur lamda hazırlanan preperatlar oda sıcaklığında bekletilmiş ve sayım yapılmıştır.

Deneme üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 250 çiçek tozu sayılarak her çeşit için ortalama canlılık ve çimlenme oranı tespit edilmiştir.

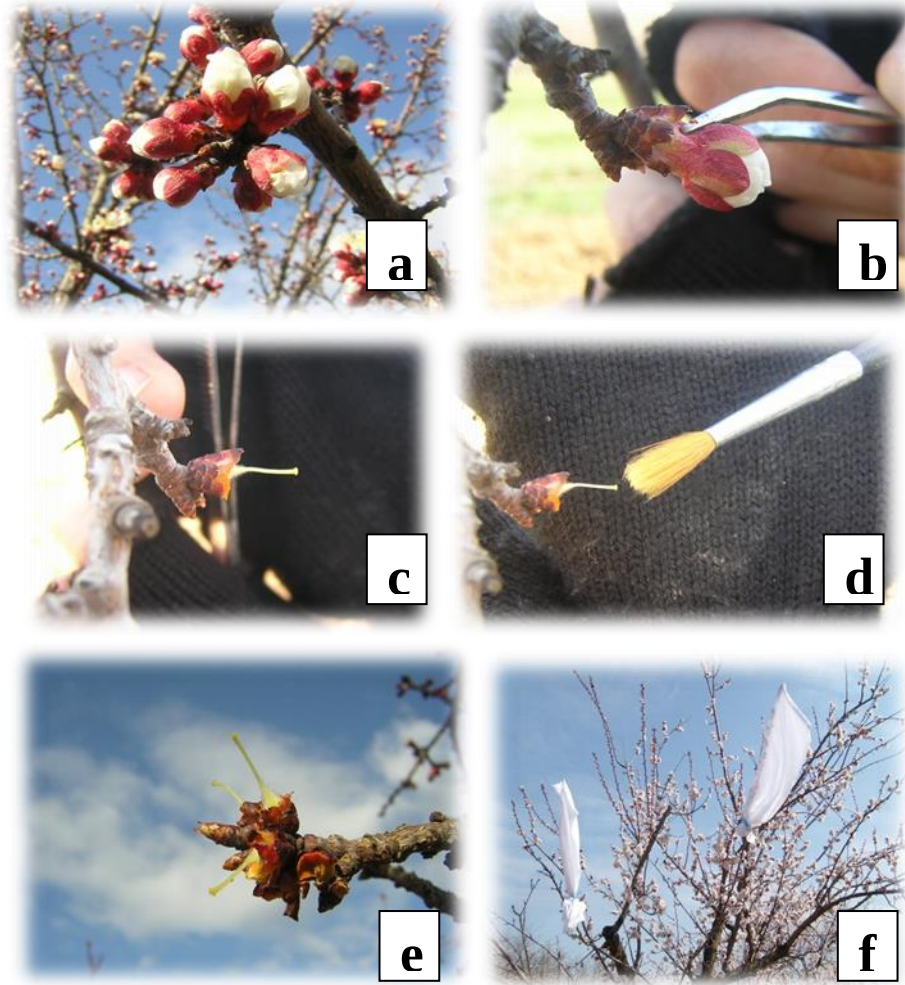
3.2.2.3. Çiçek tozu üretim miktarı

Çiçek tozu üretim miktarını belirlemek üzere çiçek tozlarının elde edilmesi amacıyla her çeşide ait henüz açılmamış balon aşamasındaki 20 çiçeğin anterleri alınmış, onarlı iki tekerrür halinde anterler sayılarak bir fotoğraf film kutusu içine alınmış ve anterlerin kuruyup patlaması için ağızları açık bırakılmıştır. Patlayan anterlerin üzerine 2 ml saf su ilave edilerek bir gece bekletilmiştir. Bu şekilde yumuşayan anterler bir cam bagetle ezildikten sonra, ortama bir damla sıvı bulaşık deterjanı damlatılmış ve bir pastör pipeti yardımıyla üfleme yoluyla karıştırılmıştır. Oluşan süspansiyondan Hemasitometrik lam üzerindeki sayma odacıklarına birer damla damlatılmış ve üzerlerine özel lamel kapatılmıştır. Lam ile lamel arasında kalan hacim belirli olduğu için, bu hacim içerisinde bulunan çiçek tozları 6 farklı alanda sayım yapılmıştır. Ortalama çiçek tozu miktarı / çiçek ve çiçek tozu miktarı / anter miktarı belirlenmiştir (Eti, 1990).

3.2.2.4. Tozlama uygulamaları ve meyve tutum oranları

Araştırmada emaskulasyon ve elle tozlama, kendine tozlanma ve serbest tozlama uygulamaları yapılmıştır (Bassi et al., 1995; Bassi and Audergon, 2006; Conte et al., 2004; Pennone, 1999; Tzoneva and Tzonev, 1995).

Kontrollü tozlama uygulaması, kayısı çiçekleri pembe tomurcuk döneminde el, pens ya da maşa kullanılarak emaskule edilmiştir (Şekil 3.1). Erkek organlar ve taç yapraklar uzaklaştırıldığından bu çiçekleri arıların ziyaret etmesi söz konusu olmamaktadır (Bailey and Hough, 1975). Emaskulasyonun ertesi günü ilk tozlama ve ardından ikinci tozlama yapılmıştır. Tozlamalar sulu boya fırçaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Egea et al., 1999; Krska et al., 2006).



Şekil 3.1. Döllenme biyolojisi. **a)** Pembe tomurcuk dönemi, **b)** Emaskulasyon, **c)** Emaskulasyon sonrası, **d)** Tozlama, **e)** Tozlama sonrası, **f)** Kendileme

Bu çalışmalar, İzmir/Bornova, İzmir/Ödemiş ve Malatya lokasyonlarında mevcut koşullara bağlı olarak 3 deneme yılında Mart – Nisan döneminde çiçeklenme zamanı çakışan çeşitlerde gerçekleştirilmiştir. Her kombinasyonda tozlanan çiçek sayısı ve meyve tutum oranları belirlenmiştir. Meyve tutumu emaskülasyondan 20 – 50 gün sonra belirlenmiştir (Karayiannis and Tsaftaris, 1999).

Kayısı çeşitlerinde, kendileme, pembe tomurcukların tülbent torbalarla izole edilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 45 gün sonra izolasyon kaldırılarak sayım yapılmıştır. Serbest döllenmede, meyve tutumunu belirlemek üzere, dal üzerinde çiçeklenme döneminde bulunan tomurcuklar sayılarak etiketlenmiş ve olgunlaşma döneminde meyve sayımları yapılmıştır. Üç yıllık çalışmada,

çiçeklenme döneminde mevcut çiçek miktarına bağlı olarak gerçekleştirilen tozlanma kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme uygulamaları İzmir/Bornova, İzmir/Ödemiş ve Malatya lokasyonları için sırasıyla Çizelge 3.1, 3.2 ve 3.3’de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Tozlama kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme (İzmir/Bornova)

2009	2010	2011
Hacıhaliloğlu x Iğdır	Hacıhaliloğlu x Iğdır	Iğdır x Hacıhaliloğlu
Hacıhaliloğlu x Kabaası	Hacıhaliloğlu x Kabaası	Iğdır x Kabaası
Hacıhaliloğlu x Şekerpare	Hacıhaliloğlu x Şekerpare	Iğdır x Şekerpare
Hacıhaliloğlu x Tokaloğlu	Hacıhaliloğlu x Tokaloğlu	Iğdır x Tokaloğlu
Hacıhaliloğlu serbest	Hacıhaliloğlu serbest	Iğdır kendileme
Kabaası x Hacıhaliloğlu	Kabaası x Hacıhaliloğlu	Iğdır serbest
Kabaası x Tokaloğlu	Kabaası x Tokaloğlu	Şekerpare x Hacıhaliloğlu
Kabaası kendileme	Kabaası x Iğdır	Şekerpare x Iğdır
Kabaası serbest	Kabaası x Şekerpare	Şekerpare x Kabaası
Tokaloğlu x Hacıhaliloğlu	Kabaası kendileme	Şekerpare x Tokaloğlu
Tokaloğlu kendileme	Kabaası serbest	Şekerpare serbest
Tokaloğlu serbest	Şekerpare x Hacıhaliloğlu	
	Şekerpare x Iğdır	
	Şekerpare x Kabaası	
	Şekerpare x Tokaloğlu	
	Şekerpare kendileme	
	Şekerpare serbest	
	Tokaloğlu x Hacıhaliloğlu	
	Tokaloğlu x Iğdır	
	Tokaloğlu x Kabaası	
	Tokaloğlu x Şekerpare	
	Tokaloğlu kendileme	
	Tokaloğlu serbest	

Çizelge 3.2. Tozlama kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme (İzmir/Ödemiş)

2009	2010	2011
Iğdır x Hacıhaliloğlu	Iğdır x Hacıhaliloğlu	Iğdır x Hacıhaliloğlu
Iğdır x Malatya	Iğdır x Kabaası	Iğdır x Kabaası
Iğdır x Şekerpare	Iğdır x Şekerpare	Iğdır x Şekerpare
Iğdır kendileme	Iğdır x Tokaloğlu	Iğdır x Tokaloğlu
Iğdır serbest	Iğdır kendileme	Iğdır kendileme
P. de Tyrinthe kendileme	Iğdır serbest	Iğdır serbest
P. de Tyrinthe serbest		

Çizelge 3.3. Tozlama kombinasyonları, kendileme ve serbest dölleme (Malatya)

2009	2010	2011
Hacıhaliloğlu x Iğdır	Hacıhaliloğlu x Iğdır	Hacıhaliloğlu x Iğdır
Hacıhaliloğlu x Kabaası	Hacıhaliloğlu x Kabaası	Hacıhaliloğlu x Kabaası
Hacıhaliloğlu x Şekerpare	Hacıhaliloğlu x Şekerpare	Hacıhaliloğlu x Şekerpare
Hacıhaliloğlu x Tokaloğlu	Hacıhaliloğlu x Tokaloğlu	Hacıhaliloğlu x Tokaloğlu
Hacıhaliloğlu kendileme	Hacıhaliloğlu kendileme	Iğdır x Hacıhaliloğlu
Hacıhaliloğlu serbest	Hacıhaliloğlu serbest	Iğdır x Kabaası
Iğdır x Hacıhaliloğlu	Iğdır x Hacıhaliloğlu	Iğdır x Şekerpare
Iğdır x P. de Tyrinthe	Iğdır x Kabaası	Iğdır x Tokaloğlu
Iğdır x Şekerpare	Iğdır x Şekerpare	Iğdır kendileme
Iğdır x Tokaloğlu	Iğdır x Tokaloğlu	Iğdır serbest
Iğdır serbest	Iğdır serbest	Kabaası x Hacıhaliloğlu
Kabaası x Hacıhaliloğlu	Kabaası x Hacıhaliloğlu	Kabaası x Iğdır
Kabaası x Iğdır	Kabaası x Iğdır	Kabaası x Şekerpare
Kabaası x P. de Tyrinthe	Kabaası x Şekerpare	Kabaası x Tokaloğlu
Kabaası x Tokaloğlu	Kabaası x Tokaloğlu	Kabaası kendileme
Tokaloğlu x Hacıhaliloğlu	Kabaası kendileme	Kabaası serbest
Tokaloğlu x Iğdır	Kabaası serbest	Şekerpare x Hacıhaliloğlu
Tokaloğlu x P. de Tyrinthe	Şekerpare x Hacıhaliloğlu	Şekerpare x Iğdır

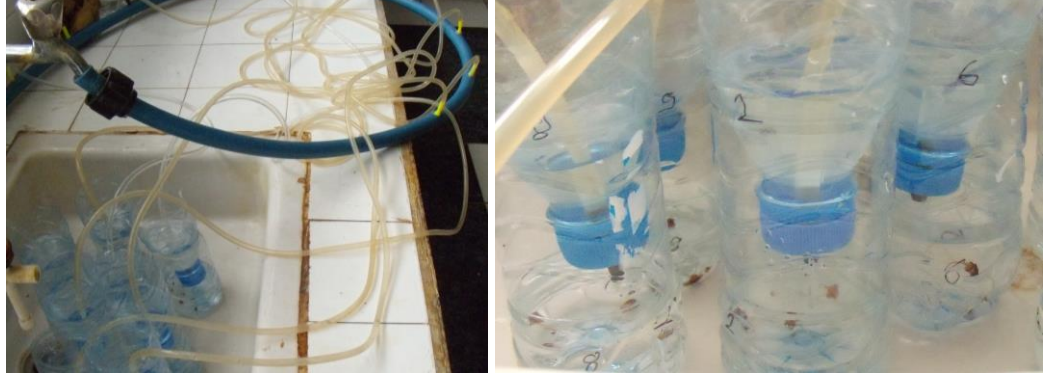
Tokaloğlu kendileme	Şekerpare x Iğdır	Şekerpare x Kabaası
Tokaloğlu serbest	Şekerpare x Kabaası	Şekerpare x Tokaloğlu
P. de Tyrinthe kendileme	Şekerpare x Tokaloğlu	Şekerpare kendileme
P. de Tyrinthe serbest	Şekerpare kendileme	Şekerpare serbest
	Şekerpare serbest	Tokaloğlu x Hacıhaliloğlu
	Tokaloğlu x Hacıhaliloğlu	Tokaloğlu x Iğdır
	Tokaloğlu x Iğdır	Tokaloğlu x Şekerpare
	Tokaloğlu x Şekerpare	Tokaloğlu x Kabaası
	Tokaloğlu kendileme	Tokaloğlu serbest
	Tokaloğlu serbest	

3.2.2.5. Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki gelişiminin incelenmesi

Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki gelişiminin incelenmesi amacıyla kendileme ve karşılıklı tozlama uygulamalarından sonra periyodik olarak alınan (10. güne kadar) dişi organ örnekleri FAA (Formaldehid : Etil alkol : Asetik asit / 5:90:5) ortamında fikse edilmiştir. Mikroskobik incelemelerde kullanılmak üzere hazırlanan bu dişi organ örneklerinden preparat hazırlamak üzere uygulanan presödür aşağıda sırasıyla verilmiştir.

- ✓ Örneklerin her biri yıkama setinin ayrı bir bölmesine alınarak, FAA ortamından arınması için yıkama setinde 12 saat akan musluk suyu altında yıkanır (Şekil 3.2),
- ✓ Dokuların yumuşaması için 6 – 8 saat 4 N NaOH çözeltisi içinde tutulur,
- ✓ Örnekler NaOH çözeltisinden arınması için yıkama setinde tekrar yıkanır,
- ✓ 1 g anilin mavisi ve 8.8 g Tripotasyum fosfat – 3 sulu 250 ml saf suda eritilerek hazırlanan çözelti içinde 24 saat bekletilerek boyama işlemi gerçekleştirilir,

- ✓ Ezme preparat haline getirilerek fluoresan mikroskopta incelenmiştir (Eti, 2000).



Şekil 3.2. Dişi organ örneklerinin yıkandığı düzenek.

3.2.3. Çiçek biyolojisi

3.2.3.1. Çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimi

Çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimini izlemek amacıyla, ağaçların her yönündeki yıllık sürgünlerinden, Temmuz – Mart döneminde haftalık periyotlarla çiçek tomurcuğu örnekleri alınmış ve FAA ortamında fiske edilmiştir (Ünal, 1987). Bu örnekler Olympus SZ60 stereo mikroskop altında incelenerek gelişim safhaları belirlenmiş ve görüntüler fotoğraflanmıştır.

Çiçek tomurcuklarının gelişim aşamalarında Kaşka (1961) tarafından daha önce belirlenmiş olan ve aşağıda tanımlanan safhalar tespit edilmiştir.

Safha 0: Büyüme konisinin çiçek ve yaprak gözleri birbirinden farksız ve küçük

Safha 1: Büyüme konisinin tomurcuğun en içteki yapraklar arasından kabardığı morfolojik ayırım başlangıcı

Safha 2: Büyüme konisi büyüyüp yükselmiş ve genişleyerek silindirik şeklini almış

Safha 3: Çanak yaprak taslakları belirmiş

Safha 4: Çanak yaprak taslakları kabarıp irileşmiş

Safha 5: Taç yaprak ve birinci sıra erkek organ taslakları belirmiş

Safha 6: İkinci sıra erkek organ taslakları belirmiş

Safha 7: Üçüncü sıra erkek organ taslakları belirmiş

Safha 8: Dişi organ taslakları kabarıp yükselmiş

Safha 9: Dişi organ taslakları uzayarak ortasındaki yarık belirginleşmiş, erkek organ taslaklarının gelişimi devam etmekte

Safha 10: Dişi organ taslağı tamamen belirginleşmiş, erkek organ taslaklarının ilk sırasında teka yarığı ve iplikçikler belirmiş

3.2.3.2. Çiçek – yaprak tomurcuğu dökümü

Her ağaçta 60 – 80 cm uzunlukta 10 dal belirlenerek çiçek ve yaprak tomurcukları sayılmıştır. İşaretli olan dallarda çiçeklenme döneminde tekrar yapılan sayım ile çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı tespit edilmiştir (Viti and Monteleone, 1995).

Aynı zamanda soğuklama süresini belirlemeye yönelik yapılan çalışmada kullanılan saksılı bitkilerde de çiçek tomurcuğu döküm durumu tespit edilmiştir.

3.2.3.3. Çiçek anomalileri

Kayısı çeşitlerinde çiçek anomalilerini belirlemek üzere çiçeklenme öncesinde ve çiçeklenme döneminde yaklaşık 30 çiçek tomurcuğu ve çiçek örneği alınmıştır. Bu örneklerde stereo mikroskop altında yapılan incelemelerde çiçek organlarındaki nekroz ve kararma kahverengileşme, abortif dişi organ ve dişi organın yokluğu gibi anomaliler tespit edilmiştir. Çiçeklerde yapılan incelemelerde dişi organ uzunlukları da belirlenmiştir (Audergon et. al., 1999b; Fournier et. al., 2006; Legave et al., 2006a; Legave et al., 2006b; Suranyi, 1995; Viti and Monteleone, 1995). Ayrıca özellikle Malatya’da don olayından zarar gören dişi organ örnekleride belirlenmiştir.

3.2.4. Soğuklama sürelerinin belirlenmesi

3.2.4.1. Kayısı çeşitlerinin kontrollü koşullarda soğuklama sürelerinin belirlenmesi

Kış dinlenme süresinin belirlenmesi amacıyla, 4 yaşlı kayısı çeşitlerine ait yeterli sayıda çiçek tomurcuğuna sahip saksılı bitkiler Ocak 2010 ve 2011 yıllarında kontrollü koşullar altında 4 - 6°C’deki iklim odasına alınmıştır. Her tekerrürde 3 bitkiye yer verilmiş bir grubu ise kontrol amaçlı olarak dış ortamda tutulmuştur. Çalışmada kullanılan çeşitler ve uygulanan soğuklama sürelerine Çizelge 3.4’de yer verilmiştir.

Çizelge 3.4. Kayısı çeşitleri ve uygulanan soğuklama süreleri.

Çeşitler	Soğuklama süresi (saat)
Hacıhaliloğlu – Kabaası - Iğdır	600-800-960-1200-1400
Tokaloğlu	600-800-1000
Precoce de Tyrinthe	300-400-600

Soğuklama süresi çiçek tomurcuğu uyanma ve döküm oranları dikkate alınarak belirlenmektedir. Buna göre; kayısı çeşitleri uygulanan soğuklama süresi sonunda sırayla sera ortamına alınmıştır. Bitkilerdeki çiçek tomurcuğu sayımı yapılarak uyanan ve dökülen tomurcukların oranları belirlenmiştir.

Saksılı bitkilerin kontrollü koşullara, sera ve dış koşullardaki genel görünümü Şekil 3.3’de izlenmektedir.



Şekil 3.3. Kontrollü koşullardan (a) seraya (b) ve dış koşullara (c) aktarılan saksılı bitkilere ait genel görünüm.

Dinlenmenin sona ermesi, tomurcuk uyanma ve döküm oranlarının yanında, genellikle, klasik bir yaklaşım olan çiçek tomurcuğu ağırlık artışı ile de belirlenmektedir (Garcia et al., 1999). Bu doğrultuda, 2009 – 2010 yıllarında, Bornova ekolojisindeki Precoce de Tyrinthe, Şekerpare, Iğdır, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde, Ekim – Şubat döneminde haftalık periyotlarla 30 çiçek tomurcuğu alınıp, yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Bu örnekler 60°C sıcaklıktaki etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları tespit edilmiştir (Bartolini and Giorgelli, 1995; Bartolini et al., 2006; Garcia et al., 1999; Guerriero and Bartolini, 1995; Legave and Clauzel, 2006; Viti and Monteleone, 1995).

Kontrollü koşullardaki saksılı bitkilerden Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yeterli miktarda çiçek tomurcuğu bulunmaması nedeniyle sadece Iğdır, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerine ait bitkiler iklim odasına alınarak, sırasıyla

600, 800, 960, 1200 ve 1400 saat süreyle 4 - 6°C'de tutulduktan sonra sera ortamına alınmıştır. Bu bitkilerde soğuk uygulaması öncesi ve sonrasında tomurcuk yaş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.4.2. İzmir ve Malatya lokasyonlarında soğuklama sürelerinin belirlenmesi

Çalışmanın yürütüldüğü ekolojilerdeki (İzmir/Bornova, Malatya) iklim verilerini belirlemek ve bu doğrultuda gerekli hesaplamaları yapabilmek amacıyla hem iklimsel verileri toplama cihazı (hobo) ve hem de Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün verileri kullanılmıştır. Bu değerlerden yararlanılarak lokasyonların soğuklama sürelerini belirlemek amacıyla kullanılan yöntemlere aşağıda yer verilmiştir.

Standart yöntem

Denemeye alınan kayısı çeşitlerinin soğuklama gereksinimleri “standart yöntem” göre +7.2°C'nin (45°F) altında geçen saatlerin toplamı olarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, İzmir'de bulunan bahçeden iklimsel veri toplama cihazı (hobo) ve Malatya'daki bahçeden ise Devlet Meteoroloji İstasyonu'ndan elde edilen veriler kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü bahçede veri kaydedici bir saat aralıklarla ölçüm yapmaya programlanmıştır.

Denemeye alınan ağaçlardaki çiçek tomurcuklarının kabarmaya pullar arasından beyaz dokunun görülmeye başladığı dönem kriter olarak alınmış ve bu aşama “dinlenmenin kesilmesi” olarak nitelendirilmiştir (Küden ve Kaşka, 1992). Kayısı çeşitlerinin dinlenmeyi tamamladığı tarih, dikkate alınarak lokasyonların soğuklama süreleri standart yöntem göre aylar bazında ve toplam olarak hesaplanmıştır.

Soğuk birimi yöntemi (Chill Unit – Utah Modeli)

Bu yöntemle göre, her bir saatlik sıcaklık “Richardson Modeli’ne” göre etkili soğuk birimine çevrilmiştir (Richardson et al., 1974). En etkili sıcaklıklar 2.5 - 9.1°C arasında olmakta ve bunlar “1” soğuk birimine karşılık gelmektedir (Çizelge 3.5).

Denemeye alınan çeşitlerin dinlenmenin sona erdiği tarih dikkate alınarak lokasyonların soğuklama süreleri veri kaydedicilerden elde edilen değerler ile her saatlik süredeki soğuk birimleri bulunmuştur. Böylece lokasyonların soğuklama süreleri soğuk birimi cinsinden aylar bazında ve toplam olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 3.5. Sıcaklık derecelerinin “soğuk birimi” (CU) değerleri.

Sıcaklık Dereceleri (°C)	Soğuk Birim Değerleri (CU)
<1.4	0
1.5 - 2.4	0.5
2.5 - 9.1	1
9.2 - 12.4	0.5
12.5 - 15.9	0
16.0 - 18.0	-0.5
>18.0	-1

3.2.5. Toprak ve yaprak besin elementi içeriği

İzmir ve Malatya lokasyonda denemede yer alan kayısı çeşitlerinin bulunduğu bahçelere ait toprakların tekstür, strüktür yapılarını belirlemek üzere toprak analizi yapılmıştır (Kacar, 1972).

Kayısı çeşitlerinin ait yaprak makro ve mikro element analizi için Temmuz döneminde alınan yaprak örnekleri laboratuara getirilerek, saf suda yıkanmıştır. Yapraklar bütün olarak alüminyum folyo kağıtla birlikte paketlenerek 65°C’deki

etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler öğütülerek yaş yakma işlemine tabi tutulmuştur (Kacar, 1972).

Yaprak örneklerinde; Fe, Cu, Zn, Mn ve Mg atomik absorpsiyonda spektrofotometrik, P kolorimetrik; Ca, K ve Na flamefotometrik, N ise Kjeldahl yöntemine (Bremner, 1965) göre analiz edilmiştir.

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında elde edilen verilere TARİST 4.0 istatistiki analiz paket programı uygulanarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farkları belirlemek için LSD testi yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

Çalışmanın materyal ve yöntem kısmında belirtildiği üzere, sofralık olarak değerlendirilen İzmir ekolojik koşullarında verim bakımından değişim gösteren Iğdır, Tokaloğlu ve kontrol amaçlı olarak düzenli ürün veren aynı zamanda soğuklama ihtiyacı düşük olan Precoce de Tyrinthe çeşitleri ile soğuklama ihtiyacı yüksek olan kurutmalık Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerine ait İzmir ve Malatya ekolojilerinde 3 yıl süreyle (2009 – 2011) fenolojik gözlemler yapılmıştır. Bu bağlamda; kayısı çeşitlerinde tomurcuk kabarması, pembe tomurcuk, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, yapraklanma ve yaprak dökümü gibi parametrelere ait tarihler kaydedilmiştir. Fenolojik gözlemlere ilişkin veriler İzmir ve Malatya lokasyonları için sırasıyla Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3’de sunulmuştur.

4.1.1. Tomurcuk kabarması

Tomurcuk kabarması, denemenin ilk yılında, İzmir koşullarında, genel olarak, Mart ayının ikinci haftasında başlamıştır (Çizelge 4.1). Malatya ekolojisinde ise, Precoce de Tyrinthe çeşidinin (25 Şubat) denemede yer alan diğer çeşitlere göre daha erken tomurcuk kabarması dönemine girdiği gözlenirken, bu çeşidi sırasıyla Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitleri (2 Mart) ile Iğdır ve Tokaloğlu çeşitleri (28 Mart) izlemiştir (Çizelge 4.2).

Denemenin ikinci yılı olan 2010 bahar döneminde, tomurcuk kabarma zamanı, İzmir’de Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinde 29 Şubat, Tokaloğlu çeşidinde ise 1 Mart olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.1). Bu çeşitleri Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitleri (5 Mart) takip etmiştir. Tomurcuk kabarması son olarak, Iğdır çeşidinde 15 Mart tarihinde gerçekleşmiştir. Malatya ekolojisi İzmir’e göre farklılık göstermiş olup tüm çeşitlerde bu dönem, genel olarak, Mart ayının ilk yarısı olarak belirlenmiştir. Buna göre, bu parametreye ait değişim aralığı 5

(Precoce de Tyrinthe ve Kabaası) – 8 (İğdır ve Tokaloğlu) Mart olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.2).

Üçüncü yıl için İzmir’de, Precoce de Tyrinthe çeşidinde tomurcuk kabarması 9 Mart tarihinde gözlenirken, Kabaası çeşidinde bu tarih 12 Mart olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1). Bu çeşitleri sırasıyla, İğdır (13 Mart) ve Tokaloğlu çeşitleri (14 Mart) izlemiştir. Hacıhaliloğlu çeşidinde ise bu dönem, 15 Mart tarihinde kaydedilmiştir. Malatya’da da, İzmir ekolojisine benzer şekilde, bu aşama ilk olarak, Precoce de Tyrinthe çeşidinde (10 Mart) tespit edilmiş ve bu çeşidi sırasıyla, Hacıhaliloğlu (16 Mart) ile İğdır ve Kabaası çeşitleri (20 Mart) takip etmiştir. Yine bu ekolojide, tomurcuk kabarması son olarak, 23 Mart tarihinde Tokaloğlu çeşidinde görülmüştür (Çizelge 4.2).

İklimsel koşullara bağlı olarak meydana gelen tomurcuklardaki dinlenme mekanizması, büyümeyi düzenleyici madde miktarı ve bu maddelerin metabolik değişimlerini kontrol etmektedir (Küden, 1989). Bu bağlamda, dinlenmeye giriş aşamasında tomurcuklardaki ABA miktarında artış, GA₃ miktarında azalış saptanmaktadır. Dinlenmeden çıkış aşamasında ise tam tersi bir şekilde ABA miktarında azalış, GA₃ miktarında artış olduğu bilinmektedir (Eriş, 2007; Taiz and Zeiger, 2008). Lokasyonlar arasında hormon birikiminde olası farklılıkların çeşit özelliğine ve iklime bağlı olduğu, yapılan bu çalışmada da çeşitlerin farklı zamanlarda dinlenmeye girmesi ve çıkması ile doğrulanmaktadır.

Kayısı çeşitlerinde İzmir ve Malatya ekolojik koşullarında, genel olarak, Mart ayında tomurcukların kabardığı belirlenmiştir. Soğuklama ihtiyacı düşük olan Precoce de Tyrinthe çeşidinin deneme süresince tomurcuk kabarmasının en erken dönemde olduğu dikkat çekmektedir. Kayısı çeşitlerinin tomurcuk kabarmasının her iki lokasyonda yıllara bağlı olarak farklılık göstermesi, Malatya (Yılmaz, 2008) ve Van (Asma ve Şen, 1999) ekolojik koşullarında farklı kayısı çeşitlerinde elde edilen verilerle uyum içerisindedir.

4.1.2. Pembe tomurcuk

Pembe tomurcuk dönemi, denemenin ilk yılında, İzmir koşullarında Precoce de Tyrinthe çeşidinde 20 Mart olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Bu çeşidi takiben, Tokaloğlu (22 Mart) ve Iğdır (24 Mart) çeşitleri pembe tomurcuk dönemine ulaşmıştır. Denemede yer alan, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinin 25 Mart tarihinde bu aşamaya geldiği tespit edilmiştir. Aynı yıl, Malatya lokasyonunda ise, denemedeki tüm çeşitlerin 1 Nisan tarihinde pembe tomurcuk dönemine girdikleri kaydedilmiştir (Çizelge 4.2).

Denemenin ikinci yılında Çizelge 4.1’den izlendiği üzere, İzmir koşullarında, pembe tomurcuk dönemi, genel olarak, Mart ayının ikinci yarısında olup bu tarih, Precoce de Tyrinthe ve Tokaloğlu çeşitleri için sırasıyla 10 ve 12 Mart, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde 15 Mart, Iğdır çeşidi için ise en geç dönem olan 26 Mart olarak belirlenmiştir. Malatya’daki gözlemlerde, Precoce de Tyrinthe, İzmir ekolojisine benzer şekilde, pembe tomurcuk aşamasına erken dönemde girmiştir (09 Mart). Bu çeşidi sırasıyla, Hacıhaliloğlu ve Kabaası (11 Mart) ile Iğdır (13 Mart) ve Tokaloğlu (14 Mart) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.2).

Denemenin son yılında, her iki lokasyonda da, tüm çeşitlerde pembe tomurcuk dönemi genel olarak, Mart ayının ikinci yarısında kaydedilmiştir. Bu döneme ait değişim aralığı İzmir için 15 (Kabaası) – 21 Mart (Hacıhaliloğlu), Malatya için 18 (Precoce de Tyrinthe) – 27 Mart (Tokaloğlu) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, 4.2).

İzmir ve Malatya ekolojilerinde, yıllara ve çeşitlere göre değişmekle birlikte genel olarak, tomurcukların kabarmasından yaklaşık 3 – 35 gün sonra çeşitlerin pembe tomurcuk dönemine ulaştığı saptanmıştır. Genel anlamda, bu dönemin 2009 ve 2011 yıllarında Malatya ekolojisinde İzmir’e göre daha geç, 2010 yılında ise daha erken dönemde olduğu görülmüştür. Bu durumun, iklim koşulları ve genetik farklılıklardan kaynaklandığı bir çok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Anonim, 2011; Ağaoğlu vd., 1997; Crandall and Daubeney, 1990; Yıldız, 1995).

4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklenme başlangıcı ile ilgili olarak denemenin ilk yılında, İzmir ekolojisinde, 25 (Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe) ve 28 Mart (Hacıhaliloğlu, Iğdır, Kabaası) tarihlerinde çeşitlerin söz konusu fenolojik aşamaya ulaştıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Malatya’da yer alan çeşitlerde ise bu aşama İzmir ekolojisine göre birkaç gün daha geç olarak kaydedilmiştir. Buna göre, diğer lokasyondaki sıralamaya paralel olarak bu tarihler 2 (Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe) – 3 Nisan (Hacıhaliloğlu, Iğdır, Kabaası) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Denemenin ikinci yılında, İzmir’de, çiçeklenme başlangıcının birkaç günlük farklılık görülmekle birlikte, genel anlamda, ilk yıla göre daha erken olduğu tespit edilmiştir. Bu dönem Çizelge 4.1’den de, izlendiği gibi 13 Mart ile ilk olarak Precoce de Tyrinthe, 29 Mart ile de son olarak Iğdır çeşidinde saptanmıştır. Diğer çeşitler ise, bu tarihler arasında çiçeklenme başlangıcına ulaşmıştır. Bu fenolojik aşama Çizelge 4.2’den de takip edildiği gibi Malatya’da daha erken dönemde başlamıştır (11 - 17 Mart) .

Üçüncü yılda, İzmir ekolojik koşullarında, önceki yıllara benzer şekilde, ilk çiçeklenme yine Precoce de Tyrinthe çeşidinde 21 Mart tarihinde tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla; Tokaloğlu (24 Mart), Kabaası (25 Mart), Hacıhaliloğlu (26 Mart) ve son olarak Iğdır (28 Mart) çeşidi takip etmiştir (Çizelge 4.1). Malatya ekolojisinde, bu aşama, denemenin ilk iki yılına göre daha geç dönem olan Mart ayının son haftasında gerçekleşmiştir. Buna göre, sıralama Precoce de Tyrinthe (23 Mart) Hacıhaliloğlu (24 Mart), Kabaası (24 Mart) ve Iğdır ile Tokaloğlu (29 Mart) şeklinde ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2).

Genel olarak değerlendirildiğinde, çeşitlerin yıllara göre sırasıyla, İzmir koşullarında 25 – 28 Mart, 13 – 29 Mart ve 21 – 28 Mart tarihleri arasında, Malatya koşullarında ise, 2 – 3 Nisan, 11 – 17 Mart ve 23 – 29 Mart tarihleri arasında çiçeklenmeye başladıkları tespit edilmiştir. Diğer bir değişle, çiçeklenme döneminde yıllar bazında İzmir’de 2 hafta, Malatya’da 8 hafta olacak şekilde farklılık görülmektedir. İzmir lokasyonunda Malatya’ya göre çiçeklenmenin daha

stabil olduğu gör÷lmektedir. Bu durumun, İzmir ekolojisinde, ekstrem iklim koşullarının ortaya çıkmaması ve ılıman Akdeniz ikliminin etkisinden kaynaklanabileceği düşün÷lmektedir. Diğer taraftan, Malatya ekolojisinde çiçeklenme zamanı bakımından ortaya çıkan büyük farklılık, soğuklanma gereksinimlerinin karşılanması rağmen çiçeklenme için gerekli ortalama 15°C sıcaklık değerlerine farklı tarihlerde ulaşılabilmesinden kaynaklanmaktadır.

Kayısı çeşitleri iki farklı ekolojide bazı yıllarda, birer günlük farklılık ile çiçeklenmeye başlarken, bazı yıllarda ise, çeşitler arasında çiçeklenme başlangıcında 16 günlük bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. İzmir ve Malatya ekolojisinde fenolojik gözlemler sırasında belirlenen farklılığa benzer şekilde, Romanya’da 11 kayısı çeşidi ile yürüt÷len çalışmada da ekolojiye bağılı olarak çeşitler arasında farklılığın ortaya çıkabileceği vurgulanmıştır (Draganescu and Cociu, 1997).

4.1.4. Tam çiçeklenme

Tam çiçeklenme periyodu, ilk deneme yılında, İzmir’de, 28 (Precoce de Tyrinthe) - 30 Mart (Hacıhaliloğlu, Iğdır ve Kabaası), Malatya’da ise, 3 (Precoce de Tyrinthe) - 7 Nisan (Iğdır, Kabaası ve Tokaloğlu) aralığında belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2).

İkinci yıl yaşanan yüksek sıcaklıklar nedeniyle erkenci olan Precoce de Tyrinthe çeşidi 16 Mart tarihinde tam çiçeklenme aşamasına ulaşmıştır. Iğdır çeşidinde ilk yılda olduğu gibi, bu dönem, 30 Mart tarihinde gerçekleşmiş olup, diğer çeşitlerde de Martın ikinci yarısında gerçekleşmiştir. Çiçeklenme başlangıcına bağılı olarak çeşitlere göre değişmekle birlikte 1 – 4 gün arayla çeşitlerin tam çiçeklenme dönemine girdikleri saptanmıştır. Malatya ekolojisinde Hacıhaliloğlu, Iğdır, Kabaası ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinin çiçeklenme başlangıcından 2 gün sonra, Tokaloğlu çeşidinin ise 3 gün sonra tam çiçeklenme dönemine ulaştıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Üçüncü yılda, her iki lokasyonda, incelenen çeşitlerin çiçeklenme başlangıcından 2 – 3 gün sonra tam çiçeklenme dönemine ulaştıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Bu tarihlere bağlı olarak sıralama İzmir için, Precoce de Tyrinthe (24 Mart), Kabaaşı ve Tokaloğlu (27 Mart), Hacıhaliloğlu (28 Mart) ve Iğdır (30 Mart) buna karşılık Malatya için ise; Precoce de Tyrinthe (25 Mart), Hacıhaliloğlu (26 Mart), Kabaaşı (30 Mart), Iğdır ve Tokaloğlu (1 Nisan) şeklinde ortaya çıkmıştır.

Çeşitler bazında yapılan genel değerlendirmede, tam çiçeklenme periyodu yıllara göre sırasıyla, İzmir koşullarında 28 – 30 Mart, 16 – 30 Mart ve 24 – 30 Mart, Malatya koşullarında ise; 3 – 7 Nisan, 13 – 20 Mart ve 25 Mart – 1 Nisan tarihleri arasında devam etmiştir.

Iğdır Ovası'nda yetiştirilmekte olan kayısı çeşitlerinde tam çiçeklenme döneminin 31 Mart – 6 Nisan tarihleri arasında belirlendiği çalışmaya (Özyörük ve Güleriyüz, 1992) benzer şekilde bu araştırmada da, çeşitler farklı tarihlerde tam çiçeklenme dönemine ulaşmışlardır. Bu bağlamda, belirlenen birkaç günlük farklılığın yıllara bağlı olarak iklimsel değişikliklerden ve ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Deniz seviyesinden yüksekliği farklı olan İzmir ve Malatya lokasyonlarında, incelenen kayısı çeşitlerinin ikinci lokasyonda daha geç dönemde tam çiçeklenme aşamasına ulaştığı tespit edilmiştir. Bunu destekler biçimde, Malatya'da Battalgazi, Merkez ve Akçadağ gibi farklı ekolojilerde, Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı kayısı çeşitlerinin fenolojik safhalara en erken Battalgazi'de, en geç Akçadağ ilçesinde girdiği bildirilmektedir (Abacı ve Asma, 2010). Yine Malatya ilinin yüksek rakımlı yöresinde yetiştirilen kayısı çeşitlerinin Mayıs ayı gibi oldukça geç dönemde çiçeklendiği ifade edilmektedir (Karlıdağ ve Bolat, 2007). Ayrıca, İran'da 3 farklı lokasyonda kayısı çeşitlerinin çiçeklenme zamanı bakımından yaklaşık 10 günlük farklılık tespit edilmiştir (Dejampour and Zeinalabedini, 2006). Bu bağlamda, bu araştırmadan elde edilen bulguların diğer araştırmacıların verileri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

4.1.5. Çiçeklenme sonu

Çiçeklenme sonuna ait değişim aralığı, birinci yılda, İzmir için 30 Mart (Precoce de Tyrinthe) - 2 Nisan (Hacıhaliloğlu, Iğdır, Kabaası ve Tokaloğlu), Malatya için ise 5 (Precoce de Tyrinthe) - 10 Nisan (Hacıhaliloğlu, Iğdır, Kabaası ve Tokaloğlu) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1, 4.2).

İkinci yıl için, İzmir ekolojik koşullarında, çiçeklenme Precoce de Tyrinthe çeşidinde 22 Mart tarihinde son bulurken, bu çeşidi Tokaloğlu (25 Mart) ve Hacıhaliloğlu ile Kabaası (27 Mart) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1). Söz konusu ekolojide, en son 5 Nisan tarihinde Iğdır çeşidinde çiçeklenmenin sona erdiği belirlenmiştir. Malatya ekolojisinde, çiçeklenme sonu tüm çeşitlerde, genel olarak, Mart ayının ikinci yarısında gerçekleşmiş olup bu veriler Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Buna göre, çeşitlerde çiçeklenme sonunun 15 (Precoce de Tyrinthe) – 22 Mart (Tokaloğlu) tarihleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Denemenin son yılında çiçeklenme İzmir’de Precoce de Tyrinthe çeşidinde 26 Mart tarihinde son bulurken, Kabaası çeşidinde bu dönem 29 Mart olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.1). Bu çeşitleri sırasıyla, Tokaloğlu (30 Mart) ve Hacıhaliloğlu (2 Nisan) çeşitleri takip etmiştir. Iğdır çeşidinde ise, 3 Nisan tarihinde çiçeklenme sonlanmıştır. Malatya’da da, İzmir’de olduğu gibi, çiçeklenme sonu en erken Precoce de Tyrinthe çeşidinde tespit edilmiştir (28 Mart). Denemede yer alan diğer kayısı çeşitlerinden Hacıhaliloğlu 31 Mart, Iğdır ve Kabaası çeşitleri 3 Nisan ve Tokaloğlu çeşidi 4 Nisan tarihinde çiçeklenme sonu aşamasına ulaşmıştır (Çizelge 4.2).

Çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonunu kapsayan çiçeklenme periyodu genel olarak değerlendirildiğinde, denemenin ilk yılında İzmir ekolojisinde 25 – 28 Mart tarihinde başlayıp yaklaşık 5 gün devam etmiş ve 30 Mart – 2 Nisan tarihinde çiçeklenme son bulmuştur. Aynı yıl Malatya’da iklim koşullarından dolayı havaların daha serin geçmesi nedeniyle Nisan ayının ilk yarısında çiçeklenme görülmüştür. Buna göre, 2 – 3 Nisan’da başlayan çiçeklenme periyodu 5 – 10 Nisan’da son bulmuştur. Denemenin ikinci yılında ise, İzmir’de çiçeklenme başlangıç tarihi 13 – 29 Mart olarak belirlenirken, 22 Mart – 5 Nisan

tarihleri arasında çiçeklenmenin sonlandığı tespit edilmiştir. Malatya’da ise, 11 – 17 Mart tarihleri arasında başlayan çiçeklenme periyodu yaklaşık 4 gün devam ederek, 15 – 22 Mart tarihleri arasında sona ermiştir. Denemenin üçüncü yılında, İzmir ekolojisinde 21 – 28 Mart tarihinde başlayan bu periyodun 26 Mart – 3 Nisan tarihlerine kadar devam ettiği belirlenmiştir. Malatya’da ise, çiçeklenme 23 – 29 Mart tarihleri arasında başlayıp, 28 Mart – 4 Nisan tarihleri arasında tamamlanmıştır. Dolayısıyla Malatya’da çiçeklenme periyodu yaklaşık 5 gün devam etmiştir.

Üç yıllık verilerin genel değerlendirilmesi sonucunda, çiçeklenme periyodunun yıllara ve ekolojilere göre Mart - Nisan aylarında gerçekleştiği ve kısa sürdüğü görülmüştür. Bunu destekler biçimde Vachun (2003), tarafından değerlendirmeye alınan kayısı genotiplerinin de çiçeklenme periyodunun kısa olduğu belirtilmektedir. Yıllara bağlı olarak büyük bir değişkenlik gösteren hava sıcaklığı, fenolojik aşamaların başlangıcını ve süresini etkilemektedir. Bu bağlamda, kayısı genotiplerinin çiçeklenme periyodunun kısa olmasının yıllara bağlı olarak bu dönemde yaşanan sıcaklık artışının bir sonucu olarak ortaya çıktığı bildirilmektedir (Nendel, 2010; Özbek, 1978). Benzer şekilde, kayısı genotipleri arasında fenolojide yaklaşık olarak 8 - 10 gün olacak şekilde varyasyon görüldüğü Asma et al., (2007) tarafından, Malatya’da yürütülen çalışma sonucunda da belirtilmektedir.

Dinlenme ihtiyacının karşılanmadığı İzmir lokasyonundaki çeşitlerde yetersiz ve düzensiz bir çiçeklenme görülmektedir. Bu durumun muhtemelen, soğuklama süresi kısa olan İzmir’de dinlenme döneminde ABA birikiminin Malatya’ya göre daha az olduğu ve bu dönemde ölçülen sıcaklık değerlerinin ABA’nın yüksek değerlere ulaşmadan parçalanması sonucunda ağaçların tam anlamıyla derin dinlenmeye girememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Eriş, 2007; Taiz and Zeiger, 2008).

Bu araştırmada incelenen kayısı çeşitlerinin çiçeklenme zamanı bakımından aynı yılda farklılıkların bulunmasıyla beraber yıllar arasında da varyasyon olduğu görülmektedir. Benzer durum farklı kayısı çeşitleri için de tespit edilmiştir (Ertürk ve Güleriyüz, 2008; Mehlenbacher vd., 1998/99; Vachun, 2003). Nitekim, uzun

yıllar boyunca yapılan gözlemlere bağılı olarak fenolojik safhaların, yıllara göre değışim gösterdiği ifade edilmektedir (Legave and Clauzel, 2006). Bu durumun, özellikle erkenci çeşitlerde iklimin etkisine bağılı olarak yaygın şekilde görüldüğünden söz edilmektedir (Ruiz and Egea, 2008).

Çeşitler çiçeklenme zamanı bakımından değıerlendirildiğinde, Precoce de Tyrinthe çeşidinin, her üç deneme yılında ve iki farklı ekolojide de, denemede yer alan diğere çeşitlere göre daha erken çiçeklendiğı gözlenmiştir. Bu çeşidin, erkencilik açısından önemli potansiyele sahip Aydın (Seferoğlu ve Gülşen, 2003), Adana (Batmaz, 2005; Kafkas vd., 2007; Paydaş and Kaşka, 1995a; Paydaş vd., 1995) ve İzmir (Önal vd., 1995) ekolojik koşullarında gelişme performansının iyi ve soğuklama ihtiyacı az olması nedeniyle, söz konusu ekolojilere uyum sağladığı belirtilmektedir.

4.1.6. Yapraklanma

Kayısı çeşitlerin, İzmir ve Malatya lokasyonlarında 2009 – 2011 döneminde yapraklanma ve yaprak dökümüne ait veriler sırasıyla Şekil 4.4, 4.5 ve 4.6’da yer almaktadır.

Yapraklanma, çalışmanın ilk yılında İzmir’de, genel olarak, Mart ayının ilk 10 günlük periyodunda (Çizelge 4.1), Malatya’da ise Nisan ayının ikinci haftasında gerçekleşmiş olup (Çizelge 4.2) her iki lokasyonda çiçeklenme zamanı ile uyumlu olarak ilk yapraklanma Precoce de Tyrinthe çeşidinde 06 Nisan tarihinde görülmüştür. Bu fenolojik dönem, İzmir’de Iğdır ve Tokaloğlu için 08 Nisan, diğere iki çeşit için ise 10 Nisan olarak belirlenirken, Malatya’da diğere çeşitler için 12 Nisan olarak tespit edilmiştir.

Yapraklanma başlangıcı, denemenin ikinci yılı olan 2010 yılında, İzmir’de Mart sonu Nisan başı, Malatya’da ise Mart ayının ikinci yarısında görülmüştür. Bu aşamaya ait değışim aralığı İzmir’de 25 Mart (Precoce de Tyrinthe) - 10 Nisan (Iğdır), Malatya’da ise 18 (Precoce de Tyrinthe) – 25 Mart (Tokaloğlu) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1, 4.2).

Denemenin son yılında, her iki lokasyonda, yapraklanma başlangıcı en erken 28 Mart tarihinde Precoce de Tyrinthe çeşidinde tespit edilmiştir. Yapraklanma başlangıcı en son olarak, İzmir’de 05 Nisan tarihinde Hacıhaliloğlu ve Iğdır çeşidinde, Malatya’da ise 2 Nisan tarihinde yine Iğdır çeşidinde görülmüştür.

Çeşitlerin yapraklanma başlangıcının İzmir ve Malatya ekolojilerinde, genel olarak, 2009 ve 2011 yıllarında Nisan, 2010 yılında ise Mart ayında olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun çeşitlerin çiçeklenme periyodu ile bağlantılı olduğu ortaya konmuştur (Badenes et al., 1998).

4.1.7. Yaprak dökümü

Denemenin ilk yılında, İzmir’de yer alan kayısı çeşitlerinin yaprak dökümüne ait değişim aralığının 18 (Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe) – 29 Kasım (Hacıhaliloğlu, Iğdır) tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Kabaası çeşidinde ise, bu dönem 26 Kasım tarihinde görülmüştür. Aynı yıl Malatya ekolojisinde de, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşitleri 10 Kasım, diğer çeşitler ise İzmir’de olduğu gibi 29 Kasım tarihinde yapraklarını dökmüşlerdir (Çizelge 4.2).

İkinci yılda, yaprak dökümü, İzmir ekolojisinde en erken Precoce de Tyrinthe (25 Aralık), en geç Hacıhaliloğlu, Iğdır ve Tokaloğlu çeşitlerinde (27 Aralık) görülmüştür (Çizelge 4.1). Buna göre, çeşitler arasında birer günlük farklılık tespit edilmiştir. Malatya koşullarında ise, yaprak dökümünün İzmir’e göre, yaklaşık 1.5 ay önce olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Buna göre, yaprak dökümü Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde 12 Kasım, diğerlerinde ise 15 Kasım olarak belirlenmiştir.

Denemenin son yılında, yaprak dökümü, İzmir’de Hacıhaliloğlu, Iğdır ve Kabaası çeşitlerinde 20 Aralık, diğerlerinde 25 Aralıkta tespit edilirken, Malatya’da ise Precoce de Tyrinthe, Kabaası ve Tokaloğlu çeşitlerinde 10 Kasım

diğer iki çeşitte ise ikinci yıl olduğu gibi 15 Kasım tarihinde görülmüştür (Çizelge 4.1, 4.2).

Kayısı çeşitlerinde yapılan üç yıllık değerlendirmede, yaprak döküm tarihleri bakımından, ilk yıl çeşitler bazında İzmir ve Malatya koşullarında diğer yıllara göre değişim aralığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca İzmir ekolojisinde denemenin ilk yılı olan 2009 yılında yaprak dökümü Kasım, diğer yıllarda ise Aralık ayında olmuştur. Bu durum, kayısı çeşitlerinin fenolojik safhalarında yıllara bağlı olarak yaklaşık 2 ay farklılığın görülebileceği yönündeki Szalay and Nemeth, (2010)'ın çalışmalarından elde ettikleri bulgularına paralellik göstermektedir. Yapılan bu çalışmada, İzmir ekolojisine karşılık Malatya'daki çeşitlerin, yaprak dökümünün 3 yılda da Kasım ayında olduğu belirlenmiştir. Bu varyasyon farklı araştırmacılar tarafından Malatya (Acarsoy vd., 2011a; Abacı ve Asma, 2010; Asma vd., 1999; Mısırlı vd., 2012), Adana (Batmaz, 2005), Van (Asma ve Şen, 1999) ve Erzincan (Ertürk ve Güler, 2008) gibi değişik ekolojik koşullarda yetiştirilmekte olan kayısı çeşit ve tipleri için de belirlenmiştir.

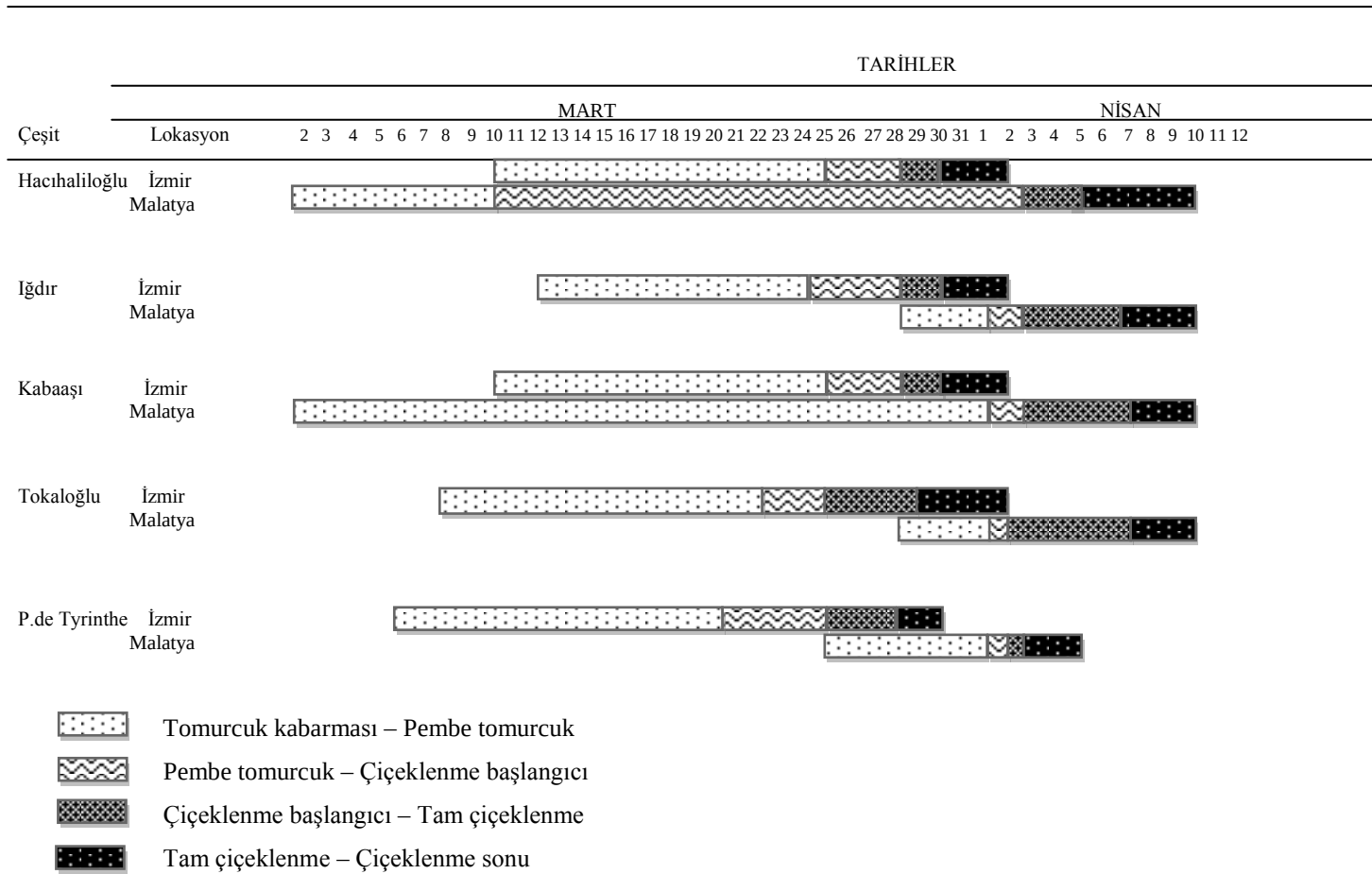
Fenolojik gelişim evreleri tomurcukların kabarmasıyla başlamakta yaprak dökümüyle sona ermektedir. Bu başlangıç ve bitiş aşamaları dinlenmeden çıkış ve dinlenmeye giriş aşamalarına karşılık gelmektedir. Yaprak dökümü dinlenmenin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Zira sonbaharda gün uzunluğunun kısalması büyümenin sona ermesi için bir uyarı olmaktadır. Bu durumda oksin- etilen dengesi bozularak yaprak sapına taşınan oksin ve köklerden gelen sitokinin azalmakta buna karşılık etilen miktarı artış göstermektedir. Bu uyarı yapraklar tarafından alınmakta olup yapraklar dökülmekte ve böylece bitki dinlenme dönemine girmektedir (Eriş, 2007; Seçer, 1989). Dinlenmenin sona ermesinde ise ışık, sıcaklık ve gün uzunluğunun artması ile engelleyici madde miktarları azalmakta buna karşılık gibberellin miktarı yükselerek tomurcuklarda sürmenin başladığı görülmektedir. Kayısı çeşitlerinde her iki lokasyonda yapılan üç yıllık değerlendirmede, çeşitlerin fenolojik safhalarının farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu durum çeşit ve lokasyonların soğuklama süreleri ile sıcaklık toplamalarının farklılığı sonucunda ortaya çıkabilmektedir.

Çizelge 4.1.Kayısı çeşitlerinde fenolojik gözlemler (İzmir)

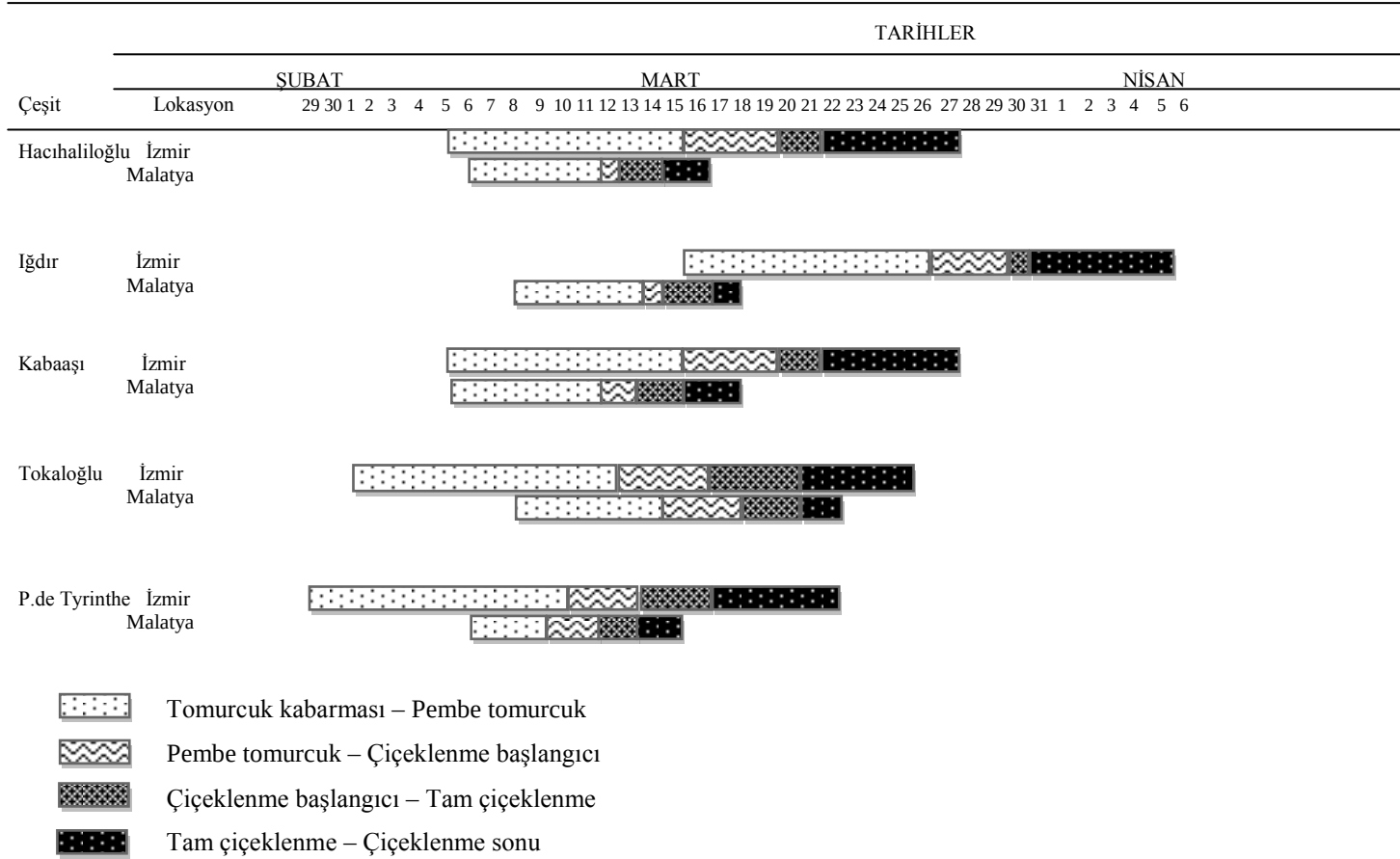
Çeşit	Yıl	Tomurcuk kabarması	Pembe tomurcuk	Çiçeklenme başlangıcı	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	Yapraklanma	Yaprak dökümü
Hacıhaliloğlu	2009	10.03	25.03	28.03	30.03	02.04	10.04	29.11
	2010	05.03	15.03	19.03	21.03	27.03	30.03	27.12
	2011	15.03	21.03	26.03	28.03	02.04	05.04	20.12
Iğdır	2009	12.03	24.03	28.03	30.03	02.04	08.04	29.11
	2010	15.03	26.03	29.03	30.03	05.04	10.04	27.12
	2011	13.03	20.03	28.03	30.03	03.04	05.04	20.12
Kabaaşı	2009	10.03	25.03	28.03	30.03	02.04	10.04	26.11
	2010	05.03	15.03	19.03	21.03	27.03	30.03	26.12
	2011	12.03	15.03	25.03	27.03	29.03	01.04	20.12
Tokaloğlu	2009	08.03	22.03	25.03	29.03	02.04	08.04	18.11
	2010	01.03	12.03	16.03	20.03	25.03	27.03	27.12
	2011	14.03	20.03	24.03	27.03	30.03	02.04	25.12
Precoce de Tyrinthe	2009	06.03	20.03	25.03	28.03	30.03	06.04	18.11
	2010	29.02	10.03	13.03	16.03	22.03	25.03	15.12
	2011	09.03	18.03	21.03	24.03	26.03	28.03	25.12

Çizelge 4.2. Kayısı çeşitlerinde fenolojik gözlemler (Malatya)

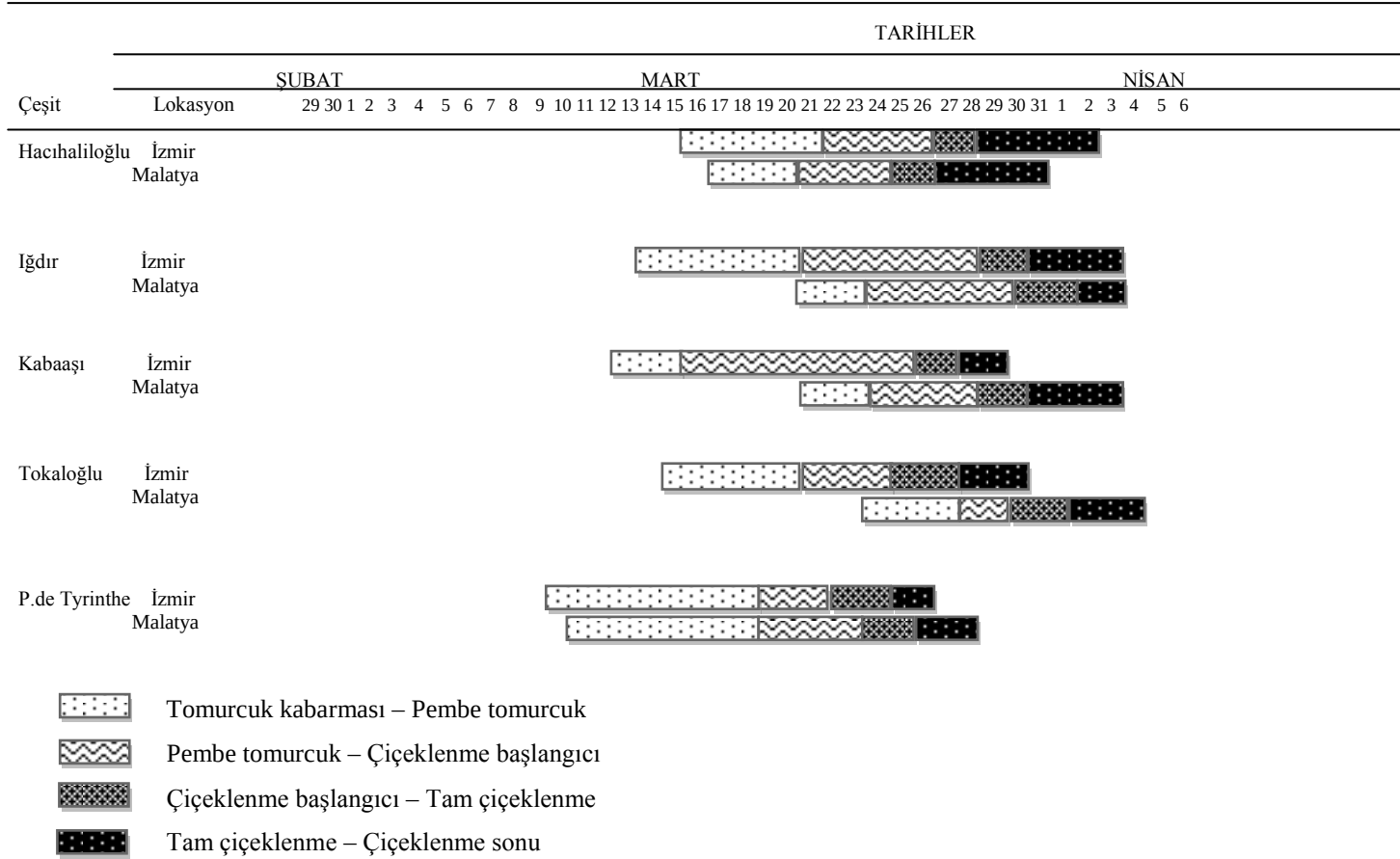
Çeşit	Yıl	Tomurcuk kabarması	Pembe tomurcuk	Çiçeklenme başlangıcı	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme sonu	Yapraklanma	Yaprak dökümü
Hacıhaliloğlu	2009	02.03	01.04	03.04	05.04	10.04	12.04	29.11
	2010	06.03	11.03	12.03	14.03	16.03	19.03	15.11
	2011	16.03	20.03	24.03	26.03	31.03	01.04	15.11
Iğdır	2009	28.03	01.04	03.04	07.04	10.04	12.04	29.11
	2010	08.03	13.03	14.03	16.03	17.03	20.03	15.11
	2011	20.03	23.03	29.03	01.04	03.04	02.04	15.11
Kabaası	2009	02.03	01.04	03.04	07.04	10.04	12.04	29.11
	2010	05.03	11.03	13.03	15.03	17.03	20.03	15.11
	2011	20.03	23.03	28.03	30.03	03.04	01.04	10.11
Tokaloğlu	2009	28.03	01.04	02.04	07.04	10.04	12.04	10.11
	2010	08.03	14.03	17.03	20.03	22.03	25.03	12.11
	2011	23.03	27.03	29.03	01.04	04.04	01.04	10.11
Precoce de Tyrinthe	2009	25.02	01.04	02.04	03.04	05.04	06.04	10.11
	2010	06.03	09.03	11.03	13.03	15.03	18.03	12.11
	2011	10.03	18.03	23.03	25.03	28.03	28.03	10.11



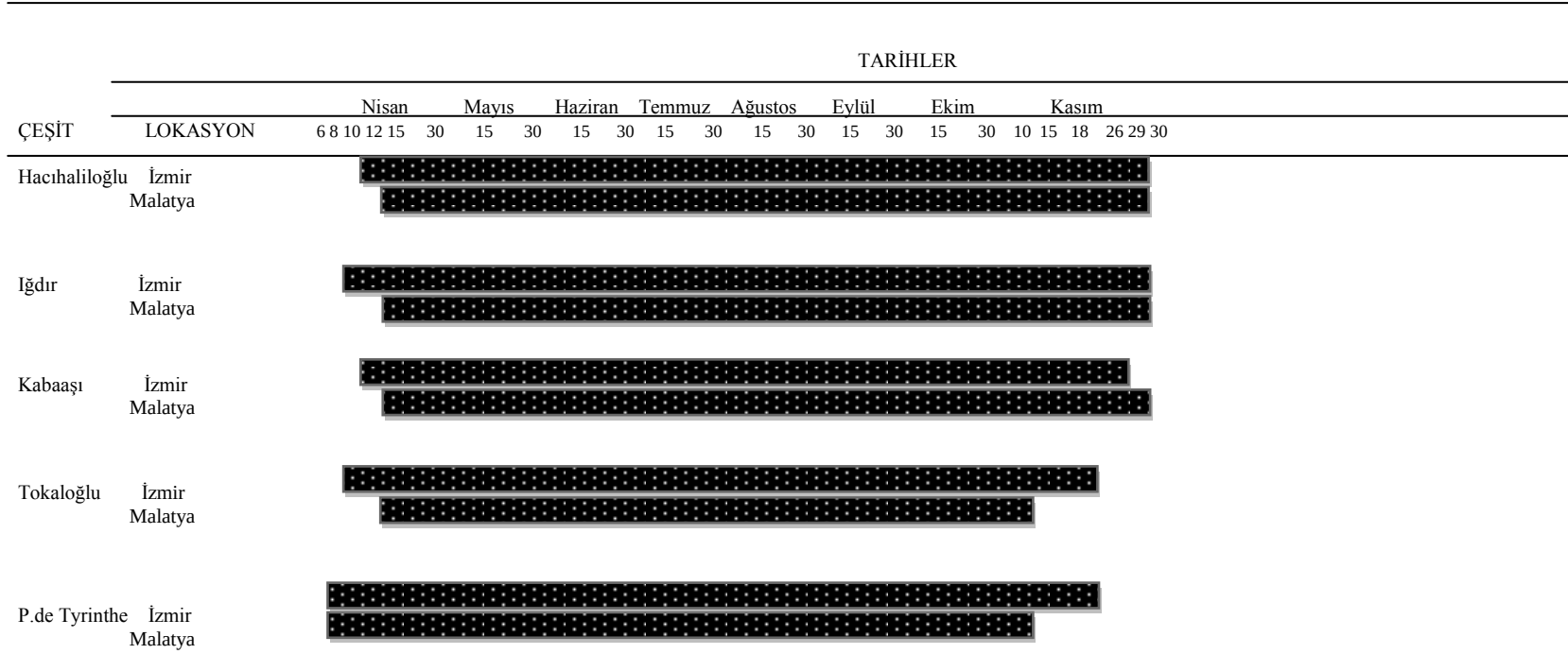
Şekil 4.1. Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme periyodu (2009).



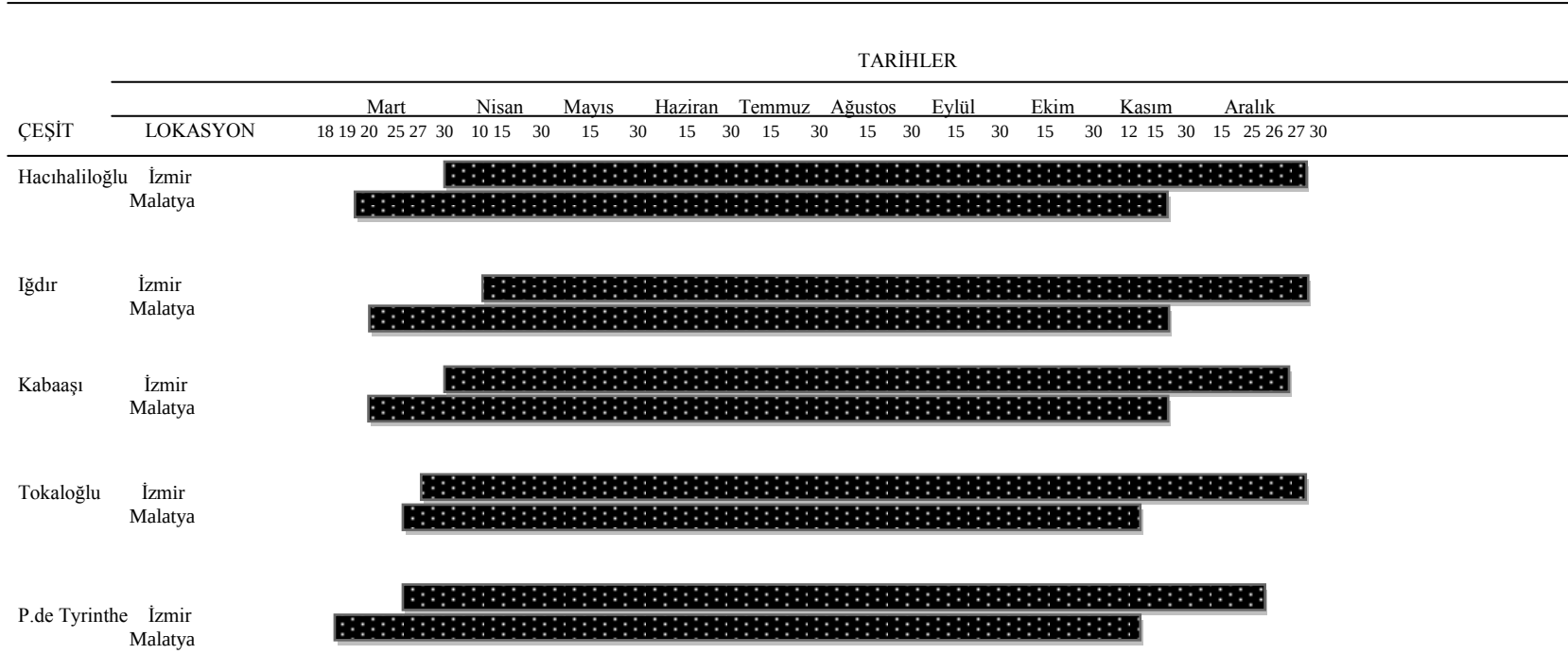
Şekil 4.2. Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme periyodu (2010).



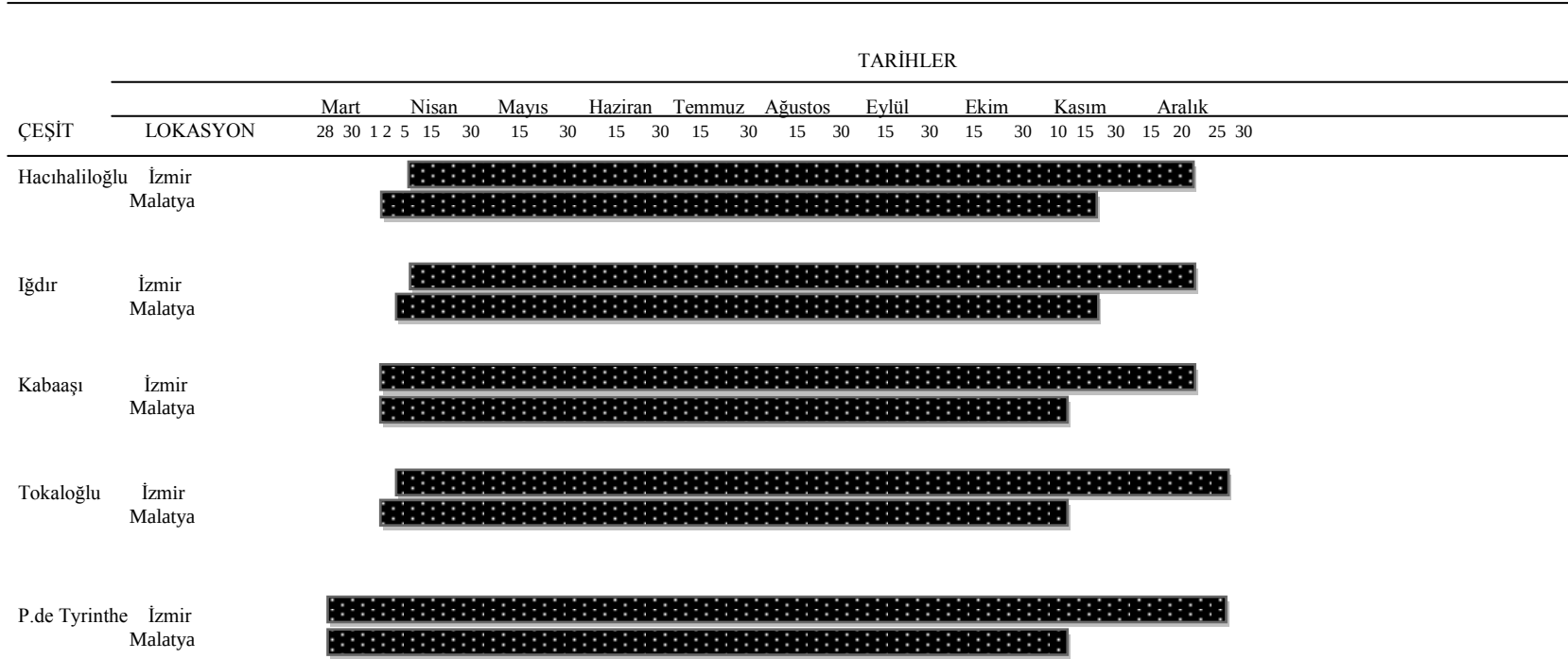
Şekil 4.3. Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme periyodu (2011).



Şekil 4.4. Kayısı çeşitlerinde yapraklanma periyodu (2009).



Şekil 4.5. Kayısı çeşitlerinde yapraklanma periyodu (2010).



Şekil 4.6. Kayısı çeşitlerinde yapraklanma periyodu (2011).

4.2. Döllenme Biyolojisi

4.2.1. Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri

Arazi koşullarındaki çeşitlerde çiçek tozu canlılık ve çimlenme testleri

Kayısı çeşitlerinde, İzmir lokasyonunda 2009 – 2011 yılları arasında yapılan çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testlerinde, çeşitler ve yıllar arasında istatistiksel açıdan farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Çiçek tozlarının canlılığının belirlendiği İKI testinde çeşit, yıl ve yıl x çeşit interaksyonu istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemlidir (Çizelge 4.3). Buna göre, üç yılın bulguları dikkate alındığında, ortalama olarak en yüksek değer Şekerpere (%99.44) çeşidi ile elde edilirken, bu çeşidi sırasıyla Precoce de Tyrinthe (%98.89), Iğdır (%98.78), Hacıhaliloğlu (%98.33) ve Tokaloğlu (%96.22) çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise %91.67 ile Kabaası çeşidinde belirlenmiştir. Benzer şekilde, yıllar bazında değerlendirmede, en yüksek değer ortalama %98.61 ile 2009, en düşük değer ise %94.89 ile 2010 yılında saptanmıştır (Şekil 4.7).

Denemenin ilk yılında, en yüksek çiçek tozu canlılık oranı %99.67 ile Tokaloğlu, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde bulunmuş, bu çeşitleri sırasıyla %98.33 ile Şekerpere, %98.00 ile Precoce de Tyrinthe ve %96.33 ile Iğdır çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.3).

Denemenin ikinci yılında, en yüksek çiçek tozu canlılığı Iğdır ve Şekerpere çeşitlerinde (%100.00), en düşük canlılık ise Kabaası çeşidinde (%85.67) saptanmıştır. Sırasıyla, Precoce de Tyrinthe (%99.33), Hacıhaliloğlu (%95.33) ve Tokaloğlu (%89.00) çeşitleri bu iki sınır değeri arasında kalmıştır (Çizelge 4.3).

Üçüncü yıl için İKI çiçek tozu canlılık testinde Iğdır, Tokaloğlu, Hacıhaliloğlu ve Şekerpere çeşitlerine ait çiçek tozlarında %100.00 ile en yüksek canlılık oranı tespit edilmiştir. Bu çeşitleri Precoce de Tyrinthe ve Kabaası çeşitleri sırasıyla %99.33 ve 89.67 canlılık oranı ile takip etmiştir (Çizelge 4.3).

Araştırma bulgularını destekler biçimde, aynı yöntem kullanılarak Precoce de Tyrinthe ve Hacıhaliloğlu çeşitleri ile birlikte diğer genotiplerin de çiçek tozu canlılık oranının yüksek olduğu, bu değerın çeşitlere ve yıllara göre değişim gösterdiği (Mısırlı vd. 2012), Hasanbey ve Soğancı çeşitlerinde de en yüksek canlılık oranına ulaşıldığı bildirilmektedir (Mısırlı et al., 2006).

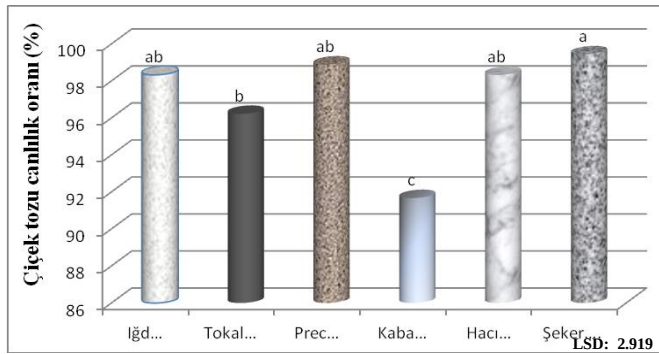
Çizelge 4.3. İKI testi ile çiçek tozu canlılık oranı (%).

ÇEŞİTLER	YILLAR			
	2009	2010	2011	Çeşit ortalaması
İğdır	96.33	100.00	100.00	98.78
Tokaloğlu	99.67	89.00	100.00	96.22
Precoce de Tyrinthe	98.00	99.33	99.33	98.89
Kabaaşı	99.67	85.67	89.67	91.67
Hacıhaliloğlu	99.67	95.33	100.00	98.33
Şekerpare	98.33	100.00	100.00	99.44
Yıl ortalaması	98.61	94.89	98.17	

LSD_{çeşit} (P<0,01): 2.919

LSD_{yıl} (P<0,01): 2.064

LSD_{çeşit x yıl} (P<0,01): 5.056



Şekil 4.7. İKI testi ile ortalama çiçek tozu canlılık oranı (%).

Çiçek tozlarının canlılığının belirlenmesinde kullanılan diğer bir test olan TTC testinde elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonucunda çeşit, yıl ve yıl x çeşit etkisi istatistiksel açıdan %1 düzeyinde önem taşımaktadır (Çizelge 4.4). Buna göre, en yüksek canlılık oranı Precoce de Tyrinthe (%60.78) çeşidinde tespit edilmiş olup, bunu sırasıyla; Şekerpare (%53.22), Hacıhaliloğlu (%40.11), Tokaloğlu (%39.11), İğdır (%36.33) ve Kabaaşı (%25.44) çeşitleri izlemiştir (Şekil 4.8). Yıllara bağlı olarak, çiçek tozu canlılık oranlarının %41.28

(2009 yılı) - 44.72 (2011 yılı) değişim aralığında varyasyon gösterdiği belirlenmiştir.

2009 yılında, en yüksek canlılık %82.33 ile Precoce de Tyrinthe çeşidinden elde edilirken, diğer çeşitler %43.00 ile Tokaloğlu, %35.67 ile Iğdır, %32.67 ile Şekerpare, %28.67 ile Hacıhaliloğlu olarak sıralanmıştır. En düşük canlılık %25.33 ile Kabaası çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.4).

2010 yılında, en yüksek değer %58.00 ile Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). En düşük değer ise 2009 yılına benzer şekilde Kabaası çeşidinde (%29.67) bulunmuştur. Iğdır (%36.33), Tokaloğlu (%36.00) ve Hacıhaliloğlu (%31.00) çeşitlerinin ise söz konusu çeşitler arasında yer aldığı görülmüştür.

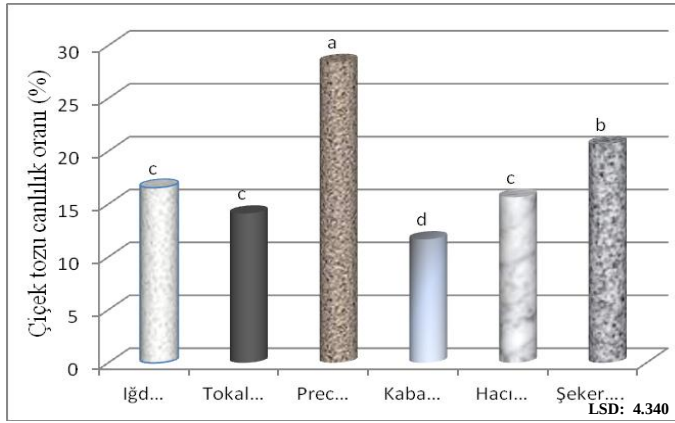
2011 yılında, çiçek tozlarındaki canlılık oranı Şekerpare'de (%69.00) en yüksek, Kabaası'da ise (%21.33) en düşük bulunmuş olup Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Yıllar ve çeşitler arasında interaksiyonun istatistiki olarak %99 güven aralığında önemli bulunması dikkate alındığında, en yüksek canlılık oranı, ilk yılda Precoce de Tyrinthe, ikinci yılda Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare, son yılda ise Şekerpare çeşitlerinde tespit edilmiştir. Kabaası çeşidinin ise canlılık oranı düşük bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Bu çalışmada incelenen kayısı çeşitlerinin TTC testinde ortalama canlılık oranı için değişim aralığı %25.44 (Kabaası) - 60.78 (Precoce de Tyrinthe) sınırlarında belirlenirken, çok sayıda genotip ile yapılan benzer bir çalışmada ise bu değişim %41.81 (Tokaloğlu Konya) - 89.34 (31 K 03) olarak bulunmuştur (Paydaş et al., 2006). Buna göre, çiçek tozu canlılığının genotip ve yıllara göre değişim gösterdiği çok sayıda kayısı çeşidi ile yapılan denemelerde de ortaya konmuştur (Mısırlı et al., 2006; Paydaş et al., 2006). Ayrıca, Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinin çiçek tozlarına ait canlılık oranlarının diğer çeşitlere göre yüksek olduğu görülmekte olup, Precoce de Tyrinthe çeşidinin (%71.78) kullanıldığı benzer çalışmada da (Mısırlı vd. 2012) aynı bulgulara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.4. TTC testi ile çiçek tozu canlılık oranı (%).

ÇEŞİTLER	YILLAR			
	2009	2010	2011	Çeşit ortalaması
Iğdır	35.67	36.33	37.00	36.33
Tokaloğlu	43.00	36.00	38.33	39.11
Precoce de Tyrinthe	82.33	58.00	42.00	60.78
Kabaaşı	25.33	29.67	21.33	25.44
Hacıhaliloğlu	28.67	31.00	60.67	40.11
Şekerpare	32.67	58.00	69.00	53.22
Yıl ortalaması	41.28	41.50	44.72	

LSD_{çeşit} (P<0,01): 4.340LSD_{yıl} (P<0,01): 3.069LSD_{çeşit x yıl} (P<0,01): 7.517**Şekil 4.8.** TTC testi ile ortalama çiçek tozu canlılık oranı (%).

Çiçek tozu kalitesi bakımından çiçek tozu çimlenme oranı canlılık ile birlikte dikkate alınan önemli bir parametredir. Kayısı çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme testinden elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir. Çeşitler dikkate alınarak yapılan analiz sonucunda, istatistiki açıdan farklılık tespit edilirken yıllar bazında farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna göre, ortalama çimlenme oranı bakımından çeşitler Precoce de Tyrinthe (%28.44), Şekerpare (%20.67), Iğdır (%16.56), Hacıhaliloğlu (%15.66), Tokaloğlu (%14.11) ve Kabaaşı (%11.67) olarak sıralanmaktadır (Şekil 4.9). Yıllar bazında ise, istatistiki açıdan fark bulunmamakla birlikte, en yüksek değer %18.72 ile 2011 yılında saptanmış, bunu %17.72 ile 2010 ve %17.11 ile 2009 yılları izlemiştir.

Denemenin ilk yılı olan 2009 yılında, Precoce de Tyrinthe çeşidinde %36.33 ile en yüksek çimlenme oranı elde edilmiş, buna karşılık, %10.33 ile Hacıhaliloğlu çeşidinde çimlenme oranının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca diğer kayısı çeşitlerinde (Iğdır, Şekerpare, Tokaloğlu ve Kabaası) %17.00, 15.00, 13.00 ve 11.00 gibi düşük çimlenme değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Denemenin ikinci yılında, çeşitler çiçek tozu çimlenme oranı bakımından; Precoce de Tyrinthe (%27.33), Şekerpare (%21.67), Hacıhaliloğlu (%18.33), Iğdır (%18.00), Kabaası (%11.00) ve Tokaloğlu (%10.00) şeklinde sıralanmaktadır (Çizelge 4.5).

Denemenin son yılı olan 2011 yılında, en yüksek çimlenme değerine Şekerpare çeşidi ile ulaşılırken (%25.33), en düşük değer ise Kabaası çeşidinden elde edilen çiçek tozlarında (%13.00) saptanmıştır (Çizelge 4.5). Ayrıca Precoce de Tyrinthe (%21.67), Tokaloğlu (%19.33), Hacıhaliloğlu (%18.33) ve Iğdır (%14.67) çeşitlerine ait veriler, bu iki çeşit arasında yer almıştır.

Araştırma bulgularına uygulanan varyans analizi sonucunda, çimlenme oranı bakımından yıl x çeşit interaksiyonunun istatistiksel olarak $p=0.01$ 'e göre önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Buna göre, denemenin ilk iki yılında Precoce de Tyrinthe çeşidi öne çıkmıştır. Son yılda, ise Şekerpare ilk sırada yer almakla birlikte, Precoce de Tyrinthe çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Bu çalışmada kayısı çeşitleri arasında çiçek tozu çimlenme oranları bakımından farklılıkların bulunduğu ancak yıllar bazında değerlendirildiğinde benzer olduğu şeklindeki bulgu, Ruiz and Egea (2008), tarafından yürütülen çalışmada da vurgulanmaktadır.

Farklı kayısı çeşitlerinde %15'lik sakkaroz ortamında asılı damla yöntemi ile 3 yıl yapılan çimlendirme denemesinde çiçek tozu çimlenme oranı düşük olmakla beraber sakkaroz konsantrasyonunun bu tür için uygun olduğu diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Mısırlı et al., 2006; Özyörük ve Güler, 1992).

Diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda kayısı çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranı bakımından %3 – 93, (Forlani ve Rotundo, 1977), %12.9 -

68.0 (Suranyi, 1995) ve %14.28 - 69.81 (Aşkın, 1989) sınır değerlerinde büyük bir varyasyon ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada da benzer şekilde, minimum değere yakın çimlenme oranları elde edilmiştir. Bu bulgulara ulaşılmasında birçok araştırmacı tarafından kullanılan agar yönteminden farklı bir yöntemin kullanılmasının da etkili olabileceği düşünülmektedir. Sert çekirdekli meyve türlerinde beslenme yetersizliği de çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının düşük olmasına yol açmaktadır (Hepaksoy ve Özçağiran, 1989). Ancak meyve tutumu için bir tek çiçek tozunun çimlenip yumurtalığa ulaşması yeterli olduğundan bahçe koşullarında bu çeşitlerle yapılan tozlamalardan meyve elde edilebilmiştir. Nitekim, testlerle belirlenen çiçek tozu kalitesi düşük olmakla birlikte, arazi koşullarındaki tozlamada bu çiçek tozlarının fonksiyonel olduğu bildirilmektedir (Audergon vd., 1999b). Ayrıca, çeşitlerin çiçek tozu kalitesinin verimlilik üzerine sınırlayıcı bir faktör olmadığı da Lichou et al., (1995), tarafından ortaya konmuştur.

Çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları ile ilgili genel bir değerlendirme yapıldığında, çiçek tozu kalitesinin Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yüksek, Kabaası'da ise düşük olduğu görülmektedir. Üç yıl süreyle yapılan çalışmada, genotiplere ait canlılık ve çimlenme değerleri arasında pozitif yönde uyum olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalara paralellik göstermektedir (Mahanoğlu et al., 1995b; Mısırlı vd., 2012; Paydaş et al., 2006; Viti et al., 1999).

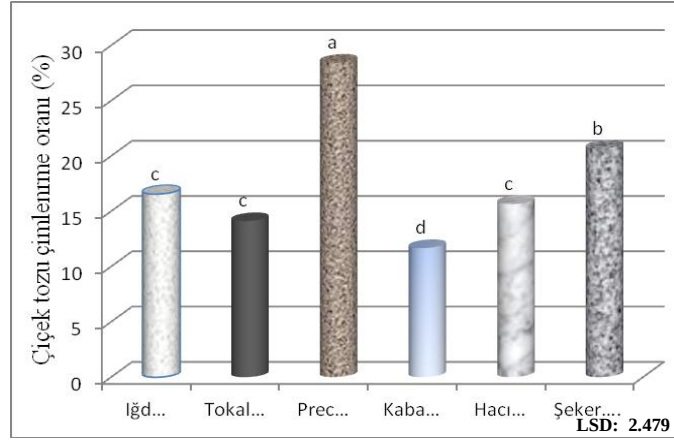
Çizelge 4.5. Çiçek tozu çimlenme testi ile çiçek tozu çimlenme oranı (%).

ÇEŞİTLER	YILLAR			
	2009	2010	2011	Çeşit ortalaması
İğdir	17.00	18.00	14.67	16.56
Tokaloğlu	13.00	10.00	19.33	14.11
Precoce de Tyrinthe	36.33	27.33	21.67	28.44
Kabaası	11.00	11.00	13.00	11.67
Hacıhaliloğlu	10.33	18.33	18.33	15.66
Şekerpare	15.00	21.67	25.33	20.67
Yıl ortalaması	17.11	17.72	18.72	

LSD_{çeşit} (P<0,01): 2.479

LSD_{yıl} : ö.d.

LSD_{çeşit x yıl} (P<0,01): 4.294



Şekil 4.9. Çiçek tozu çimlenme testi ile ortalama çiçek tozu canlılık oranı (%).

Kontrollü koşullardaki çeşitlerde çiçek tozu canlılık ve çimlenme testleri

Kayısı çeşitlerinde, kontrollü koşullar altında farklı sürelerde soğuklama uygulamasına tabi tutulduktan sonra sera ortamına alınan saksılı bitkilerden çiçek tozları elde edilerek canlılık ve çimlenme oranları belirlenmiştir. Bu bağlamda; İğdır, Tokaloğlu, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 800 ve 960 saat, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 300 ve 400 saat soğuklamadan sonra İKI çiçek tozu canlılık oranının çeşitlere göre farklılık gösterdiği ve çeşit x soğuklama süresi interaksyonunun istatistiksel olarak önem taşıdığı buna karşılık, soğuklama süreleri bakımından farklılık ortaya çıkmadığı belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki değerlendirmede, İKI testinde canlılık oranı bakımından en yüksek değer Precoce de Tyrinthe (%99.17), en düşük değer ise Hacıhaliloğlu (%70.33) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Diğer çeşitler %89.84 ile Tokaloğlu, %89.34 ile Kabaası ve %85.50 ile İğdır şeklinde sıralanmaktadır.

Soğuklama süresi bazında değerlendirildiğinde ise bu sürenin uzun ya da kısa olması durumunda istatistiki açıdan farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.6). Bununla birlikte, kayısı çeşitlerine uygulanan soğuklama süresine göre 960 saat yapılan uygulama %87.80 ile ilk sırada yer alırken (Precoce de Tyrinthe için 400 saat), 800 saat uygulama ise %85.87 canlılık oranı ile ikinci sırada yer almıştır (Precoce de Tyrinthe için 300 saat).

IKI canlılık testi uygulamasında çeşit x soğuklama süresi interaksyonunun istatistiksel olarak $p=0.01$ 'e göre önemli olduğu görülmekte olup 300 ve 400 saat süreyle yapılan soğuklama uygulamasında Precoce de Tyrinthe çeşidi ön plana çıkmıştır (Çizelge 4.6). Bunun yanı sıra, 800 saat ile Iğdır çeşidi ve 960 saat ile Kabaası çeşidi bunu izlemektedir.

IKI çiçek tozu canlılık testinde çeşitler ve soğuklama süreleri genel olarak değerlendirildiğinde, Tokaloğlu, Kabaası ile Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 960 saat, Iğdır çeşidinde 800 saat ve Precoce de Tyrinthe çeşidinde 300 saat uygulamasında canlılık oranının en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Soğuklama süresine bağlı olarak IKI testinde çiçek tozu canlılık oranı(%)

ÇEŞİTLER	Soğuklama süresi (saat)		
	1	2	Çeşit ortalaması
Iğdır	90.33	80.67	85,50
Tokaloğlu	88.00	91.67	89,84
Kabaası	84.67	94.00	89,34
Hacıhaliloğlu	66.33	74.33	70,33
Precoce de Tyrinthe	100.00	98.33	99,17
Süre ortalaması	85,87	87,80	

LSD_{çeşit} (P<0,01): 7.015

LSD_{süre} : öd

LSD_{çeşit x süre} (P<0,01): 9.921

1: Iğdır, Tokaloğlu, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 800, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 300 saati göstermektedir.

2: Iğdır, Tokaloğlu, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 960, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 400 saati göstermektedir.

Çiçek tozlarının canlılığının TTC testi ile belirlenmesinde elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonucunda; çeşit, soğuklama süresi ve interaksyon bakımından %1 önem düzeyinde istatistiki açıdan farklılık tespit edilmiş ve veriler Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

Buna göre çeşitlerin ortalamaları doğrultusunda yapılan değerlendirmede, en yüksek canlılık oranı Precoce de Tyrinthe çeşidinde (%83.67) elde edilirken, bunu sırasıyla; Tokaloğlu (%65.34), Hacıhaliloğlu (%42.67), Iğdır (%38.84) ve son olarak da Kabaası (%33.50) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.7).

Uygulanan soğuklama süresinin artışına paralel olarak çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık oranlarında artış kaydedilmiş olup, soğuklama süresinin daha yüksek olduğu ikinci uygulama olan 960 saat (Precoce de Tyrinthe için 400 saat) soğuklama sonucunda çiçek tozlarında %58.87 oranında canlılık tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Buna karşılık, soğuklama süresinin daha az olduğu birinci uygulama olan 800 saatte ise (Precoce de Tyrinthe için 300 saat) %46.73 oranında canlılık saptanmıştır.

Soğuklama süresi ve çeşitler arasında interaksiyonun istatistiki olarak %99 güven aralığında önemli bulunması dikkate alındığında, çiçek tozlarında 300 saat soğuklama uygulaması sonucunda Precoce de Tyrinthe (%87.33) çeşidinde en yüksek canlılık bulunurken, bunu 800 saat soğuk uygulaması ile Tokaloğlu (%47.00) çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.7). Daha uzun süre soğuk uygulaması dikkate alındığında ise, benzer şekilde, 400 saat ile Precoce de Tyrinthe çeşidi ilk sırada yer almakla birlikte (%87.33), 960 saat ile Tokaloğlu çeşidinde de istatistiki açıdan fark görülmemekte ve aynı grup içerisinde yer almaktadır (%83.67).

TTC çiçek tozu canlılık testinde çeşitler ve soğuklama süreleri genel olarak değerlendirildiğinde; Iğdır, Tokaloğlu, Kabaası ile Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 960 saat ve Precoce de Tyrinthe çeşidinde 300 saat soğuklama süresinde çiçek tozu canlılık oranının en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.7. Soğuklama süresine bağlı olarak TTC testinde çiçek tozu canlılık oranı (%)

ÇEŞİTLER	Soğuklama süresi (saat)		
	1	2	Çeşit ortalaması
Iğdır	38.67	39.00	38,84
Tokaloğlu	47.00	83.67	65,34
Kabaası	29.67	37.33	33,50
Hacıhaliloğlu	31.00	54.33	42,67
Precoce de Tyrinthe	87.33	80.00	83,67
Süre ortalaması	46,73	58,87	

LSD_{çeşit} (P<0,01): 8.863

LSD_{süre} (P<0,01): 5.605

LSD_{çeşit x süre} (P<0,01): 12.534

1: Iğdır, Tokaloğlu, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 800, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 300 saati göstermektedir.

2: Iğdır, Tokaloğlu, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 960, Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 400 saati göstermektedir.

Kayısı çeşitlerinde asılı damla yöntemiyle çimlendirme testinden elde edilen değerler Çizelge 4.8’de izlenmektedir. Bu verilere uygulanan varyans analizi sonucunda, çeşitler bazında yapılan değerlendirmede, istatistiki açıdan farklılık tespit edilirken, soğuklama süresi ve interaksiyon açısından ise farklılık ortaya çıkmamıştır. Buna göre, çeşitlerin ortalamaları dikkate alındığında, en yüksek çimlenme oranı %23.67 ile Precoce de Tyrinthe çeşidinde elde edilirken, %23.34 ile Hacıhaliloğlu çeşidi istatistiksel açıdan aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.8). En düşük çimlenme oranı ise Kabaaşı (%12.34) ve aynı grubu oluşturan Tokaloğlu (%13.17) çeşitlerinde belirlenmiştir. Iğdır kayısı çeşidinin çimlenme oranı ise %18.50 ile bu iki grup arasında olduğu saptanmıştır.

Soğuklama süresi açısından değerlendirildiğinde ise bu sürenin uzun ya da kısa olması durumunda istatistiki açıdan farklılık belirlenmemekle beraber, 960 saat süreyle yapılan soğuklama uygulaması %19.13 ile ilk sırada yer alırken (Precoce de Tyrinthe için 400 saat), 800 saatlik uygulama ise %17.27 çimlenme oranı ile ikinci sırada yer almıştır (Precoce de Tyrinthe için 300 saat). Dolayısıyla çeşitlere uygulanan soğuklama süresi uzadıkça istatistiki açıdan fark olmamakla birlikte artış elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çimlenme testinde çeşitler ve soğuklama süreleri arasında interaksiyon istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, uzun süre soğuk uygulamasında Hacıhaliloğlu (960 saat) ve Precoce de Tyrinthe (400 saat) çeşidi en yüksek çimlenme oranını vermiştir (Çizelge 4.8). Diğer bir değişle; Tokaloğlu, Kabaaşı ile Hacıhaliloğlu çeşitlerinde 960 saat, Iğdır çeşidinde 800 saat ve Precoce de Tyrinthe çeşidinde 400 saat ile diğer uygulamalara göre daha yüksek oranda çimlenme oranı belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Soğuklama süresine bağlı olarak çiçek tozu çimlenme oranı (%)

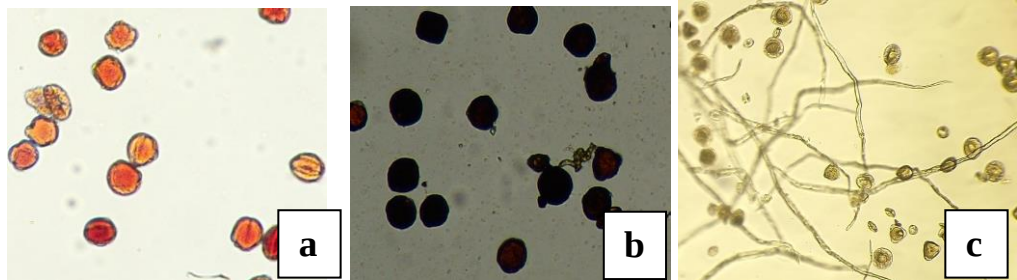
ÇEŞİTLER	Soğuklama süresi (saat)		
	1	2	Çeşit ortalaması
Iğdır	20.33	16.67	18,50
Tokaloğlu	11.00	15.33	13,17
Kabaası	12.00	12.67	12,34
Hacıhaliloğlu	22.67	24.00	23,34
Precoce de Tyrinthe	20.33	27.00	23,67
Süre ortalaması	17.27	19.13	

LSD_{çesit} (P<0,01): 4.818**LSD_{süre} (P<0,01):** öd**LSD_{çesit x süre} (P<0,01):** öd

Çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testinden elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, Precoce de Tyrinthe çeşidinde hem İKI ve TTC canlılık ve hem de çimlenme testlerinde en yüksek değer elde edilmiştir. Diğer çeşitler incelenen özellikler bakımından farklılık gösterirken, canlılık testlerinde Tokaloğlu ön plana çıkmıştır.

Soğuklama süresi bakımından ise, canlılık ve çimlenme testlerinde genel olarak istatistiki açıdan farklılık görülmemekle birlikte, soğuklama süresinin artışına paralel olarak çeşitlerin çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranlarında artış kaydedilmiştir. Çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının çeşitlere bağlı değişimi diğer araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Dejampour and Zeinalabedini, 2006; Mısırlı vd., 2012; Ruiz and Egea, 2008).

Denemede yer alan çiçek tozu canlılık testleri ile asılı damla çimlenme testlerine ait çekilen bazı görüntüler Şekil 4.10'da sunulmuştur.

**Şekil 4.10.** Çiçek tozlarında TTC (a) ve İKI (b) canlılık testleri ile asılı damla çimlenme (c) testlerinden bir görünüm.

4.2.2. Çiçek tozu üretim miktarı

Denemede İzmir ve Malatya ekolojilerinde yer alan çeşitlerin 2009 ve 2010 yıllarında anter sayısı ve hemastometrik yöntem kullanılarak anter ve çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarları sırasıyla Çizelge 4.9 ve 4.10'da sunulmuştur.

Bir çiçekteki ortalama anter sayısı bakımından, 2009 yılında İzmir lokasyonunda, en yüksek değer 31.20 adet ile Tokaloğlu ve Şekerpare, en düşük değer ise 27.00 adet ile Hacıhaliloğlu çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Iğdır (30.60 adet), Precoce de Tyrinthe (29.60 adet) ve Kabaası (28.60 adet) çeşitleri bu çeşitler arasında yer almıştır. Malatya'da da İzmir'e benzer şekilde, maksimum (30.40 adet) ve minimum (28.40 adet) değerler sırasıyla yine, Tokaloğlu ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde saptanmıştır.

Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarı bakımından aynı yılda, İzmir'de en yüksek değer, anter sayısına benzer şekilde, Şekerpare (81960 adet), en düşük değer ise Hacıhaliloğlu çeşidinde (51800 adet) tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Bu miktar Precoce de Tyrinthe'de 78080 adet, Kabaası'da 66880 adet, Iğdır'da 64560 adet ve Tokaloğlu'nda 62560 adet olarak bulunmuştur. Malatya ekolojisinde, en yüksek değer, İzmir ekolojisine benzer şekilde, Şekerpare çeşidinde elde edilmiştir (94920 adet). Bu çeşidi sırasıyla; Precoce de Tyrinthe (83840 adet), Iğdır (72400 adet), Hacıhaliloğlu (65040 adet), Kabaası (64840 adet) ve Tokaloğlu (62120 adet) çeşitleri izlemiştir.

Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayıları bakımından İzmir'de, en yüksek değer Precoce de Tyrinthe (2637.8 adet), en düşük değer ise Hacıhaliloğlu çeşidinde (1918.5 adet) saptanmıştır (Çizelge 4.9). Sırasıyla Şekerpare (2626.9 adet), Kabaası (2338.5 adet), Tokaloğlu (2005.1 adet) ve Iğdır (2109.8 adet) çeşitleri bu iki çeşit arasında yer almıştır. Aynı yıl Malatya'da ise, bir anterdeki çiçek tozu sayısı 2043.4 (Tokaloğlu) - 3164.0 (Şekerpare) adet arasında değişim göstermiştir. Bu değer, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 2794.7 adet, Iğdır çeşidinde 2397.4 adet, Hacıhaliloğlu çeşidinde 2290.1 adet ve Kabaası çeşidinin 2205.4 adet olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. 2009 yılı ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet)

Çeşitler	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı (adet)		Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)		Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
Iğdır	30.60	30.20	64560	72400	2109.8	2397.4
Tokaloğlu	31.20	30.40	62560	62120	2005.1	2043.4
Precoce de Tyrinthe	29.60	30.00	78080	83840	2637.8	2794.7
Kabaaşı	28.60	29.40	66880	64840	2338.5	2205.4
Hacıhaliloğlu	27.00	28.40	51800	65040	1918.5	2290.1
Şekerpare	31.20	30.00	81960	94920	2626.9	3164.0
LSD**	1.50	1.55	3520.98	3570.99	172.28	210.06

Denemenin ikinci yılı olan 2010'da, her iki lokasyondaki çeşitlerde bir çiçekteki ortalama anter sayısı bakımından İzmir'de, ilk yıla benzer şekilde, en yüksek değer 31.60 adet ile Tokaloğlu, en düşük değer ise 27.80 adet ile Hacıhaliloğlu çeşidinde bulunmuştur (Çizelge 4.10). Şekerpare (31.40 adet), Precoce de Tyrinthe (29.80 adet), Iğdır (29.20 adet) ve Kabaaşı (28.60 adet) çeşitleri ise ara değerleri almıştır. Malatya'da da Iğdır ile birlikte yine Tokaloğlu ilk sırada yer alırken (30.40 adet), en az anter sayısının olduğu çeşit Precoce de Tyrinthe'dir (28.60 adet). Bu çeşitleri Şekerpare (30.20 adet), Kabaaşı (29.80 adet) ve Hacıhaliloğlu (28.80 adet) çeşitleri takip etmiştir.

İzmir lokasyonunda bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından sınır değerler ilk yılda olduğu gibi, 88840 adet ile Şekerpare ve 55480 adet ile Hacıhaliloğlu çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu çeşitler arasında sırasıyla 75600 adet ile Tokaloğlu, 65240 adet ile Precoce de Tyrinthe, 57280 adet ile Kabaaşı ve 56680 adet ile Iğdır çeşitleri yer almıştır. Malatya'da da, İzmir ekolojisine benzer şekilde, en yüksek değere Şekerpare çeşidi ile ulaşılmıştır (86000 adet). Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından bu ekolojide en düşük değeri Kabaaşı çeşidi vermiştir (53400 adet).

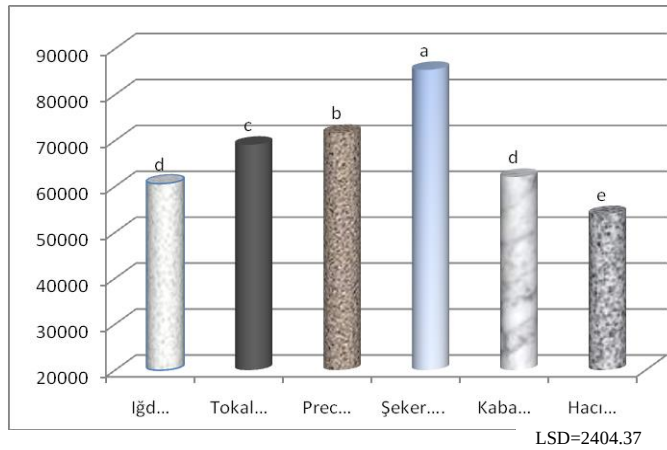
Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayıları bakımından her iki lokasyonda, en yüksek değer Şekerpare (2829.3 – 2847.7 adet) çeşidinde belirlenmiştir. En düşük

değer ise İzmir’de Iğdır (1941.1 adet), Malatya’da ise Kabaaşı çeşidinde (1791.9 adet) bulunmuştur. Bu değer, İzmir için; Tokaloğlu çeşidinde 2392.4 adet, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 2189.3 adet, Kabaaşı çeşidinde 2002.8 adet ve Hacıhaliloğlu çeşidinde 1995.7 adet, Malatya için ise Precoce de Tyrinthe, Tokaloğlu, Hacıhaliloğlu ve Iğdır çeşitlerinde sırasıyla 2629.4, 2175.0, 1941.7 ve 1846.1 adet olarak saptanmıştır.

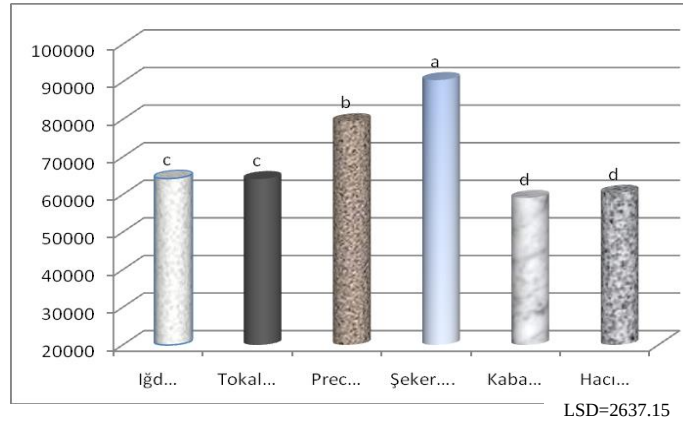
İzmir ve Malatya’da denemeye alınan kayısı çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarına ait 2009 ve 2010 yılları ortalama değerleri sırasıyla Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de görülmektedir.

Çizelge 4.10. 2010 yılı ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).

Çeşitler	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı (adet)		Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)		Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
Iğdır	29.20	30.40	56680	56120	1941.1	1846.1
Tokaloğlu	31.60	30.40	75600	66120	2392.4	2175.0
Precoce de Tyrinthe	29.80	28.60	65240	75200	2189.3	2629.4
Kabaaşı	28.60	29.80	57280	53400	2002.8	1791.9
Hacıhaliloğlu	27.80	28.80	55480	55920	1995.7	1941.7
Şekerpare	31.40	30.20	88840	86000	2829.3	2847.7
LSD**	1.35	1.53	3570.99	3552.06	179.14	155.67



Şekil 4.11. İzmir’de ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).



Şekil 4.12. Malatya’da ortalama çiçek tozu üretim miktarı (adet).

Kayıslı çeşitlerinde, yıllar ve lokasyonlar dikkate alınarak yapılan istatistiki analiz sonucuna göre, bir çiçekteki ortalama anter sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Ayrıca bir çiçekteki ve anterdeki ortalama çiçek tozu miktarı bakımından yıllar, lokasyonlar ve çeşitler arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. İncelenen özelliklere ait veriler sırasıyla Çizelge 4.11, 4.12 ve 4.13’de gösterilmiştir.

Bir çiçekteki anter sayısı yıllara göre farklılık göstermemekle birlikte, 2010 yılında 29.89 adet, 2009 yılında ise 29.80 adet olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11). Benzer şekilde bu durum, çeşitlerin İzmir (29.64 adet) ve Malatya (30.05 adet) ekolojilerinde de ortaya çıkmıştır.

Anter sayısı çeşitlere göre, istatistiksel açıdan farklılık göstermiş olup Tokaloğlu çeşidinin çiçeklerinde çok sayıda anter bulunduğu görülmüştür (30.90 adet). Diğer çeşitler ise, 30.70 adet ile Şekerpare, 30.10 adet ile İğdır, 29.50 adet ile Precoce de Tyrinthe, 29.10 adet ile Kabaası ve 28.00 adet ile Hacıhaliloğlu olarak sıralanmaktadır (Çizelge 4.11).

Yıl x lokasyon ve yıl x lokasyon x çeşit interaksiyonları istatistiki olarak önemli bulunmamakla birlikte, 2009 ve 2010 yıllarında ortalama anter sayısı en yüksek Malatya ekolojisinde sırasıyla 29.90 ve 30.20 adet olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11). En düşük anter sayısı, İzmir ekolojisinde de benzer şekilde, ilk

yılda 29.70 ve ikinci yılda 29.57 adet olarak tespit edilmiştir. Bir çiçekteki ortalama anter sayısı bakımından en yüksek değer 2010 yılında İzmir’de Şekerpare (31.40 adet) ve 2009 yılında Malatya’da Tokaloğlu (31.40 adet) çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.11). En düşük değer ise, İzmir ekolojisinde 2009 yılında Hacıhaliloğlu (27.00 adet) çeşidinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Bir çiçekteki ortalama anter sayısı (adet)

Yıl	Lokasyon	Çeşitler						Yıl X Lok.	Yıl ort.	Lok. ort.
		İğdir	T.oğu	Tyr.	K.aşı	H.oğu	Ş.pare			
2009	İzmir	30.60	31.20	29.60	28.60	27.00	31.20	29.70	29.80	İzmir 29.64
	Malatya	30.20	31.40	30.00	29.40	28.40	30.00	29.90		
2010	İzmir	29.20	30.60	29.80	28.60	27.80	31.40	29.57	29.89	Malatya 30.05
	Malatya	30.40	30.40	28.60	29.80	28.80	30.20	30.20		
Çeşit ort.		30.10	30.90	29.50	29.10	28.00	30.70			

LSD yıl: öd.

LSD Lokasyon: öd.

LSD Çeşit **: 0.70

LSD Yıl x Lokasyon :öd

LSD Dönem x Lokasyon x Çeşit: öd

Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından yıllar arasında istatistiki önem düzeyinde farklılık bulunmuş olup, 2009 yılındaki değer (7075 adet) diğer yıla göre daha yüksek (6599 adet) olduğu görülmüştür (Çizelge 4.12).

Lokasyonlar arasındaki farklılık da önemli olup, İzmir için bu değer (6708 adet) Malatya’ya göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (6966 adet). Bu özellik bakımından çeşitler önemli ölçüde farklılık göstermiş olup değişim aralığı 5706 (Hacıhaliloğlu) - 8793 adet (Şekerpare) şeklinde belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Yıl ve lokasyon interaksyonu %1 düzeyinde önem taşımaktadır (Çizelge 4.12). Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarı en yüksek 2009 yılında Malatya’daki çeşitlerde yapılan sayımlarda ortalama 7376 adet, 2010 yılında yine Malatya’da 6546 adet ile en düşük olarak bulunmuştur.

Yıl x lokasyon x çeşit interaksyonu önemli bulunup (%1), en yüksek miktar 2009 yılında Malatya’da Precoce de Tyrinthe çeşidinde (8384 adet), en düşük değerler ise, aynı yılda İzmir’de Hacıhaliloğlu çeşidinde (5180 adet), 2010 yılında ise Malatya’da Kabaaşı çeşidinde (5340 adet) hesaplanmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)

Yıl	Lok.	Çeşitler						Yıl X Lok.	Yıl ort.	Lok. ort.
		Iğdır	T.oğlu	Tyt	K.aşı	H.oğlu	Ş.pare			
2009	İzmir	6456	6256	7808	6688	5180	8196	6764	7075	İzmir 6708
	Malatya	7240	6212	8384	6484	6504	9492	7376		
2010	İzmir	5668	7560	6524	5728	5548	8884	6652	6599	Malatya 6966
	Malatya	5612	6612	7520	5340	5592	8600	6546		
Çeşit ort.		6244	6660	7559	6060	5706	8793			

LSD yıl**: 100.94

LSD Lokasyon**: 100.94

LSD Çeşit **: 174.83

LSD Yıl x Lokasyon**: 142.75

LSD Yıl x Lokasyon x Çeşit**: 349.67

Bir anterde oluşan çiçek tozu sayısı yıllar dikkate alındığında, 2009 yılında ortalama 2377.6 adet olarak saptanırken, 2010 yılında ise bu değer 2215.2 adet olarak bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Lokasyonlar bakımından bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı Malatya'dan alınan çiçek örneklerinde ortalama 2343.9 adet, İzmir'den alınan örneklerde ise 2248.9 adet olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.16). Kayısı çeşitleri arasında Şekerpare (2867.0 adet) en çok, Hacıhaliloğlu (2036.5 adet) en az çiçek tozu oluşturan çeşit olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Yıl x lokasyon interaksyonu önemli olup, çiçek tozu miktarı en fazla 2009 yılında Malatya'da (2482.5 adet), en düşük ise 2010 yılında yine Malatya'da tespit edilmiştir (2205.3 adet) (Çizelge 4.13). Yıl x lokasyon x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek değer 2009 yılında Malatya'da Şekerpare (3164.0 adet), en düşük değer ise 2010 yılında yine Malatya'da Kabaası (1791.9 adet) çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (adet)

Yıl	Lok.	Çeşitler						Yıl X Lok.	Yıl ort.	Lok. ort.
		İğdir	T.oğlu	Tyt	K.aşı	H.oğlu	Ş.pare			
2009	İzmir	2109.8	2005.1	2637.8	2338.5	1918.5	2626.9	2272.8	2377.6	İzmir 2248.9
	Malatya	2397.4	2043.4	2794.7	2205.4	2290.1	3164.0	2482.5		
2010	İzmir	1941.1	2392.4	2189.3	2002.8	1995.7	2829.3	2225.1	2215.2	Malatya 2343.9
	Malatya	1846.1	2175.0	2629.4	1791.9	1941.7	2847.7	2205.3		
Çeşit ort.		2073.6	2154.0	2562.8	2084.7	2036.5	2867.0			

LSD yıl**: 48.92

LSD Lokasyon**: 48.92

LSD Çeşit **: 84.73

LSD Yıl x Lokasyon**: 69.18

LSD Yıl x Lokasyon x Çeşit**: 169.47

Çiçek tozu üretim miktarı bakımından çeşitlerin farklılık gösterdiği bu çalışmaya benzer şekilde, Malatya ekolojisinde bulunan çok sayıda yerli orijinli kayısı genotipinde de çiçek başına çiçek tozu üretim miktarının 31952 - 132600 adet arasında değiştiği bildirilmektedir (Paydaş et al., 2006).

Bir çiçekteki ortalama anter sayısı ile bir anter ve bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarı dikkate alınarak yapılan genel değerlendirme sonucuna göre, incelenen özellikler bakımından Şekerpare çeşidinin ilk, Hacıhaliloğlu çeşidinin ise son sırada yer aldığı dikkati çekmektedir. Bunun yanı sıra, Malatya’da en fazla yetiştiriciliği yapılan kendine verimsiz olan Hacıhaliloğlu çeşidinin çiçek tozu üretim seviyesinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular ile Gülcan vd., (1995) ve Mısırlı et al., (2006) tarafından elde edilen verilerin uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Bu çeşidin tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda meyve tutumunun kabul edilebilir değerlerde olduğu belirlenmiştir. Bu durum, çeşitlerin çiçek tozu kalitesinin verimlilik üzerine sınırlayıcı bir faktör olmadığını belirten Lichou et al., (1995) tarafından yapılan çalışma ile desteklenebilmektedir.

4.2.3. Tozlama kombinasyonları ve meyve tutumları

İzmir/Bornova, İzmir/Ödemiş ve Malatya lokasyonlarında 2009 – 2011 yılları arasında yürütülen döllenme biyolojisi çalışması kapsamında farklı tozlama kombinasyonları ve her kombinasyonda tozlanan çiçek sayısı, meyve tutum sayısı ve oranları sırasıyla Çizelge 4.14, 4.15 ve 4.16’da verilmiştir.

İzmir/Bornova’da, denemenin ilk yılında, hem bir önceki yılda meyve tutumunun yüksek olması nedeniyle ağaçların periyodisite göstermesi hem de çiçeklenme döneminde meydana gelen yağışlar ile çiçek tozlarının yıkanması ve arı faaliyetlerinin azalması sonucunda mevcut olan az sayıdaki tüm çiçeklerde yapılan tozlama sonucunda meyve tutumu elde edilememiştir (Çizelge 4.14). Benzer durum, kendileme ve serbest tozlama uygulamalarında da ortaya çıkmıştır. 2010 yılında ise, kontrollü tozlama, kendileme ve serbest tozlama uygulamalarında toplam 2758 adet çiçek ile çalışılmış ve 170 adet meyve sayılarak tutum oranı %6.16 olarak hesaplanmıştır. Son yılda da, ilk yıla benzer şekilde, çiçek tomurcuğu oluşumunun çok az olması nedeniyle az sayıda çiçekle çalışılmış ve Hacıhaliloğlu, Kabaşı ve Tokaloğlu çeşitlerinin ana ebeveyn olduğu kombinasyonlarda çiçek bulunmaması nedeniyle tozlama gerçekleştirilememiştir. Ancak Iğdır ve Şekerpare çeşitlerinin ana ebeveyn olduğu kombinasyonlarda tozlama yapılabilmektedir. Bu kombinasyonlarda meyve tutum oranı çok düşük olup sadece Iğdır x Tokaloğlu kombinasyonunda %15.23 meyve tutumu elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı tozlanma kombinasyonlarında meyve tutumu (İzmir/Bornova)

	2009			2010			2011		
KOMBİNASYON	Tozlanan	Tutum	%	Tozlanan	Tutum	%	Tozlanan	Tutum	%
‘Hacıhaliloğlu’ Kombinasyonları									
İğdir	82	0	0.00	221	24	10.86	-	-	-
Kabaaşı	106	0	0.00	106	14	9.09	-	-	-
Şekerpare	57	0	0.00	154	14	9.09	-	-	-
Tokaloğlu	59	0	0.00	159	27	16.98	-	-	-
Kendileme	53	0	0.00	106	0	0.00	-	-	-
Serbest Tozlama	124	0	0.00	182	4	2.20	-	-	-
Toplam / Ortalama	481	0	0.00	928	83	8.94	-	-	-
‘İğdir’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	-	-	-	-	-	-	129	3	2.33
Kabaaşı	-	-	-	-	-	-	187	0	0.00
Şekerpare	-	-	-	-	-	-	288	13	4.51
Tokaloğlu	-	-	-	-	-	-	151	23	15.23
Kendileme	-	-	-	-	-	-	63	0	0.00
Serbest Tozlama	-	-	-	-	-	-	261	10	3.83
Toplam / Ortalama	-	-	-	-	-	-	1079	49	4.54
‘Kabaaşı’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	51	0	0.00	75	4	5.33	-	-	-
İğdir	-	-	-	98	4	4.08	-	-	-
Şekerpare	-	-	-	70	3	4.29	-	-	-
Tokaloğlu	73	0	0.00	116	0	0.00	-	-	-
Kendileme	89	0	0.00	42	0	0.00	-	-	-
Serbest Tozlama	164	0	0.00	93	2	2.15	-	-	-
Toplam / Ortalama	377	0	0.00	494	13	2.63	-	-	-
‘Şekerpare’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	-	-	-	134	1	0.75	215	6	2.79
İğdir	-	-	-	182	19	10.44	64	1	1.56
Kabaaşı	-	-	-	129	1	0.78	120	0	0.00
Tokaloğlu	-	-	-	122	5	4.10	151	0	0.00
Kendileme	-	-	-	105	0	0.00	-	-	-
Serbest Tozlama	-	-	-	173	6	3.47	340	5	1.47
Toplam / Ortalama	-	-	-	845	32	3.79	890	12	1.35
‘Tokaloğlu’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	116	0	0.00	79	23	29.11	-	-	-
İğdir	-	-	-	67	6	8.96	-	-	-
Kabaaşı	-	-	-	58	4	6.90	-	-	-
Şekerpare	-	-	-	82	3	3.66	-	-	-
Kendileme	92	0	0.00	63	2	3.17	-	-	-
Serbest Tozlama	158	0	0.00	142	4	2.82	-	-	-
Toplam / Ortalama	366	0	0.00	491	42	8.55	-	-	-
GENELTOPLAM	1224	0	0.00	2758	170	6.16	1969	61	3.10

İzmir/Ödemiş'te, verimde dalgalanmalar gösteren ve özellikle Akdeniz iklim kuşağında düşük meyve tutum oranına sahip olan Iğdır çeşidinde denemenin ilk yılında olumsuz iklim koşulları nedeniyle meyve tutumu çok düşük olmuştur. Diğer yıllarda artış göstermiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı tozlanma kombinasyonlarında meyve tutumu (İzmir/Ödemiş)

KOMBİNASYON	2009			2010			2011		
	Tozlanan	Tutum	%	Tozlanan	Tutum	%	Tozlanan	Tutum	%
'Iğdır' Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	324	2	0,62	133	8	6.02	129	7	5.49
Kabaaşı	-	-	-	107	0	0.00	102	2	1.96
Malatya	339	0	0.00	-	-	-	-	-	-
Şekerpare	286	5	1.75	157	21	13.38	112	16	14.29
Tokaloğlu	-	-	-	136	13	9.56	105	18	17.14
Kendileme	311	0	0.00	33	0	0.00	57	0	0.00
Serbest Tozlama	487	11	2.26	112	3	2.68	153	7	4.58
Toplam / Ortalama	1747	18	1.03	678	45	6.64	658	50	7.60
GENEL TOPLAM	1747	18	1.03	678	45	6.64	658	50	7.60

Malatya lokasyonunda, ana ebeveynler bazında ortalama meyve tutumları yıllara göre değişmiş olup, 16-18/03/2010 tarihlerinde Malatya'da yaşanan şiddetli don olayı sonucunda, çiçekler alınan tüm önlemlere rağmen zarar görmüş ve büyük oranda kayıp olması nedeniyle çok düşük meyve tutumu elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Diğer taraftan, 2009 ve 2011 yıllarında gerçekleştirilebilen tozlama kombinasyonları sonucunda ana ebeveynlerin ortalama meyve tutumu bakımından, son yılda, ilk yıla göre genelde Hacıhaliloğlu, Kabaaşı ve Tokaloğlu çeşitlerinde azalma buna karşılık Iğdır çeşidinde artış görülmüştür.

Çizelge 4.16. Farklı tozlanma kombinasyonlarında meyve tutumu (Malatya)

	2009			2010			2011		
KOMBİNASYON	Tozlanan	Tutum	%	Tozlanan	Tutum	%	Tozlanan	Tutum	%
‘Hacıhaliloğlu’ Kombinasyonları									
İğdır	155	52	33.55	161	2	1.24	238	60	25.21
Kabaaşı	123	32	26.02	143	0	0.00	199	27	13.57
Şekerpare	133	50	37.59	144	3	2.08	291	50	17.18
Tokaloğlu	268	64	23.88	157	4	2.55	298	92	30.87
Kendileme	540	0	00.00	127	0	0.00	-	-	-
Serbest Tozlama	586	77	13.14	240	13	5.42	-	-	-
Toplam / Ortalama	1805	275	15.24	972	22	2.26	1026	229	22.32
‘İğdır’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	140	8	5.71	291	3	1.03	343	45	13.12
Kabaaşı	-	-	-	259	3	1.16	199	26	13.07
Precoce de Tyrinthe	318	24	7.55	-	-	-	-	-	-
Şekerpare	260	44	16.92	248	36	14.52	276	43	15.58
Tokaloğlu	315	35	1.11	240	26	10.83	244	61	25.00
Kendileme	-	-	-	-	-	-	108	3	2.78
Serbest Tozlama	311	41	13.18	355	9	2.54	300	8	2.67
Toplam / Ortalama	1344	152	11.31	1393	77	5.53	1470	186	12.65
‘Kabaaşı’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	140	18	12.86	230	1	0.43	231	18	7.79
İğdır	185	59	31.89	157	2	1.27	273	81	29.67
Precoce de Tyr.	154	36	23.38	-	-	-	-	-	-
Şekerpare	-	-	-	188	0	0.00	304	76	25.00
Tokaloğlu	204	75	36.76	390	0	0.00	206	54	26.21
Kendileme	-	-	-	151	0	0.00	218	5	2.29
Serbest Tozlama	-	-	-	218	6	2.75	388	85	21.91
Toplam / Ortalama	683	188	27.53	1334	9	0.67	1620	319	19.69
‘Şekerpare’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	-	-	-	134	0	0.00	170	10	5.88
İğdır	-	-	-	167	22	13.17	331	94	28.40
Kabaaşı	-	-	-	129	0	0.00	263	84	31.94
Tokaloğlu	-	-	-	122	3	2.46	238	50	21.01
Kendileme	-	-	-	150	0	0.00	150	0	0.00
Serbest Tozlama	-	-	-	173	28	16.18	339	67	19.76
Toplam / Ortalama	-	-	-	875	53	6.06	1491	305	20.46
‘Tokaloğlu’ Kombinasyonları									
Hacıhaliloğlu	210	24	11.43	156	0	0.00	239	0	0.00
İğdır	255	82	32.16	153	9	5.88	280	17	6.07
Kabaaşı	-	-	-	-	-	-	412	25	6.07
Precoce de Tyr.	266	161	60.53	-	-	-	-	-	-
Şekerpare	-	-	-	124	12	9.68	285	57	20.00
Kendileme	276	8	2.90	107	6	5.61	-	-	-
Serbest Tozlama	636	170	26.73	122	18	14.75	290	47	16.21
Toplam / Ortalama	1643	445	27.08	662	45	6.80	1506	146	9.69
‘Precoce de Tyrinthe’ Kombinasyonları									
Kendileme	228	160	70.18	-	-	-	-	-	-
Serbest Tozlama	257	149	57.98	-	-	-	-	-	-
Toplam / Ortalama	485	309	63.71	-	-	-	-	-	-
GENEL TOPLAM	5960	1369	22.97	5236	206	3.93	7113	1185	16.66

Hacıhaliloğlu ana ebeveyninde, elde edilen meyve tutum oranları yıllara ve lokasyonlara göre incelendiğinde, 2009 yılında Bornova'da; Iğdır, Kabaası, Şekerpare ve Tokaloğlu çeşitlerinin tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlar ile kendileme ve serbest tozlama uygulamaları sonucunda toplam 481 adet çiçekte çalışılmasına rağmen tutum elde edilememiştir (Çizelge 4.14). Aynı yıl Malatya'da Hacıhaliloğlu çeşidinde en yüksek meyve tutumu %37.59 ile Şekerpare, en düşük tutum %13.14 ile serbest tozlama uygulaması sonucunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). 2010 yılında Bornova ekolojisinde, serbest tozlama uygulamasına (%2.20) göre, Tokaloğlu çeşidinin tozlayıcı olarak kullanılması durumunda oldukça yüksek (%16.98) meyve tutumuna ulaşıldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.14). Malatya ekolojisinde ise, yaşanan don olayı nedeniyle tutum genel itibariyle çok düşük olmuştur. Buna göre, en yüksek tutum oranına serbest tozlama (%5.42) uygulaması ile ulaşılmıştır (Çizelge 4.16). 2011 yılında Bornova'da bulunan Hacıhaliloğlu çeşidinin gerek erken dönemde çiçeklenmesi ve gerekse çiçek tomurcuğu miktarının az olması nedeniyle kontrollü tozlama gerçekleştirilememiştir (Çizelge 4.14). Aynı yıl Malatya'da ise %30.87 ile Tokaloğlu çeşidi en yüksek tutum oranına sahip olurken bunu sırasıyla, %25.21 ile Iğdır, %17.18 ile Şekerpare ve %13.57 tutum oranı ile Kabaası çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.16).

Iğdır çeşidinin farklı tozlama kombinasyonları incelendiğinde, 2009 yılında Bornova ekolojisinde, ağaçlarda yeterli sayıda çiçek tomurcuğu bulunmadığı için kontrollü tozlama gerçekleştirilememiştir (Çizelge 4.14). Aynı yıl Ödemiş'te diğer yıllara göre çok sayıda çiçekle çalışılmasına rağmen çiçeklerin sağlıklı olmaması nedeniyle meyve tutumu olmamıştır. Nitekim serbest tozlama uygulamasındaki meyve tutum oranı da çok düşüktür (%2.26) (Çizelge 4.15). Aynı yılda Malatya'da, meyve tutum değerleri %16.92 ile Şekerpare, %13.18 ile serbest tozlama, %7.55 ile Precoce de Tyrinthe, %5.71 ile Hacıhaliloğlu ve %1.11 ile Tokaloğlu çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.16). Aynı ana ebeveyne ait kombinasyonların 2010 yılı değerlendirmesinde ise, Bornova'da 2009 yılında olduğu gibi bu çeşitte döllenme biyolojisi çalışması gerçekleştirilememiştir (Çizelge 4.14). Ödemiş ekolojisinde en yüksek meyve tutumu Şekerpare (%13.38) çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyondan elde edilirken bu çeşidi Tokaloğlu (%9.56), Hacıhaliloğlu (%6.02) çeşitleri izlemiştir. Ayrıca Kabaası çeşidi ve kendileme uygulaması sonucunda tutum elde edilememiştir (Çizelge 4.15). Yine aynı yıl Malatya'da,

Ödemiş ekolojisine benzer şekilde, en yüksek tutum %14.52 ile Şekerpare çeşidinin çiçek tozu kaynağı olarak kullanıldığı kombinasyonda elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Bunu %10.83 ile Tokaloğlu çeşidi izlemiştir. Diğer kombinasyonlardaki tutum oranları çok düşük olmuştur. Denemenin son yılı olan 2011 yılında, Bornova’da, en yüksek değere Tokaloğlu (%15.23) çeşidiyle ulaşılmıştır (Çizelge 4.14). Ödemiş’te, Bornova ekolojisine benzer şekilde en yüksek meyve tutumuna Tokaloğlu (%17.14) ve Şekerpare (%14.29) çeşitleriyle ulaşılmıştır (Çizelge 4.15). Malatya ekolojisinde de, diğer ekolojilere benzer şekilde en yüksek tutum oranı %25.00 ile Tokaloğlu ve %15.58 ile Şekerpare çeşitleriyle yapılan kombinasyonlardan sağlanmıştır (Çizelge 4.16). Kabaası (%13.12) ve Precoce de Tyrinthe (%13.07) çeşitlerinde de kabul edilebilir ölçüde meyve tutumu elde edilmiştir.

Kabaası çeşidinin farklı çeşitlerle tozlama kombinasyonları incelendiğinde, Bornova’da denemenin ilk yılında tüm kombinasyonların gerçekleştirilmesine rağmen iklim koşulları nedeniyle sadece toplam 377 adet çiçekte yapılabilen kontrollü tozlamalardan meyve tutumu elde edilememiştir (Çizelge 4.14). Aynı yıl Malatya’da, Tokaloğlu çeşidinin tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonda ise %36.76 ile en yüksek tutum değerine ulaşılırken, Hacıhaliloğlu çeşidinde %12.86 ile en düşük tutum oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Iğdır ve Precoce de Tyrinthe tozlayıcı çeşitlerinin kullanıldığı kombinasyonlarda ise sırasıyla %31.89 ve 23.38 oranında meyve tutumu görülmüştür. Buna karşılık, denemenin ikinci yılı olan 2010 yılında Bornova’da meyve tutum oranları tüm kombinasyonlarda çok düşük bulunmuştur (Çizelge 4.14). Malatya ekolojisinde ise yaşanan don olayı nedeniyle meyve elde edilememiştir (Çizelge 4.16). 2011 yılında Bornova’da çiçek olmaması nedeniyle uygulama gerçekleştirilemiştir. Buna karşılık, 2011 yılında Malatya’da en yüksek meyve tutum oranı sırasıyla, Iğdır (%29.67), Tokaloğlu (%26.21), Şekerpare (%25.00) çeşitleri ile tozlama kombinasyonları ve serbest tozlama (%21.91) uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Şekerpare çeşidinde denemenin ilk yılında, her iki lokasyonda açan çiçek miktarının çok az olması nedeniyle ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlar gerçekleştirilememiş sadece diğer çeşitlere tozlayıcı olarak kullanılmıştır. Denemenin ikinci yılında bu çeşidin farklı tozlama kombinasyonları

incelendiğinde, Bornova’da, en yüksek meyve tutumu Iğdır (%10.44) ve Tokaloğlu (%4.10) çeşitlerinde ulaşılmıştır (Çizelge 4.14). Malatya’da ise, Şekerpare çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarda en yüksek değer serbest dölleme (%16.18) sonucunda elde edilirken, Iğdır çeşidinin çiçek tozu kaynağı olarak kullanılmasında %13.17 oranında meyve tutumu elde edilmiştir (Çizelge 4.16). 2011 yılında Bornova’da, çok az düzeyde meyve tutumu gözlenmiştir (Çizelge 4.14). Aynı yıl Malatya’da bu çeşidin Kabaası çeşidi ile tozlaması sonucunda %31.94 ile en yüksek tutum elde edilmiştir (Çizelge 4.16). Ayrıca farklı tozlama kombinasyonlarından (Iğdır, Tokaloğlu ve serbest) %28.40, 21.01 ve 19.76 gibi değişik oranlarda tutum elde edilmiştir.

Tokaloğlu çeşidi ana ebeveyn olarak kullanıldığında 2009 yılında Bornova ekolojisinde, yapılan sınırlı tozlama kombinasyonları sonucunda yaşanan olumsuz iklim koşulları nedeniyle meyve tutumu gerçekleşmemiştir (Çizelge 4.14). Aynı yıl Malatya’da Precoce de Tyrinthe çeşidinin çiçek tozu kaynağı olarak kullanılması sonucunda %60.53 gibi oldukça yüksek oranda tutum gözlenmiştir (Çizelge 4.16). Tozlayıcı olarak Iğdır ile %32.16, Hacıhaliloğlu ile %11.43 ve serbest dölleme ile %26.73 oranında meyve tutumu görülmüştür. 2010 yılında Bornova’da, en yüksek meyve tutumu Hacıhaliloğlu çeşidinin (%29.11) tozlayıcı olarak kullanılmasıyla tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Malatya ekolojisinde yaşanan don olayı sonucunda meyve tutumu az olmakla birlikte en yüksek değer serbest tozlama (%14.75) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). 2011 yılında Bornova’da, açan çiçek miktarının çok az olması nedeniyle ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlar gerçekleştirilememiş sadece diğer çeşitlere tozlayıcı olarak kullanılmıştır (Çizelge 4.14). Malatya’da ise, Tokaloğlu çeşidi ana ebeveyn olarak kullanıldığında yapılan tozlama kombinasyonları arasında değişim aralığı %20.00 – 6.07 (Şekerpare – Iğdır, Kabaası) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Precoce de Tyrinthe çeşidinin erken dönemde çiçeklenmesi nedeniyle Bornova ve Ödemiş’te denemedeki çeşitlerin tozlayıcı olarak kullanılması mümkün olamamıştır. Ancak Malatya’da iklim koşulları nedeniyle, bu çeşidin çiçeklenme dönemi diğer çeşitlerle kısmen çakıştığı için tozlayıcı olarak kullanılmış, serbest dölleme ve kendileme uygulamaları yapılmıştır (Çizelge 4.16). Malatya’da

%70.18 ile kendileme uygulaması ilk sırada yer alırken, %57.98 ile serbest tozlama uygulamasının ikinci sırada yer aldığı belirlenmiştir.

Kayısı çeşitleri için uygun tozlayıcıları belirlemek üzere yapılan çalışmada, yıllara, lokasyonlara ve tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak tutum oranlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu konuda, birçok kayısı çeşidinde yapılan çalışmalarda benzer bulgulara ulaşıldığı diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Acarsoy vd., 2011b; Burgos et al., 1993; Gülcan vd., 1995; Gülcan et al., 2006).

Özçağırın (1999)'e göre, %13 – 17 arasında gerçekleşen meyve tutumunun, kayısı için verimlilik açısından kabul edilebilir seviye olduğu ifade edilmektedir. Bu doğrultuda genel bir değerlendirme yapıldığında, Hacıhaliloğlu çeşidi için Malatya ekolojisinde 2009 ve 2011 yıllarında Kabaası, Iğdır, Tokaloğlu ve Şekerpare çeşitleri tozlayıcı olarak iyi bir performans göstermiş ve yüksek oranda meyve tutumu elde edilmiştir. Ancak Bornova ekolojisinde 2010 yılında sadece Tokaloğlu çeşidi kabul edilebilir tutum düzeyine sahip olmuştur. Iğdır çeşidinin tozlayıcıları olarak Bornova'da Tokaloğlu, Ödemiş'te Şekerpare ve Tokaloğlu, Malatya'da ise Şekerpare, Tokaloğlu, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitleri farklı yıllarda meyve tutumu bakımından yüksek performans sergilemiştir. Şekerpare çeşidinde Kabaası, Iğdır ve Tokaloğlu çeşitleri Malatya ekolojisinde farklı yıllarda yüksek performans gösterirken, benzer kombinasyonlar Bornova ekolojisinde de ümitvar görülmüştür. Kabaası çeşidinde ise ilk yıl Malatya ekolojisinde Tokaloğlu, Iğdır ve Precoce de Tyrinthe, son yıl ise ilk iki çeşide ilave olarak Şekerpare çeşidinin de tozlayıcı olarak kullanılabileceği görülmüştür. Iğdır çeşidi ile Malatya ekolojisinde yapılacak yetiştiricilikte Şekerpare çeşidinin tozlayıcı olarak kullanılabileceği görülmüştür. Bu bulguyu destekler biçimde Yılmaz vd. (2010), bu kombinasyonun önerilebileceğini vurgulamaktadır.

Malatya ve İzmir ekolojilerinde yürütülen bu çalışmada, tozlayıcı çeşitlere bağlı olarak meyve tutum oranlarında farklılıkların ortaya çıkmasına benzer şekilde, Malatya ve Adana gibi farklı lokasyonlarda yetiştirilen kayısı çeşitlerinde de, tutum oranının %0.00 - 34.48 arasında değişim gösterdiğini ifade eden bulgulara rastlanmaktadır (Gülcan et al., 2006).

Çeşitlerin kendine verimliliğini belirlemek üzere yapılan kendileme uygulamaları sonucunda, Precoce de Tyrinthe çeşidinin kendine verimli olduğu görülmüştür. Bu bulgu Paydaş et al. (2006)'nın, çalışmaları ile de uyum içindedir. Hacıhaliloğlu çeşidinin ise, benzer diğer çalışmalarda da belirtildiği üzere (Gülcan vd., 1995; Mısırlı vd., 2006) kendine verimsiz olduğu görülmüştür. Ayrıca Iğdır ve Şekerpare çeşitleri için de benzer durumun söz konusu olduğu Yılmaz vd. (2010), tarafından da belirtilmektedir. Bu meyve türünde birçok çeşidin kendine verimsiz olduğu diğer araştırmacılar tarafından da ifade edilmektedir (Burgos et al., 1993; Mısırlı vd., 2006; Paydaş vd., 2006). Kendine verimsiz bu çeşitlerle tozlayıcı çeşit dikkate alınmaksızın tesis edilen bahçelerde verim düzensizliği ve düşüklüğü sorunu ile sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bunu destekler biçimde, Viti et al. (1999), tarafından İtalya'da yetiştiriciliği yapılan Antonio Errani kayısı çeşidinin zayıf ve düzensiz meyve vermesinin nedeninin, söz konusu çeşidin kendine verimsiz olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Bu bağlamda, farklı araştırmacıların elde ettikleri bulgulara paralel olarak kayısı bahçesi tesis edilirken uygun tozlayıcı çeşitlere yer verilmesi sonucunda etkili bir döllenme ve buna bağlı olarak verim artışı sağlanabileceği bildirilmektedir (Audergon et al., 1999b; Bolat ve Güleriyüz, 1994; Mahanoğlu et al., 1995a).

4.2.4. Çiçek tozu çim borusunun dişik borusundaki gelişiminin incelenmesi

İzmir/Bornova, İzmir/Ödemiş ve Malatya ekolojisinde 2009 – 2011 yılları arasında arazide gerçekleştirilen döllenme biyolojisi çalışmalarına paralel olarak; kontrollü tozlamayı takiben ağaçlardan ilk olarak 24 saat sonra olmak üzere periyodik olarak alınan dişi organlardan hazırlanan ezme preparatlarda çiçek tozu çim borusunun dişik borusunda gelişimi incelenmiştir. Çizelge 4.17 ve 4.18'te çiçek tozu çim borusunun gelişim süreleri izlenmektedir.

Kayısı çeşitlerinde tozlamadan sonra farklı günlerde fikse edilen örneklerden hazırlanan ezme preparatlar floresans mikroskopta incelendiğinde, genelde, dişik tepesinde çiçektozlarının bulunduğu ve çim borularının oluştuğu görülmüştür. Tozlamayı takiben 3 – 5 gün sonraki örneklerden hazırlanan

preparatlarda, çiçek tozu çim borularının dişicik borusu dokusunda ilerleyip yumurtalığa ulaştığı tespit edilmiştir.

Hacıhaliloğlu çeşidinin Ödemiş'te bulunmaması ve Bornova ekolojisinde 2011 yılında çiçek miktarının az olması nedeniyle sadece 2010 yılında Iğdır ve Kabaaşı çeşitleriyle gerçekleştirilen kontrollü tozlamalarda çiçek tozu çim boruları sırasıyla tozlamadan itibaren 4. ve 5. günde yumurtalığa ulaşmıştır (Çizelge 4.17). Bazı kombinasyonlarda ise, dişicik tepesinde az sayıda çiçek tozunun çimlendiği ve yine dişicik borusu dokusunda ilerleyen çim borusu sayısının az olduğu görülmüştür.

Iğdır çeşidinde, 2009 ve 2011 yıllarında yapılan çalışmada, Iğdır x Kabaaşı kombinasyonunda az sayıda çiçek tozunun çimlendiği ve çim borularının 5 gün süreyle yapılan incelemelerde yumurtalığa ulaşmadığı görülmüştür. Buna karşılık, Iğdır x Hacıhaliloğlu ve Iğdır x Şekerpare kombinasyonlarında, genelde, tozlamadan sonra 4 günde çiçek tozu çim boruları yumurtalığa ulaşmıştır. Şekerpare x Hacıhaliloğlu ve Şekerpare x Iğdır kombinasyonları için de benzer durum söz konusudur.

Çizelge 4.17. Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki gelişimi (İzmir)

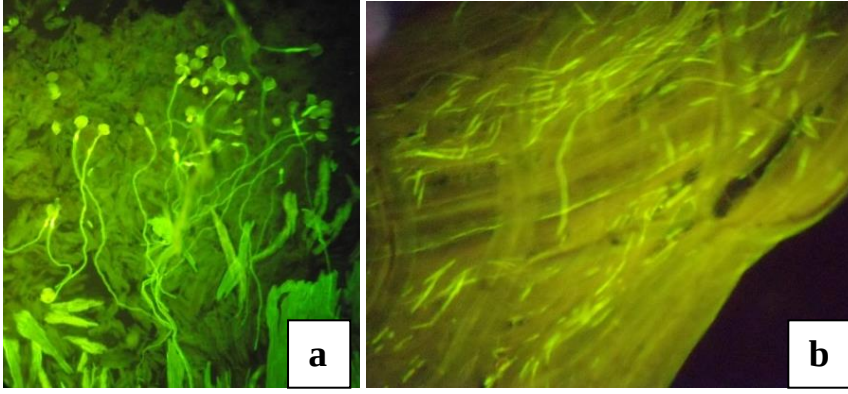
Kombinasyon	2009	2010	2011
	Çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşması (gün) Ödemiş	Çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşması (gün) Bornova	Çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşması (gün) Bornova
'Hacıhaliloğlu' Kombinasyonları			
Iğdır	-	4	-
Kabaaşı	-	5	-
Iğdır' Kombinasyonları			
Hacıhaliloğlu	5	-	4
Kabaaşı	-	-	-
Şekerpare	4	-	4
'Şekerpare' Kombinasyonları			
Hacıhaliloğlu	-	4	5
Iğdır	-	4	4

Malatya’da yıllara göre farklılık görülmekle birlikte, genel olarak, kombinasyonlara ait örneklerde çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerinde yaklaşık 24 saatte çimlendiği gözlenmiştir (Çizelge 4.18). Bornova ve Ödemiş koşullarında olduğu gibi Malatya ekolojisinde de çiçek tozu çim borularının çimlenmeyi takiben dişicik borusu içerisinde farklı uzunluklarda ilerlediği görülmüştür (Şekil 4.13).

Hacıhaliloğlu çeşidinin Iğdır ve Kabaası çeşitleri ile kombinasyonlarında 3 deneme yılında da çiçek tozu çim borularının tozlamayı takiben 4 – 5 gün sonra yumurtalığa ulaştığı gözlenmiştir. Iğdır çeşidinde Hacıhaliloğlu, Şekerpare, Kabaası ve Tokaloğlu çeşitlerinin tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda ilk yılda genelde 3 günde, diğer yıllarda ise genelde 4 – 5 günde yumurtalığa ulaştığı görülmüştür. Kabaası x Hacıhaliloğlu tozlama kombinasyonunda 3 yılda da çim borularının yumurtalığa ulaştığı tespit edilirken, Kabaası x Şekerpare kombinasyonunda 2. yılda çim borularının yumurtalığa ulaşmadığı, 3. yılda ise 4 günde ulaştığı belirlenmiştir. Şekerpare çeşidinin Hacıhaliloğlu, Iğdır ve Kabaası çeşitleri ile oluşturulan kombinasyonlarında 3. yılda çim boruları 3 günde yumurtalığa ulaşmış, 2. yılda Hacıhaliloğlu kombinasyonunda çim boruları yumurtalığa ulaşmazken, diğer iki çeşitle olan kombinasyonlarda ise 4 – 5 günde yumurtalığa ulaşmıştır. İlk deneme yılında ise, çiçek miktarının yetersizliği nedeniyle inceleme yapılamamıştır.

Çizelge 4.18. Çiçek tozu çim borusu gelişimi (Malatya)

Kombinasyon	2009	2010	2011
	Çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşması (gün)	Çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşması (gün)	Çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşması (gün)
‘Hacıhaliloğlu’ Kombinasyonları			
Iğdır	4	5	4
Kabaası	5	4	5
‘Iğdır’ Kombinasyonları			
Hacıhaliloğlu	3	4	5
Kabaası	4	5	3
Şekerpare	3	4	4
Tokaloğlu	3	5	4
‘Kabaası’ Kombinasyonları			
Hacıhaliloğlu	4	4	5
Şekerpare	-	0	4
‘Şekerpare’ Kombinasyonları			
Hacıhaliloğlu	-	0	3
Iğdır	-	4	3
Kabaası	-	5	3



Şekil 4.13. Çiçek tozu çimlenmesi (a), çim borusunun dişicik borusunda ilerlemesi (b)

Farklı çeşitlerle tozlanan dişi organların mikroskopik incelemelerine ait genel değerlendirmede, çiçektozlarının bir kısmının çimlenmediği, çimlenen çiçektozlarının bazılarının dişicik borusuna giremediği, çiçek tozu çim borusunun gelişiminin dişicik borusunun başlangıcında engellendiği ve çim borularının dişicik borusunun farklı uzunluktaki kısımlarına kadar ulaşabildiği gözlenmiştir. Nitekim, Audergon et al. (1999a), kayısıda kendine uyumsuzluk ile ilgili bir çalışmada, dişi organ örneklerinde, çiçektozlarının çimlendiği, bu çiçek tozlarının bir kısmının dişicik borusuna giremediği, çim borusu gelişiminin hemen sona erdiği, çim borusu gelişiminin dişicik borusunun $\frac{1}{2}$ veya $\frac{3}{4}$ 'üne kadar ilerlediği ve çim borularının dişicik borusu tabanına kadar ulaştığı şeklinde farklı bulgular elde edildiğini bildirmişlerdir.

Farklı ekolojilerde 3 yıl yapılan tozlama kombinasyonlarında, çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşma süreleri 3 – 5 gün arasında değişim göstermiştir. Bu çalışmayı destekler biçimde, Adana'da yetiştirilen kayısı çeşitlerinde çim borularının yumurtalığa ulaşma süresinin 4 – 8 gün olduğu bildirilirken (Mahanoğlu et al., 1995b), yabancı orijinli bazı kayısı çeşitlerinde ise bu süre yaklaşık 3 gün olarak bildirilmektedir (Audergon et al., 1999b; Burgos et al., 1993). Bazı kayısı çeşitlerinde, laboratuvar koşullarında, tozlamadan sonra 96 saatlik sürenin döllenme için yeterli olduğu da ifade edilmektedir (Audergon et al., 1999b; Eti, 2000).

Çiçek tozu çimlenme kapasitesi üzerine genotip, sıcaklık ve zaman faktörleri etkili olmaktadır. Bu bağlamda, sıcaklık önemli oranda etkili olmakta hatta 5 - 10°C'de çiçek tozu çim borusunun büyümesi durmaktadır (Stösser and Anvari, 1983). Sıcaklığın düşük olması, çiçek tozu çim borusunun büyümesini yavaşlatırken, tohum taslağının yaşam süresini uzatmaktadır. Aksi durumda ise, çim borusu büyümesi hızlanmaktadır. Dolayısıyla, çiçeklenme döneminde yaşanan yüksek sıcaklıklarda meyve tutumu artmaktadır. Bu dönemde yaşanan düşük sıcaklıklar ise birçok meyve türünde dölleme aksaklıklara yol açarak verimde azalmaya neden olmaktadır (Burgos et al., 1991; Tromp and Borsboom, 1994; Vasilakakis and Porlingis, 1985). Denemenin ikinci yılı olan 2010 yılında, Malatya'da çiçek tozu çim borularının yumurtalığa ulaşma süresinin diğer yıllara göre nispeten uzun olduğu görülmektedir. Nitekim, yukarıdaki açıklamalar ışığında, bu yılda, Malatya'da çiçeklenme döneminde yaşanan don olayları nedeniyle sıcaklık düşüşleri ortaya çıkmıştır.

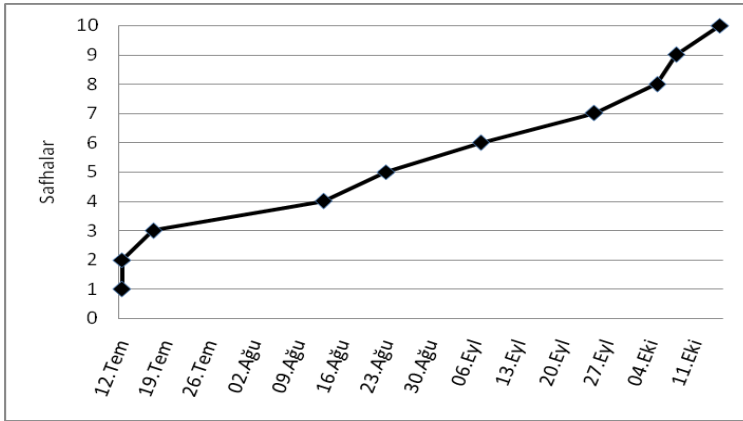
Bahçe koşullarında farklı tozlama kombinasyonlarında elde edilen meyve tutumuna ait bulgularla, genelde, mikroskobik incelemelerin paralellik sağladığı görülmektedir. Bunu destekler biçimde, Audergon et al. (1999b), farklı kayısı çeşitlerinde benzer bulguların varlığından söz etmektedir. Ancak Malatya ekolojisinde, farklı tozlama kombinasyonlarında çim borularının yumurtalığa ulaşma süreleri genel olarak aynı olmakla beraber meyve tutum oranları (Çizelge 4.16) bakımından farklılıklar görülmektedir.

4.3. Çiçek Biyolojisi

4.3.1. Çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimi

Çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişiminin incelenmesi amacıyla araştırmanın 2008 yılında, gerçekleştirilen bu bölümünde Kabaası, Hacıhaliloğlu, Precoc de Tyrinthe, Şekerpare ve Tokaloğlu çeşitlerinde sadece İzmir ekolojisinde buna karşılık, soğuklama ihtiyacı orta seviyede olan ancak Ege Bölgesi'nde düzenli ürün vermeyen Iğdır çeşidinde ise karşılaştırma yapılabilmesi bakımından İzmir ve Malatya lokasyonlarından alınan örneklerde mikroskobik incelemeler yapılmıştır.

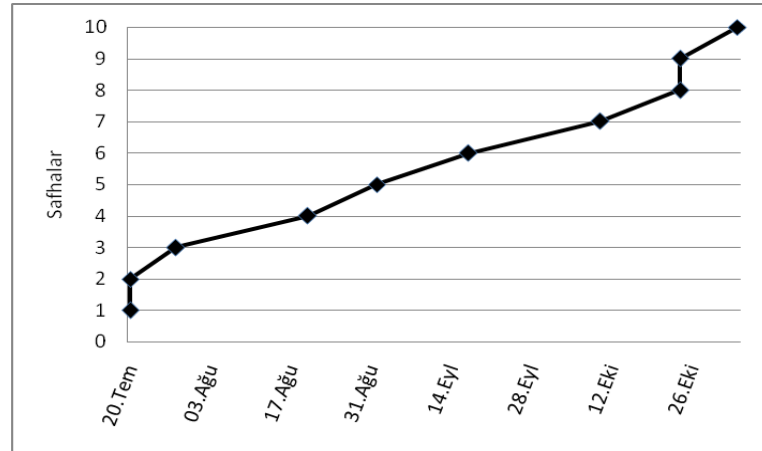
İğdır çeşidinde, Malatya ekolojisinde, morfolojik ayrımın başlangıcı olarak kabul edilen büyüme konisinin kabardığı birinci safha 12 Temmuz tarihinde gözlenmiştir (Şekil 4.14). Büyüme konisinin büyüüp yükseldiği ve genişlediği safha 2 yine aynı tarihte saptanmıştır. Çanak yaprak taslaklarının belirgin hale gelmesi (safha 3) 17 Temmuz ve kabarıp irileştiği dönem ise (safha 4) 13 Ağustos olarak belirlenmiştir. Yine aynı dönemde (23 Ağustos) taç yaprak taslakları görülmüş ve birinci sıra erkek organ taslakları da oluşmuştur (safha 5). İkinci (safha 6) ve üçüncü sıra (safha 7) erkek organ taslaklarının ise sırasıyla Eylül ayının başında ve sonunda meydana geldiği tespit edilmiştir. Dişi organ taslaklarının kabarıp yükseldiği safha 8 ve tamamen uzayarak erkek organ taslaklarının tam olarak belirginleştiği safha 9 Ekim ayının ilk haftasında gözlenmiştir. 15 Ekim tarihinde saptanan safha 10'da ise erkek organ taslaklarının ilk sırasında teka yarığının belirmeye başladığı ve iplikçiklerin oluştuğu görülmüştür.



Şekil 4.14. İğdır çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Malatya)

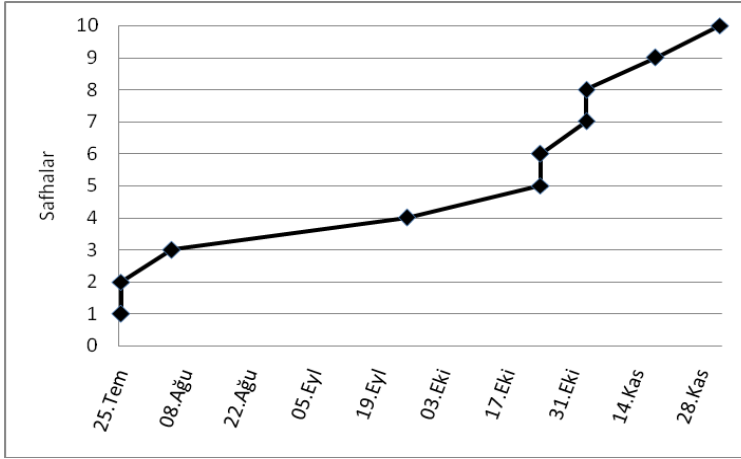
Söz konusu bu çeşidin, İzmir ekolojisinde belirlenen gelişim safhaları Şekil 4.15'de izlenmektedir. Buna göre, morfolojik ayrım safhası 20 Temmuz tarihinde gözlenirken, yine aynı tarihte safha 2'de görülmüştür (Şekil 4.15). Çanak yaprak taslaklarının ilk belirlendiği tarih olan safha 3, 28 Temmuz, safha 4 ise 20 Ağustos tarihinde saptanmıştır. Taç yaprak taslaklarının belirgin hale geldiği ve birinci (safha 5), ikinci (safha 6) ve üçüncü sıra (safha 7) erkek organ taslaklarının oluştuğu tarihler sırasıyla, 1 Eylül, 17 Eylül ve 10 Ekim olarak tespit edilmiştir. Dişi organ taslaklarının oluşup geliştiği ve erkek organ taslaklarının tam olarak

belirginleştği 8 ve 9. safhalar 24 Ekim’de gerçekleşmiştir. Safha 10’a ise 3 Kasım tarihinde ulaşılmıştır.



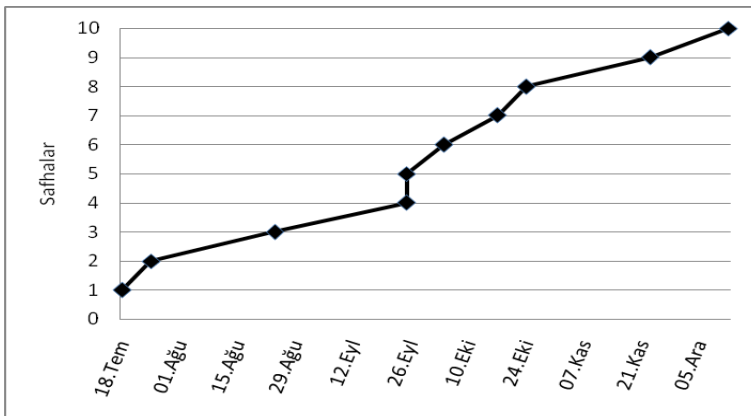
Şekil 4.15. Iğdır çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).

Kabaaşı çeşidin de, İzmir ekolojisinde, morfolojik ayrımın başlangıcı olan büyüme konisinin kabardığı safha 1 ve büyüme konisinin büyüyüp yükseldiği safha 2 Temmuz ayının son günlerine rastlamıştır (Şekil 4.16). Bunu takiben, safha 3 ve safha 4 sırasıyla 5 Ağustos ve 25 Eylül tarihlerinde tespit edilmiştir. Taç yaprak taslaklarının belirgin hale geldiği ve birinci sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 5 ile ikinci sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 6 aynı tarihte gözlenmiştir (24 Ekim). Üçüncü sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 7 ise 3 Kasım tarihinde tespit edilmiştir. Safha 8’in ise yine aynı tarihte olduğu belirlenmiştir. Dişi organ taslaklarının tamamen uzayıp erkek organ taslaklarının tam olarak belirginleşmesine ise (safha 9) 18 Kasım tarihli örneklerde rastlanılmıştır. 2 Aralık’ta ise safha 10 belirlenmiştir.



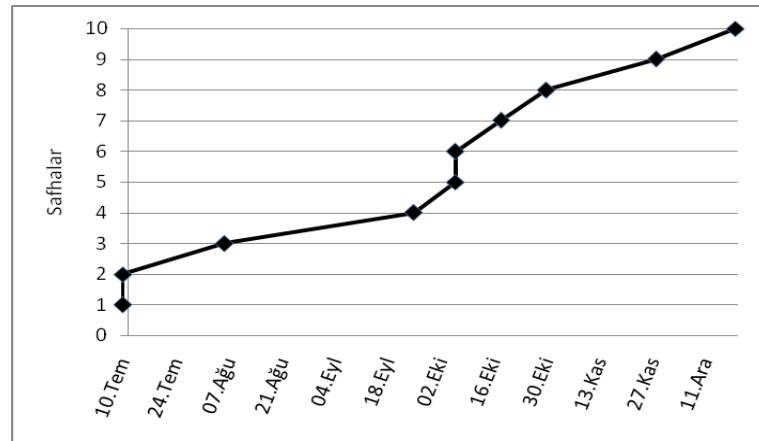
Şekil 4.16. Kabaası çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).

Hacıhaliloğlu çeşidinin, İzmir ekolojisinde, morfolojik ayırım zamanı 18 Temmuz tarihli örneklerde gözlenmiştir (Şekil 4.17). Büyüme konisinin büyüüp yükseldiği ve genişlediği safha 2 ise 25 Temmuz tarihinde saptanmıştır. Çanak yaprak taslaklarının belirgin hale gelmesi (safha 3) Ağustos ayının son haftasında gerçekleşirken, safha 4 ve safha 5, 25 Eylül’de görülmüştür. Ekim ayının başında ikinci sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 6 tespit edilirken, Ekim ayının ortasında ise üçüncü sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 7 belirlenmiştir. 24 Ekim tarihli örneklerde, dişi organ taslaklarının kabarıp yükseldiği safha 8 ve 23 Kasım tarihli örneklerde ise, dişi organ taslaklarının tamamen uzadığı ve erkek organ taslaklarının tam olarak belirginleştiği safha 9 görülmüştür. 12 Aralık tarihinde ise safha 10 olarak belirlenen erkek organ taslaklarının ilk sırasında teka yarığının belirmeye başladığı ve iplikçiklerin olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.17. Hacıhaliloğlu çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).

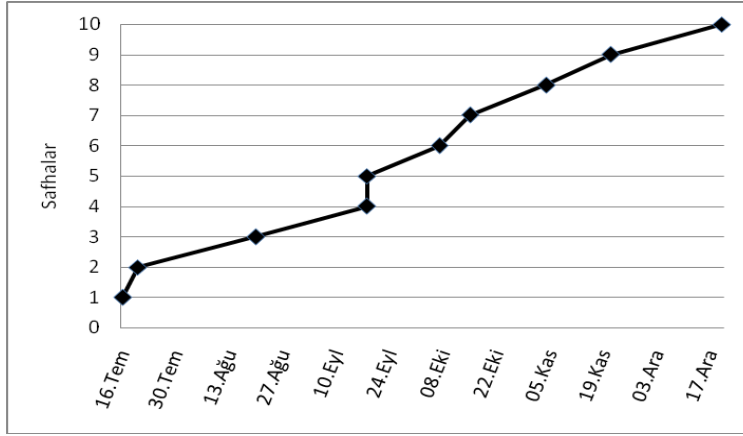
Precoce de Tyrinthe çeşidinin, İzmir ekolojisinde, morfolojik ayırım zamanı olan safha 1 10 Temmuz tarihinde gözlenirken, yine aynı tarihte, ikinci safha da gözlenmiştir (Şekil 4.18). Çanak yaprak taslaklarının görüldüğü ilk tarih (safha 3), 6 Ağustos olarak belirlenmiştir. Çanak yaprak taslaklarının kabarıp irileştiği dönem safha 4 ise, 25 Eylül'de görülmüştür. Taç yaprak taslaklarının belirgin hale gelerek birinci (safha 5) ve ikinci (safha 6) sıra erkek organ taslakları 6 Ekim, üçüncü sıra erkek organ taslakları ise (safha 7) 18 Ekim tarihinde tespit edilmiştir. Dişi organ taslakları kabarıp yükseldiği safha 8 ve tamamen uzadığı, erkek organ taslaklarının tam olarak belirginleştiği safha 9 sırasıyla, 30 Ekim ve 28 Kasım olarak belirlenmiştir. 19 Aralık'ta ise, erkek organ taslaklarının ilk sırasında teka yarığının belirmeye başladığı ve iplikçiklerin oluştuğu safha 10 izlenmiştir.



Şekil 4.18. Precoce de Tyrinthe çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).

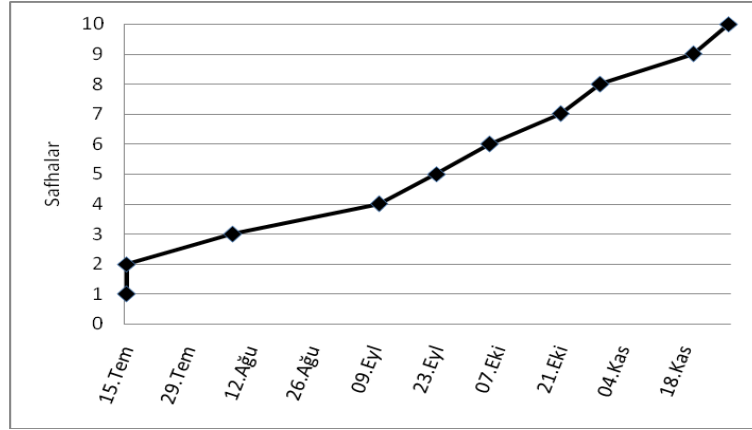
Şekerpare çeşidinin, İzmir ekolojisinde, morfolojik ayırımın başlangıcı olan büyüme konisinin kabardığı safha 1 ve büyüme konisinin büyüüp yükseldiği safha 2 sırasıyla, 16 Temmuz ve 20 Temmuz tarihli örneklerde gözlenmiştir (Şekil 4.19). Çanak yaprak taslakları (safha 3), 20 Ağustos tarihinde tespit edilmiştir. Safha 4 ve safha 5, 18 Eylül tarihlerinde tespit edilmiştir. Safha 6 olarak tanımlanan ikinci sıra erkek organ taslaklarının oluşma zamanı 7 Ekim olarak belirlenmiştir. Üçüncü sıra erkek organ taslaklarının oluştuğu safha 7 ise 15 Ekim tarihli örneklerde saptanmıştır. 4 Kasım tarihinde ise safha 8 belirlenirken, dişi organ taslaklarının tamamen uzadığı ve erkek organ taslaklarının tam olarak belirginleştiği safha 9'a,

21 Kasım tarihli örneklerde rastlanılmıştır. Son olarak 20 Aralık tarihinde ise safha 10 belirlenmiştir.



Şekil 4.19. Şekerpare çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).

Tokaloğlu çeşidinin, İzmir ekolojisinde, morfolojik ayırım zamanı (safha 1) 15 Temmuz tarihinde belirlenirken, yine aynı tarihte safha 2 görülmüştür (Şekil 4.20). Çanak yaprak taslaklarının belirgin hale gelmesi (safha 3) Ağustos ayının ilk haftasında gerçekleşmiştir. Safha 4 ve safha 5, sırasıyla, 10 ve 23 Eylül tarihli örneklerde saptanmıştır. Ekim ayının başında, ikinci sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 6 tespit edilirken, 21 Ekim tarihinde ise üçüncü sıra erkek organ taslaklarının olduğu safha 7 belirlenmiştir. 30 Ekim tarihli örneklerde, dişi organ taslaklarının kabarıp yükseldiği safha 8 ve 20 Kasım tarihli örneklerde ise, dişi organ taslaklarının tamamen uzadığı ve erkek organ taslaklarının tam olarak belirginleştiği safha 9 izlenmiştir. 28 Kasım'da ise safha 10 yani erkek organ taslaklarının ilk sırasında teka yarığının belirmeye başladığı ve iplikçiklerin olduğu gözlenmiştir.

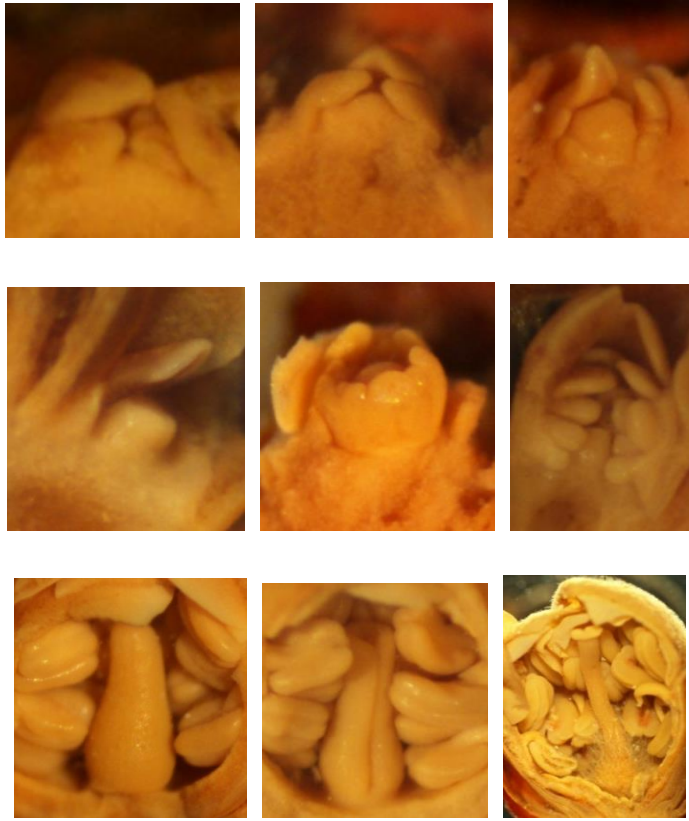


Şekil 4.20. Tokaloğlu çeşidinde çiçek tomurcuğu gelişimi (Bornova).

Genel olarak, kayısı çeşitlerinde yapılan incelemeler sonucunda, çiçek tomurcuğu farklılaşması ve gelişiminin Temmuz ayında başladığı, çiçek organlarının oluşumu ve gelişimlerinin kısa sürede gerçekleştiği ve aynı tarihte farklı safhaların bir arada görüldüğü örnekler dikkati çekmektedir. Ayrıca iklim koşullarına bağlı olarak, genel anlamda, Mart ayı içerisinde çiçeklenmenin gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'nin batı bölgelerinde, sert çekirdekli meyve türlerinde çiçek tomurcuğu oluşumu ve çiçek organ taslaklarının farklılaşmasının, genel olarak, Haziran ayında başlayıp Eylül ayında son bulduğu bildirilmektedir (Engin vd., 2010).

Özellikle, İzmir koşullarında verimde dalgalanmalar gösteren Iğdır çeşidi ile Malatya ve İzmir'de yapılan incelemeler sonucunda, çiçek tomurcuğu gelişim aşamalarının Malatya ekolojisinde İzmir'e göre daha önce gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bitkilerde generatif tomurcuk farklılaşmasının çeşidin genetik özelliği ve iklim değişikliğine bağlı olarak değişim gösterdiği bildirilmektedir (Jackson and Sweet, 1972). Bu bağlamda, soğuk ekolojide tomurcuk gelişiminin başlangıçta daha hızlı gerçekleştiğini söylemek mümkündür. Buna karşılık, çiçek tomurcuğu gelişiminin son aşamalarında iki farklı lokasyonda da gelişim aşamaları arasında farklılığın azaldığı görülmektedir. Benzer bulgulara, Albuquerque et al., (2003), tarafından soğuk ve ılık ekolojide yetiştirilen Guillermo kayısı çeşidinde de ulaşılmıştır.

Bu çalışmada, Hacıhaliloğlu çeşidinin, İzmir ekolojisinde, morfolojik ayırım zamanı Temmuz'un 3. haftasında alınmış örneklerde belirlenmiş olup, aynı çeşit ve ekolojide Gülcan (1975) tarafından da, bu dönemin yakın tarihte tespit edildiği bildirilmektedir. Tokaloğlu kayısı çeşidinde İzmir ekolojisinde, ikinci ve üçüncü sıra erkek organ taslaklarının oluşumu bu çalışmada sırasıyla 2 ve 21 Ekim olarak belirlenirken, Çelik (1998) tarafından ise 10 Ekim olarak bulunmuştur. Çiçek tomurcuğu gelişim safhalarına ait görüntüler Şekil 4.21'de verilmiştir.



Şekil 4.21. Çiçek tomurcuğu gelişim safhalarına ait görüntüler

4.3.2. Çiçek-yaprak tomurcuğu dökümleri

Araştırmanın İzmir/Bornova ve Malatya ekolojilerinde çiçek biyolojisi konusunda, 3 yıl süreyle (2009 – 2011) yürütülen bu bölümünde; çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranları belirlenerek elde edilen veriler sırasıyla Çizelge 4.19 – 4.21 ve Şekil 4.22 – 4.25’de sunulmuştur.

Çiçek tomurcuğu dökümü 2009 yılında, İzmir’de en fazla %92.40 ile Hacıhaliloğlu çeşidinde belirlenmiş olup bu çeşidi sırasıyla %88.89 ile Precoce de Tyrinthe ve %85.20 ile Kabaaşı çeşitleri izlemiş ve döküm açısından çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık ortaya çıkmıştır. En az döküm oranı ise; %51.00 ile Iğdır çeşidinde gözlenmiştir. Malatya koşullarındaki incelemelerde, en yüksek döküm İzmir’dekine benzer şekilde, %42.20 ile Hacıhaliloğlu, en düşük ise %14.00 ile Tokaloğlu çeşidinde kaydedilmekle birlikte Precoce de Tyrinthe (%20.00) ve Iğdır (%16.24) çeşitlerinde de döküm oranının düşük olduğu ve aynı grup içerisinde yer aldığı belirlenmiştir. Denemede yer alan son çeşit olan Kabaaşı çeşidi ise %34.16 ile bu iki grup arasında bulunmaktadır.

Yaprak tomurcuğu dökümü bakımından aynı yılda İzmir ekolojisinde elde edilen bulgulara göre, en yüksek döküm Iğdır çeşidinde (%70.00) bulunurken %67.05 ile Kabaaşı çeşidi de aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.19). Hacıhaliloğlu (%53.00) ve Tokaloğlu (%41.17) çeşitleri sırasıyla bu çeşitleri takip etmiştir. Precoce de Tyrinthe (%39.03) ise yaprak dökümünün en az olduğu çeşit olarak belirlenmiştir. Malatya ekolojisinde ise çeşitler, döküm oranı bakımından iki grupta toplanmıştır. Buna göre, en yüksek yaprak tomurcuğu dökümü Hacıhaliloğlu (%35.08) ve Kabaaşı (%31.40) çeşitlerinde görülmüştür. Diğer grup ise Precoce de Tyrinthe (%18.80), Tokaloğlu (%16.56) ve Iğdır (%12.48) çeşitlerinden oluşmuştur.

Çizelge 4.19. 2009 yılı çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı (%)

Çeşitler	Çiçek tomurcuğu dökümü (%)		Yaprak tomurcuğu dökümü (%)	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
Iğdır	51.00 c	16.24 c	70.00 a	12.48 b
Tokaloğlu	63.99 b	14.00 c	41.17 c	16.56 b
P.de Tyrinthe	88.89 a	20.00 c	39.03 c	18.80 b
Kabaaşı	85.20 a	34.16 b	67.05 a	31.40 a
Hacıhaliloğlu	92.40 a	42.20 a	53.00 b	35.08 a
LSD **	8.99	7.26	9.91	7.03

Denemenin ikinci yılı için her iki lokasyonda yapılan gözlem sonuçlarına Çizelge 4.20’de yer verilmiştir. Buna göre, çiçek tomurcuğu dökümü bakımından İzmir’de, en yüksek oran Tokaloğlu çeşidinde %86.98, en düşük oran ise Kabaaşı çeşidinde %59.40 olarak hesaplanmıştır. Iğdır (%78.50), Precoce de Tyrinthe (%76.40) ve Hacıhaliloğlu (%69.88) çeşitleri ise ara değerleri almıştır. Malatya’daki gözlemlerde, ilk yıla benzer şekilde, yine en yüksek döküm Hacıhaliloğlu çeşidinde %61.40 olarak saptanmıştır. Çiçek tomurcuğu döküm oranının az olduğu grupta; %18.20 ile Iğdır, %20.80 ile Tokaloğlu ve %22.36 ile Precoce de Tyrinthe çeşitlerinin yer aldığı belirlenmiştir.

Yaprak tomurcuğu döküm oranları dikkate alındığında, İzmir’de, Kabaaşı (%69.40) ve Iğdır (%65.96) çeşitlerinde bu değer yüksek, buna karşılık, Precoce de Tyrinthe (%36.60) ve Tokaloğlu (%42.60) çeşitlerinde ise düşük bulunmuştur (Çizelge 4.20). Hacıhaliloğlu çeşidinin ise %57.80 döküm oranı ile bu iki grup arasında bulunduğu belirlenmiştir. Malatya ekolojisinde, yaprak tomurcuğu döküm oranları, genel olarak, düşük olmakla birlikte İzmir’e benzer şekilde en yüksek yaprak tomurcuğu dökümü %40.52 ile Kabaaşı çeşidinde tespit edilmiş ve bu çeşidi istatistiksel açıdan aynı grup içerisinde yer alan %34.80 ile Hacıhaliloğlu çeşidi izlemiştir. Bu çeşitleri sırasıyla; %22.40 ile Tokaloğlu, %18.40 ile Precoce de Tyrinthe çeşitleri takip etmiştir. En az yaprak tomurcuğu dökümü ise, %12.40 ile Iğdır çeşidinde görülmüştür.

Çizelge 4.20. 2010 yılı çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı (%)

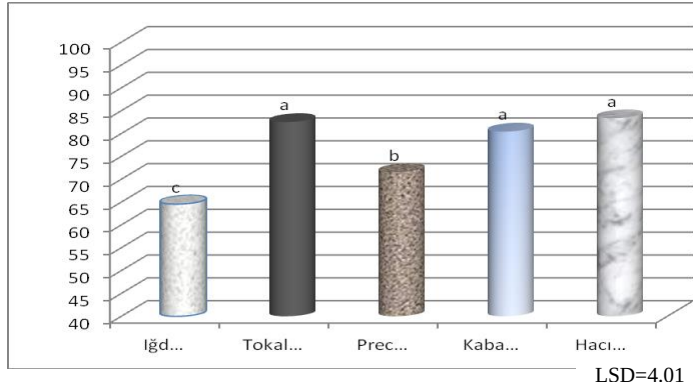
Çeşitler	Çiçek tomurcuğu dökümü (%)		Yaprak tomurcuğu dökümü (%)	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
Iğdır	78.50 b	18.20 c	65.96 a	12.40 c
Tokaloğlu	86.98 a	20.80 c	42.60 c	22.40 b
P.de Tyrinthe	76.40 b	22.36 c	36.60 c	18.40 bc
Kabaaşı	59.40 d	43.52 b	69.40 a	40.52 a
Hacıhaliloğlu	69.88 c	61.40 a	57.80	34.80 a
LSD **	4.23	7.77	6.59	6.79

Son deneme yılı olan 2011’de İzmir’deki kayısı çeşitleri arasında en yüksek çiçek tomurcuğu döküm oranı Kabaaşı çeşidinde (%96.68) belirlenirken, bunu aynı grup içerisinde yer alan Tokaloğlu (%96.56) çeşidi izlemiştir. Bu çeşitleri sırasıyla; Hacıhaliloğlu (%87.80), Iğdır (%64.16) ve son olarak Precoce de Tyrinthe (%49.40) çeşidi takip etmiştir. Malatya koşullarında, Hacıhaliloğlu %30.02’lik döküm oranı ile ilk sırada yer almıştır. Bu çeşidi; %25.20 ile Kabaaşı, %20.26 ile Precoce de Tyrinthe, %10.00 ile Tokaloğlu ve son olarak %8.36 ile Iğdır izlemiştir (Çizelge 4.21).

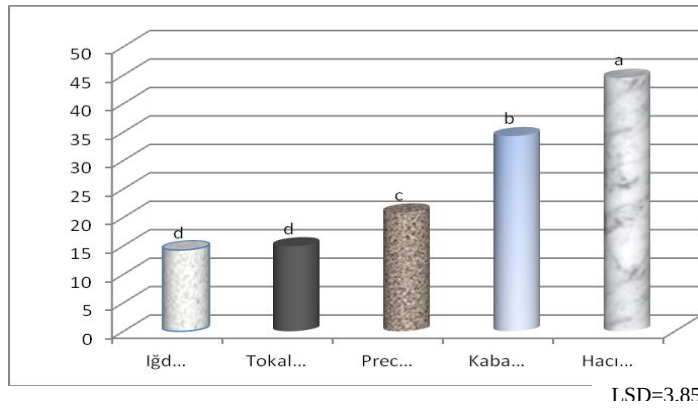
Yaprak tomurcuğu dökümü İzmir ekolojisinde, çiçek tomurcuğu döküme benzer şekilde en yüksek %70.60 ile Kabaaşı, en düşük ise %30.60 ile Precoce de Tyrinthe çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Sırasıyla Iğdır (%65.60), Hacıhaliloğlu (%55.80) ve Tokaloğlu (%45.40) bu iki çeşit arasındaki ara grupları oluşturmuştur. Aynı yıl Malatya ekolojisindeki çeşitlere ait yaprak tomurcuğu döküm oranları %28.16 (Hacıhaliloğlu) – 10.64 (Iğdır) arasında değişim göstermiştir. Bu çeşitleri %20.86, 16.24, 12.10 olarak sırasıyla Kabaaşı, Precoce de Tyrinthe, Tokaloğlu izlemiştir.

Çizelge 4.21. 2011 yılı çiçek ve yaprak tomurcuğu döküm oranı (%)

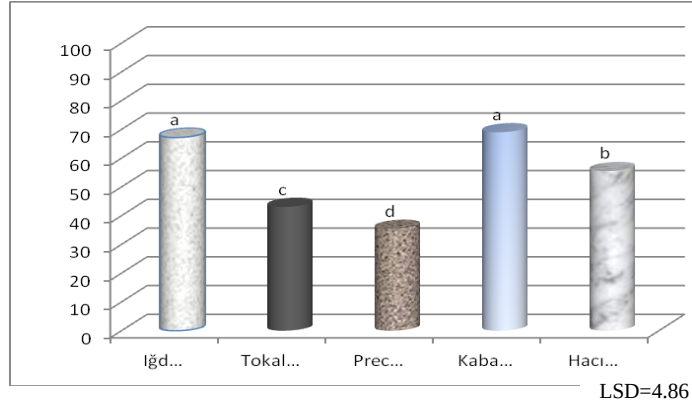
Çeşitler	Çiçek tomurcuğu dökümü (%)		Yaprak tomurcuğu dökümü (%)	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
İğdır	64.16 c	8.36 c	65.60 ab	10.64 d
Tokaloğlu	96.56 a	10.00 c	45.40 c	12.10 cd
P.de Tyrinthe	49.40 d	20.26 b	30.60 d	16.24 bc
Kabaaşı	96.68 a	25.20 ab	70.60 a	20.86 b
Hacıhaliloğlu	87.80 b	30.02 a	55.80 b	28.16 a
LSD	8.18	6.31	10.08	5.41



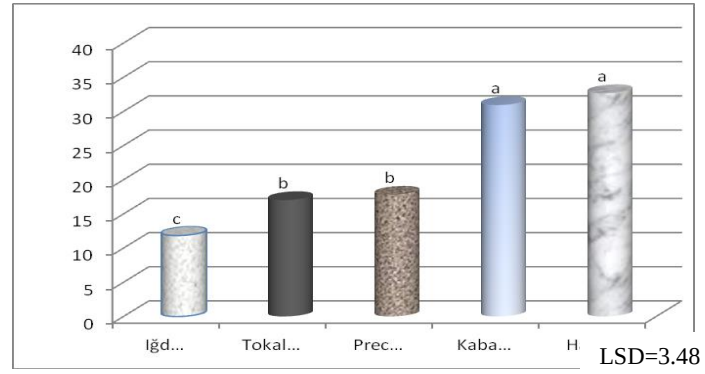
Şekil 4.22. İzmir’de ortalama çiçek tomurcuğu döküm oranları (%)



Şekil 4.23. Malatya’da ortalama çiçek tomurcuğu döküm oranları (%)



Şekil 4.24. İzmir’de ortalama yaprak tomurcuğu döküm oranları (%)



Şekil 4.25. Malatya’da ortalama yaprak tomurcuğu döküm oranları (%)

Denemede İzmir ve Malatya lokasyonundaki kayısı çeşitlerine ait çiçek tomurcuğu döküm oranı bakımından yıllar, lokasyonlar ve çeşitler arasında istatistiksel farklılıklar olduğu gibi interaksiyon da önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22). Çiçek tomurcuğu döküm oranı bakımından yıllara göre yapılan değerlendirmede, en fazla döküm 2010 yılında (%53.74) tespit edilmiştir. Bu oran 2009 yılında %50.79 iken, 2011 yılında ise %48.84 olarak saptanmıştır. Çiçek tomurcuğu dökümü bakımından lokasyonlar karşılaştırıldığında ise, bu oranın İzmir’de %76.48 gibi oldukça yüksek, buna karşılık Malatya’da ise ortalama %25.78 olduğu tespit edilmiştir.

Çiçek tomurcuğu döküm oranı bakımından çeşitler %39.41 (İğdır) – 63.95 (Hacıhaliloğlu) sınırlarında farklılık göstermiştir (Çizelge 4.22). Ayrıca Precoco de

Tyrinthe, Tokaloğlu ve Kabaası çeşitlerinin döküm oranlarının sırasıyla %46.22, 48.72 ve 57.36 olduğu saptanmıştır.

Yıllar ve lokasyonlar arasında interaksiyon istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22). Çiçek tomurcuğu dökümü bakımından denemenin son yılında en yüksek değer İzmir (%78.92), en düşük değer aynı yılda Malatya ekolojisinde görülmüştür (%18.77). Bu değerleri sırasıyla, 2009 (%76.29) ve 2010 (%74.23) yılında İzmir, 2010 (%33.26) ve 2009 (%25.32) yılında Malatya ekolojilerinde belirlenen döküm oranları izlemiştir.

Yıl x lokasyon x çeşit interaksiyonu önemli bulunmuş olup, en yüksek çiçek tomurcuğu dökümü 2011 yılında İzmir’de %96.68 ile Kabaası çeşidinde saptanırken bunu aynı yıl ve ekolojide %96.56 ile Tokaloğlu çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.22). En düşük değer ise, 2011 yılında Malatya ekolojisinde sırasıyla %8.36 ve 10.00 ile Iğdır ve Tokaloğlu çeşitlerinde belirlenmiştir.

Denemenin yürütüldüğü lokasyonlar soğuk birikimi bakımından değerlendirildiğinde, İzmir’de 2010 yılında, 2009 yılına göre soğuk birikiminin az olmasına paralel olarak sadece Iğdır ve Tokaloğlu çeşitlerinde beklenen doğrultuda tomurcuk dökümlerinde artış görülmüştür. Malatya’da ise, her iki yılda, soğuk birikimi yaklaşık aynı olmasına rağmen Iğdır, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde döküm oranları düşük ve benzer bulunmuştur.

2010 yılında, Malatya’da soğuk birikimi İzmir’e göre yaklaşık 5 kat fazla olmasına rağmen Hacıhaliloğlu çeşidinde çiçek tomurcukları döküm oranlarının yaklaşık aynı değerlerde olduğu dikkati çekmektedir. Benzer şekilde, soğuk ve ılık ekolojilerde yetiştirilen Guillermo kayısı çeşidinde de büyük oranda tomurcuk dökümlerinin varlığına işaret edilmekte olup genetik faktörlerin etkisine dikkat çekilmektedir (Alburquerque et al., 2003). Precoce de Tyrinthe, İzmir’de her iki yılda da soğuklama ihtiyacını karşılamış olmasına rağmen, tomurcuk döküm oranları çok yüksek bulunmuştur. Bu bulgular, bitkinin genetik yapısındaki farklılıkların çiçek tomurcuğu dökümünde önemli ölçüde etkili olabileceği görüşünü doğrulamaktadır (Legave et al., 1982).

Çizelge 4.22. Çiçek tomurcuğu döküm oranı (%)

Yıl	Lok.	Çeşitler					Yıl X Lok.	Yıl ort.	Lok. ort.
		Iğdır	T.oğlu	Tyr.	K.aşı	H.oğlu			
2009	İzmir	51.00	63.99	88.89	85.20	92.40	76.29	50.79	İzmir 76.48
	Malatya	16.24	14.00	20.00	34.16	42.20	25.32		
2010	İzmir	78.50	86.98	76.40	59.40	69.88	74.23	53.74	Malatya 25.78
	Malatya	18.20	20.80	22.36	43.52	61.40	33.26		
2011	İzmir	64.16	96.56	49.40	96.68	87.80	78.92	48.84	
	Malatya	8.36	10.00	20.26	25.20	30.02	18.77		
Çeşit ort.		39.41	48.72	46.22	57.36	63.95			

LSD Yıl **: 2.12

LSD Lokasyon **: 1.73

LSD Çeşit **: 2.74

LSD Yıl x Lokasyon **: 3.00

LSD Yıl x Lokasyon x Çeşit **: 6.72

Tomurcuk dökümü ile ilgili genel değerlendirmede, yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümü İzmir’de denemeye alınan Hacihaliloğlu, Kabaası ve Tokaloğlu çeşitlerinde, Malatya’da da benzer şekilde Hacihaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde görülmüştür. Çiçek tomurcuğu döküm oranı bakımından çeşitler arasında ortaya çıkan farklılık diğer araştırmalarda da tespit edilmiştir (Albuquerque et al., 2004a; Muradoğlu et al., 2007).

Özellikle İzmir ekolojisinde, verim bakımından sorun yaşanan Iğdır çeşidinde tomurcuk dökümü diğer çeşitlere göre az olmakla birlikte, Malatya ekolojisiyle karşılaştırıldığında bu oranın son derece yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda, diğer çeşitler de benzer durum sergilemiştir. Farklı soğuklama ihtiyacına sahip çeşitlerle iki lokasyonda yürütülen bu çalışmada, ılık iklime sahip İzmir lokasyonunda tomurcuk döküm oranının yüksek olmasının çeşidin soğuklama gereksinimini tam olarak karşılamamasının doğal bir sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Malatya’da yapılan gözlemlerde, ağaçlarda özellikle çok sayıda mayıs buketi bulunması nedeniyle çiçek tomurcuğu sayısının çok fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.26). Tomurcuk sayısı bakımından farklılık çeşitlerin genetik özelliğinden kaynaklanabildiği gibi ekolojik ve yetiştirilme koşullarıyla da doğrudan ilişkili

olabilmektedir (Duric et al., 1999). Çiçek tomurcuğu döküm oranının az ve çiçek miktarının fazla olması, genel anlamda, yüksek verim ile ilişkilendirilmektedir (Muradoğlu et al., 2007). Dolayısıyla Malatya’da çiçek tomurcuğu dökümü olmasına rağmen çiçek yoğunluğunun İzmir’e göre fazla olması nedeniyle istenilen yüksek verim düzeyine ulaşılabilmektedir.



Şekil 4.26. Malatya (a) ve İzmir (b) ekolojilerinde çiçek tomurcuğu yoğunluğu

İzmir ekolojisinde düşük çiçek yoğunluğu ve yüksek oranda tomurcuk dökümü sonucunda verim düşüklüğü ortaya çıkmaktadır. Bu bulgular, bitkinin iklim ve genetik yapısındaki farklılıkların yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümüne neden olduğunu doğrulamaktadır (Legave et al., 1982). Düzensiz meyve tutumu eğilimi yüksek olan bu türde, tomurcuk dökümü bakımından İzmir ve Malatya ekolojileri arasında görülen bu farklılık, özellikle Akdeniz kıyı şeridinde, çiçek biyolojisine bağlı sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim, İtalya’da 3 yıl süreyle 101 kayısı genotipi kullanılarak yapılan araştırmada, kış dinlenme dönemindeki sıcaklık dalgalanmalarının ortalama %70 oranında çiçek tomurcuğu dökümüne neden olduğu ifade edilmektedir (Bassi et al., 1995).

Kayısı çeşitlerine ait yaprak tomurcuğu döküm oranlarından elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesi sonucunda, yıl, lokasyon, çeşit ve interaksiyon önemli bulunmuştur (Çizelge 4.23). Buna göre, 2010 yılında yaprak tomurcuğu döküm oranının (%40.09) diğer yıllara göre daha yüksek olduğu 2011 yılında ise en az döküm (%35.60) olduğu belirlenmiştir.

Lokasyonlar dikkate alındığında, çiçek tomurcuğu dökümüne benzer şekilde, İzmir’de (%54.04) yaprak tomurcuğu dökümünün Malatya’ya (%22.06) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23). Çeşitler bakımından değerlendirmede; en çok (%49.97) ve en az (%26.61) döküm oranını sırasıyla Kabaası ve Precoce de Tyrinthe çeşitleri vermiştir.

Yıl x lokasyon interaksyonuna göre değerlendirmede, en fazla yaprak tomurcuğu dökümü %54.47 ile 2010 yılında İzmir’de, en az döküm ise %17.60 ile 2011 yılında Malatya’da belirlenmiştir (Çizelge 4.23). Sırasıyla; 2009 (%54.05) ve 2011 (%53.60) yılında İzmir, 2010 (%25.70) ve 2009 (%22.86) yılında Malatya’da bulunan kayısı çeşitleri bu iki grup arasında yer almıştır.

Yıl x lokasyon x çeşit interaksyonu dikkate alındığında, ortalama en yüksek değer 2011 yılında İzmir’de yetiştirilen Kabaası çeşidinde %70.60 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.23). En düşük değerler ise, yine aynı yılda Malatya’da %10.64 ile Iğdır çeşidinde saptanmıştır.

Çizelge 4.23. Yaprak tomurcuğu dökümü oranı (%)

Yıl	Lok.	Çeşitler					Yıl X Lok.	Yıl ort.	Lok. ort.	
		İğdır	T.oğlu	Tyr.	K.aşı	H.oğlu				
2009	İzmir	70.00	41.17	39.03	67.05	53.00	54.05	38.46	İzmir 54.04	
	Malatya	12.48	16.56	18.80	31.40	35.08	22.86			
2010	İzmir	65.96	42.60	36.60	69.40	57.80	54.47	40.09		Malatya 22.06
	Malatya	12.40	22.40	18.40	40.52	34.80	25.70			
2011	İzmir	65.60	45.40	30.60	70.60	55.80	53.60	35.60	Malatya 22.06	
	Malatya	10.64	12.10	16.24	20.86	28.16	17.60			
Çeşit ort.		39.51	30.04	26.61	49.97	44.11				

LSD Yıl **: 2.29

LSD Lokasyon **: 1.87

LSD Çeşit **: 2.95

LSD Yıl x Lokasyon **: 3.23

LSD Yıl x Lokasyon x Çeşit **: 7.23

İzmir ve Malatya lokasyonlarında yetiştirilen çeşitlerde yaprak tomurcuğu döküm oranı, çiçek tomurcuğu dökümüne paralel olacak şekilde en fazla Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde tespit edilmiştir. İzmir’de Iğdır çeşidinde de yaprak

tomurcuğu döküm oranının yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca İzmir ekolojisinde Malatya'ya göre yüksek oranda yaprak tomurcuğu dökümü belirlenmiştir. En düşük yaprak tomurcuğu dökümü İzmir'de Precoce de Tyrinthe, Malatya'da ise Iğdır çeşidinde gözlenmiştir.

4.3.3. Çiçek anomalileri

Kayısı çeşitlerinde her iki lokasyonda 3 yıl süreyle yapılan çalışmada tomurcuk ve çiçeklenme aşamasında belirlenen çiçek anomalileri aşağıda açıklanmaktadır.

Tomurcuk aşaması

Verim düşüklüğüne neden olan çiçek anomalilerini belirlemek üzere, arazi koşullarında kayısı çeşitlerine ait ağaçlardan çiçeklenme öncesinde alınan yaklaşık 30 çiçek tomurcuğunda, stereo mikroskopta yapılan incelemelerde çiçek organlarındaki nekroz ve kararmalara ilişkin veriler Çizelge 4.24'de yer almaktadır. Bu değerlendirmelerde çanak, taç yaprak, erkek ve dişi organlarda kahverengileşme, abortif dişi organ oluşumu ve dişi organın bulunmaması sıklıkla karşılaşılan anomaliler olarak dikkati çekmektedir (Şekil 4.27). Ayrıca özellikle, Malatya'da dişi organın don olayından zarar gördüğü örnekler de tespit edilmiştir.

2009 yılında İzmir'de Iğdır çeşidinde (%80) en yüksek oranda anomali görülürken bunu sırasıyla, Hacıhaliloğlu (%60), Kabaası (%52) ve Tokaloğlu (%48) çeşitleri izlemiştir. Precoce de Tyrinthe çeşidine (%17) ait tomurcuklarda ise oldukça düşük oranda anomali saptanmıştır. Yine aynı yıl Malatya'da yapılan incelemeler sonucunda, Hacıhaliloğlu çeşidinde %45 oranında anomali tespit edilirken diğer çeşitlerde ise anomaliye rastlanmamıştır.

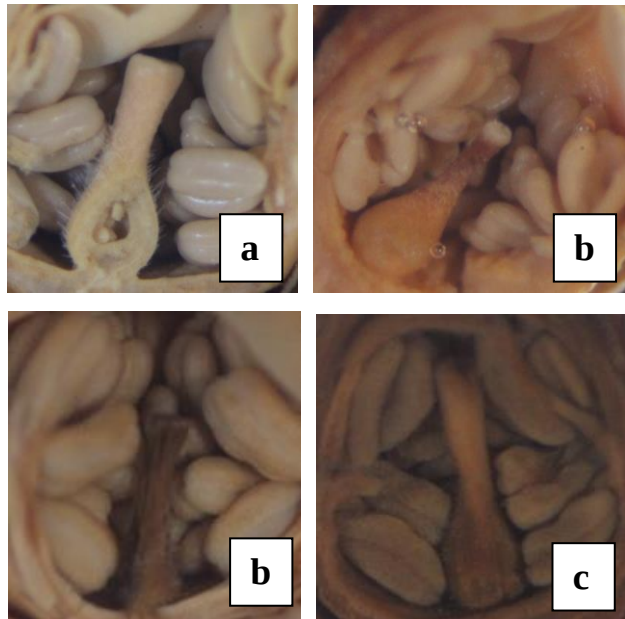
2010 yılında İzmir'de, anomali oranı %10 – 77 arasında değişim göstermiştir (Precoce de Tyrinthe - Iğdır). Bu değer, Kabaası'da %60, Hacıhaliloğlu'nda %55 ve Tokaloğlu'nda %34 olarak tespit edilmiştir. Malatya ekolojisinde ise, anomali

oranı çok düşük olup, minimum ve maksimum değerler (%2 ve 19) sırasıyla, Iğdır, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde görülmüştür. Bu çeşitleri %8 ile Kabaası ve Hacıhaliloğlu izlemiştir (Çizelge 4.24).

2011 yılında ise, İzmir’de anormal çiçek tomurcukları %65 gibi yüksek bir oranda Iğdır çeşidinde görülürken, bu çeşidi sırasıyla %50 ile Kabaası ve Hacıhaliloğlu, %40 ile Tokaloğlu ve %12 ile Precoce de Tyrinthe çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.24). Malatya’da ise, Hacıhaliloğlu çeşidinde (%50) yüksek oranda anomali görülürken, bu çeşidi Kabaası (%16) takip etmiştir. Iğdır, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde ise anomali görülmemiştir.

Çizelge 4.24. Çiçeklenme öncesindeki anormal çiçek tomurcuğu oranı (%)

ÇEŞİTLER	2009		2010		2011	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
Iğdır	80	0	77	2	65	0
Tokaloğlu	48	0	34	2	40	0
P. de Tyrinthe	17	0	10	19	12	0
Kabaası	52	0	60	8	50	16
Hacıhaliloğlu	60	45	55	8	50	50



Şekil 4.27. Normal diş organ (a), anomali gösteren eşey organlar (b, c).

Üç deneme yılında da, İzmir’de en düşük anomali oranı *Precoce de Tyrinthe*, en yüksek anomali ise Iğdır çeşidinde tespit edilmiştir. Malatya’da, Hacıhaliloğlu çeşidinde 1. ve 3. yılda, *Precoce de Tyrinthe* çeşidinde 2. yılda yüksek oranda anomali görülürken diğer yıllarda böyle bir durum ortaya çıkmamıştır. Tokaloğlu ve Iğdır çeşitlerinde genel olarak anomali saptanmamıştır.

Kayısının generatif organlarının iklim değişikliğine son derece hassas olması nedeniyle, tomurcuk gelişimindeki düzensizlikler ve soğuklama ihtiyacının karşılanamaması gibi olumsuz koşullar çiçek kalitesini etkilemektedir. Bu bağlamda, tomurcuk gelişimi ve çiçeklenme zamanındaki yıllık dalgalanmalar birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Costes, 2006; Jackson and Sweet, 1972; Legave and Clauzel, 2006).

Bu çalışma kapsamında İzmir lokasyonunda ortaya çıkan durumu destekler biçimde, özellikle kış mevsimi ılık geçen ekolojilerde, kayısı çeşitlerinin soğuklama gereksinimlerini karşılanamaması durumunda yoğun olarak anomali ve yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümü görüldüğü birçok araştırmacı tarafından da ifade edilmektedir (Albuquerque et al., 2003, 2004a; Ayanoğlu and Kaşka, 1995b; Egea et al., 1995; Fournier, 2006; Kaşka et al., 1995; Legave et al., 2006a, 2006b; Ruiz et al., 2006; Suranyi, 1995; Viti and Monteleone, 1991). Ayrıca soğuklama isteği az olan erkenci *Precoce de Tyrinthe* çeşidinde çalışmadaki diğer çeşitlere göre, genel olarak, anormal çiçek tomurcuğu oranının daha az olduğu tespit edilmiştir. Nitekim, Albuquerque et al., (2004a), tarafından İspanya’da yapılan çalışmada da paralel sonuçlara ulaşılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü lokasyonlar soğuk birikimi bakımından değerlendirildiğinde ise, soğuklama süresi İzmir’de 2009 yılında 854 saat iken, 2010 yılında ise 473 saat olarak hesaplanmıştır. Malatya’da ise bu süreler sırasıyla 2833 ve 2364 saat olarak belirlenmiş olup denemenin her iki yılında da yaklaşık olarak aynı bulunmuştur.

İzmir lokasyonunda soğuk birikimi dikkate alındığında yıllar arasında büyük fark görülmesine rağmen anormal çiçek tomurcuğu oranı bakımından bu farklılık ortaya çıkmamış yaklaşık olarak birbirine yakın değerler tespit edilmiştir. En düşük

oran soğuklama gereksinimi az olan Precoce de Tyrinthe çeşidinde görülürken, en yüksek anomali oranı ise soğuklama gereksinimi daha yüksek olan Iğdır, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde görülmüştür.

Malatya’da soğuk birikimi çok yüksek olup Hacıhaliloğlu çeşidinde 2010 yılında anomali oranı çok düşük bulunmakla beraber, 2009 yılında ise %45 gibi çok yüksek olarak tespit edilmiştir. Precoce de Tyrinthe çeşidinde de, 2010 yılında, diğer lokasyondan daha yüksek anomali oranı saptanmıştır. Bu bağlamda, anormal çiçek tomurcuğu oranının soğuk birikimi düşük olan İzmir’de Malatya’ya göre her yıl yüksek olduğu görülmekle beraber, Precoce de Tyrinthe ve Hacıhaliloğlu çeşidi için elde edilen veriler dikkati çekmektedir.

Anormal dişi organ oluşumu bakımından diğer anomalilere benzer şekilde, çiçek tomurcuğu oluşumuna benzer şekilde İzmir lokasyonundaki değerler daha yüksek bulunmakla birlikte, her lokasyonda da yıllar bazında yakın değerler tespit edilmiştir. Ancak Hacıhaliloğlu çeşidinde, farklı lokasyonlar ve soğuk birikiminde yüksek oranda ve yaklaşık aynı değerde anormal dişi organ oluşumu tespit edilmiştir. Hacıhaliloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşidi dışındaki diğer çeşitler için düşük soğuk birikimde yüksek oranda anomalinin görülmesi bu durumun soğuklama ile bağlantılı olacağını gündeme getirmektedir. Bununla birlikte, Hacıhaliloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşidinde her iki lokasyonda bu iki özelliğe ait oranların yüksek olmasının, çiçek tomurcuğu anomalisinin sadece soğuklama gereksinimi ile ilişkili olamayacağını düşündürmektedir. Bu konuda, çeşitlerin genetik özellikleri ve kültürel uygulamaların da etkili olacağı göz ardı edilmemelidir.

Çiçeklenme aşaması

Kayısı çeşitlerinde çiçeklenme döneminde alınan çiçek örneklerinde yapılan incelemeler ile anormali ve dişi organ uzunlukları belirlenmiş olup, İzmir ve Malatya lokasyonlarında 2009 – 2011 yılları arasında elde edilen bulgular Çizelge 4.25 ve 4.26’da verilmiştir.

2009 yılında, çiçeklenme döneminde dişi organlarda gözlenen anomali durumu dikkate alındığında, İzmir’de bu oran özellikle Hacıhaliloğlu çeşidinde yüksek (%50), Tokaloğlu çeşidinde ise düşük düzeyde (%20) belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Ayrıca Iğdır (%45), Kabaası (%40) ve Precoce de Tyrinthe (%25) çeşitleri bu iki grup arasında yer almıştır. Malatya’daki çeşitler değerlendirildiğinde, yine en yüksek anomali oranı %45 ile Hacıhaliloğlu çeşidinde bulunmuştur. Bu çeşidi sırasıyla %20 ile Kabaası, %15 ile Precoce de Tyrinthe ve %5 ile Tokaloğlu çeşitleri izlemiştir. Iğdır çeşidinde ise anomaliye rastlanmamıştır.

Denemenin ikinci yılında İzmir lokasyonunda, ilk yıla benzer şekilde, en fazla anomaliye %50 ile Hacıhaliloğlu ve Iğdır çeşitlerinde rastlanırken, en düşük anomali oranı ise %10 ile Tokaloğlu çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.25). Bu çeşitleri sırasıyla Kabaası (%40) ve Precoce de Tyrinthe (%30) takip etmiştir. Aynı yıl Malatya ekolojisindeki çeşitlere ait çiçek anomali oranları %0 (Iğdır) – 50 (Hacıhaliloğlu) arasında değişim göstermiştir. Kabaası, Precoce de Tyrinthe ve Tokaloğlu çeşitleri sırasıyla %30, 20 ve 15 ile bu oranlar arasında yer almıştır.

Denemenin son yılına ait değerler dikkate alındığında ise, İzmir’de en yüksek oranda (%60) anomali Kabaası çeşidinde görülmüştür (Çizelge 4.25). Bu çeşidi sırasıyla Hacıhaliloğlu (%55), Iğdır (%30), Tokaloğlu (%40) ve son olarak ta Precoce de Tyrinthe (%20) çeşitleri izlemiştir. Malatya ekolojisinde ise, çiçek anomali oranlarının, genel olarak düşük olduğu gözlenmiştir. En yüksek değer %40 ile Hacıhaliloğlu çeşidinde tespit edilirken, diğer çeşitler %20 ile Kabaası ve %10 ile Precoce de Tyrinthe şeklinde sıralanmıştır. Iğdır ve Tokaloğlu çeşitlerinde ise yapılan inceleme sonucunda anomali tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.25. Kayısı çiçeklerinde anormal dişi organ oranı (%)

ÇEŞİTLER	2009		2010		2011	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
Iğdır	45	0	50	0	30	0
Tokaloğlu	20	5	10	15	25	0
P. de Tyrinthe	25	15	30	20	20	10
Kabaası	40	20	40	30	60	20
Hacıhaliloğlu	50	45	50	50	55	40

Şekil 4.28’de görüldüğü gibi, çiçeklerde değişik uzunluklarda dişi organ tespit edilmiştir. Bunlara ait değerler Çizelge 4.26’da sunulmuştur.

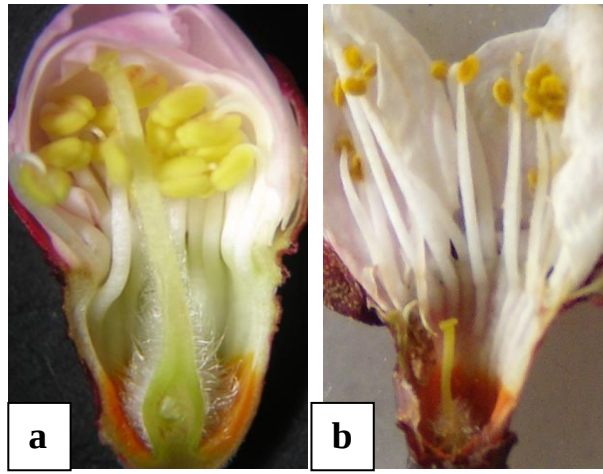
Denemenin ilk yılı olan 2009 yılında dişi organ uzunluğu bakımından İzmir ekolojisinden elde edilen bulgulara göre, en yüksek değer Hacıhaliloğlu çeşidinde (1.15 cm), en düşük değer ise Precoce de Tyrinthe çeşidinde (0.90 cm) bulunmuştur (Çizelge 4.30). 1.14 cm ile Iğdır, 1.00 cm ile Kabaaşı ve 0.96 cm ile Tokaloğlu çeşitleri bu iki grup arasında yer almışlardır. Aynı yıl Malatya ekolojisinde ise, en uzun dişi organ uzunluğu Iğdır çeşidinde tespit edilmiştir (1.18 cm). Bu çeşidi sırasıyla Precoce de Tyrinthe (1.12 cm), Kabaaşı (1.08 cm), Hacıhaliloğlu (1.00 cm) ve Tokaloğlu (0.95 cm) çeşitleri izlemiştir.

2010 yılında İzmir’de en uzun dişi organ 1.23 cm ile Iğdır çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 4.26). Bu çeşidi sırasıyla, 1.20 cm ile Hacıhaliloğlu, 1.13 cm ile Kabaaşı ve 0.91 cm ile Tokaloğlu çeşitleri takip etmiştir. En kısa dişi organ ise 0.86 cm ile Precoce de Tyrinthe çeşidinde belirlenmiştir. Malatya’daki çeşitler için ise, en uzun dişi organ Kabaaşı çeşidinde 1.14 cm, en kısa Tokaloğlu çeşidinde 0.76 cm olarak ölçülmüştür. Diğer çeşitler iki bu iki grup arasında sırasıyla Iğdır (1.13 cm), Hacıhaliloğlu (1.06 cm) ve Precoce de Tyrinthe (0.98 cm) olarak tespit edilmiştir.

İzmir’de 2011 yılına ait en yüksek değer Iğdır çeşidinde (1.18 cm) saptanmıştır (Çizelge 4.26). Hacıhaliloğlu (1.14 cm) ve Precoce de Tyrinthe (1.05 cm) çeşitleri ise Iğdır çeşidini izlemiştir. En kısa dişi organ Tokaloğlu ve Kabaaşı (1.00 cm) çeşitlerinde ölçülmüştür. Aynı yıl Malatya ekolojisindeki çeşitlere ait dişi organ boyları 1.21 (Iğdır) – 1.04 cm (Tokaloğlu) arasında değişim göstermiştir. Bu çeşitleri 1.16 cm ile Kabaaşı ve 1.10 cm ile Precoce de Tyrinthe ve Hacıhaliloğlu çeşitleri izlemiştir.

Çizelge 4.26. Kayısı çeşitlerinde abortif dişi organ uzunluğu (cm)

ÇEŞİTLER	2009		2010		2011	
	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya	İzmir	Malatya
İğdır	1.14	1.18	1.23	1.13	1.18	1.21
Tokaloğlu	0.96	0.95	0.91	0.76	1.00	1.04
P. de Tyrinthe	0.90	1.12	0.86	0.98	1.05	1.10
Kabaaşı	1.00	1.08	1.13	1.14	1.00	1.16
Hacıhaliloğlu	1.15	1.00	1.20	1.06	1.14	1.10

**Şekil 4.28.** Normal (a) ve kısa (b) dişi organ boyuna sahip çiçek.

Değerlendirmeler sonucunda, İzmir’de karşılaşılan anormal dişi organ oluşumlarının Malatya’daki çeşitlere göre, genel olarak, daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre, İzmir lokasyonunda, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşidinde çiçeklenme dönemindeki anormal dişi organ durumu diğer çeşitlere göre daha az, Malatya’da ise İzmir lokasyonuna, benzer şekilde, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşidinin yanı sıra İğdır çeşidinde de bu oranın düşük olduğu tespit edilmiştir. İzmir lokasyonunda, genel olarak, Kabaaşı ve İğdır çeşitlerinde anormal dişi organ oranının yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı ekolojide kayısı çeşitleri arasında görülen varyasyon Legave et al., (2006a)’un çalışmalarından elde edilen bulguları doğrular biçimdedir.

Malatya’da 2010 yılında yaşanan don olayı nedeniyle, anomali oranları yüksek bulunmuştur. Bunun dışında, denemenin ilk ve son yılları karşılaştırıldığında, çeşitlerin anomali bakımından her iki yılda da benzer durum sergilediği görülmektedir. Bu bağlamda, İzmir lokasyonunda yapılan değerlendirmede ise, varyasyonun daha geniş olduğu dikkati çekmektedir.

İzmir ekolojisinin de içinde yer aldığı Akdeniz iklim kuşağında, kayısı çeşitlerinin davranışlarının incelendiği araştırmalar ile bu çalışmadan elde edilen bulguların paralellik gösterdiği saptanmıştır. Bu bağlamda, bir önceki yıl yaz ve sonbahar dönemindeki kurak koşullar ile kış mevsimi süresince yaşanan ılık günler çiçek tomurcuklarında yüksek oranda anomali görülmesine yol açmaktadır. Bu durum çiçek tomurcuğu dökümüne ve dolayısıyla verim düşüklüğüne neden olmaktadır (Bassi et al., 1995; Egea et al., 2004; Stanica et al., 2010; Viti and Monteleone, 1991, 1995).

Gerek çiçek tomurcuğu gerekse çiçeklenme dönemine ilişkin gözlemler dikkate alındığında ise, Malatya’da Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe ve Iğdır çeşitlerinde anomali görülmemiş ya da çok düşük oranda anomaliye rastlanılmış olup, diğer iki çeşitte ise bu oranın yüksek olduğu tespit edilmiştir. Malatya ekolojisine uygun olan Hacıhaliloğlu çeşidinde de her iki ekolojide bu oranın yaklaşık aynı olduğu görülmektedir. Bu durumun, çeşidin genetik eğiliminin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Ancak Malatya’da denemeye alınan çeşidin genelinde çiçek tomurcuğu sayısının fazla olmasının bu durumu tolere ettiği kanısına varılmıştır.

Çeşitler, yıllar ve lokasyonlar bazında yapılan genel değerlendirmeler sonucunda, meyve türlerinde karşılaşılan çiçek anomalilerinin görülme olasılığının, genetik yapının yanı sıra yıllara göre değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum, Ruiz and Egea, (2008)’nın iki yıl süreyle (2002 – 2003) Akdeniz iklim kuşağında yaptıkları çalışmalara benzerlik göstermektedir.

Anomali olarak değerlendirilen abortif dişi organ oluşumunun Hacıhaliloğlu çeşidinde her iki ekolojide yüksek oranda olduğu gözlenmiştir. Malatya ekolojisine uygun olan bu çeşitte abortif dişi organ oranının yıllara göre değişimi Ruiz and

Egea, (2008)'nın çalışmalarına paralellik göstermektedir. Bu durumun, iklimsel koşullara bağlı olarak ortaya çıkabileceği çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Guerriero and Bartolini, 1995; Layne et al., 1996; Rodrigo and Herrero, 2002; Suranyi, 1976; Viti and Monteleone, 1991).

4.4. Soğuklama Sürelerinin Belirlenmesi

4.4.1. Kontrollü koşullarda soğuklama sürelerinin belirlenmesi

İncelenen kayısı çeşitlerinde kontrollü koşullarda soğuklama süresinin belirlenmesinde çiçeklenme, çiçek tomurcuğu döküm oranı ve ağırlık artış oranı dikkate alınmıştır. Ayrıca dış koşullardaki çeşitlerde de çiçek tomurcuğu ağırlık artış oranı belirlenmiştir.

Çiçeklenme ve çiçek tomurcuğu dökümüne bağlı soğuklama süresinin belirlenmesi

Kayısı çeşitlerinde, soğuklama gereksiniminin karşılanmamasının bir göstergesi olan çiçek tomurcuğu dökümünün belirlenmesi amacıyla Hacıhaliloğlu, Kabaası, Iğdır, Tokaloğlu ve Precoco de Tyrinthe çeşitleri soğuklama isteğine bağlı +7°C'nin altında farklı sürelerde kontrollü koşullarda tutulmuştur. Öngörülen süreler sonunda sera ortamına alınan bitkilerde çiçeklenme ve çiçek tomurcuğu döküm oranları belirlenmiş ve Çizelge 4.27'de sunulmuştur.

Hacıhaliloğlu çeşidine ait saksılı bitkilerde çiçek tomurcuğu dökümüne yönelik yapılan sayımlarda, en yüksek döküm oranı %72.36 ile 600 saat uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.27). Çiçek tomurcuğu döküm oranının düşük olması soğuk ihtiyacının karşılandığının bir göstergesi olup, en düşük döküm %33.67 ile 1400 saat uygulamasında belirlenmiştir. Ancak 1200 saat uygulaması ile istatistiki açıdan bir fark elde edilmemiş ve iki uygulama aynı grup içerisinde yer almıştır (%36.70). Söz konusu çeşitte, 960 ve 800 saat uygulamalarında döküm sırasıyla %39.75 ve %71.47 olarak belirlenmiştir. Kontrolde ise bu oran %69.70'dir.

Kabaaşı çeşidinde, çiçek tomurcuğu döküm oranı bakımından 1400, 1200, 960 ve 800 saat uygulamaları istatistiksel açıdan aynı grubu oluşturmuştur (%25.68, 30.45, 30.46 ve 31.15). Bu grubu sarasıyla, %48.48 ile 600 saat ve %59.48 ile kontrol uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.27).

Iğdır çeşidinde belirlenen en düşük döküm oranı %31.69 ile 1400 saat sonucunda elde edilmiş olup, bunu %36.86 ile 1200 ve %67.67 ile 960 saat süreyle yapılan uygulamalar takip etmiştir (Çizelge 4.27). Uygulama süresinin azalışına bağlı olarak 800 ve 600 saat uygulamalarında sırasıyla %75.35 ve 71.72 oranında tomurcuk dökümü görülmüştür. Bu çeşit dikkate alındığında en yüksek çiçek tomurcuğu döküm oranı (%78.54) kontrol uygulaması ile belirlenmiştir.

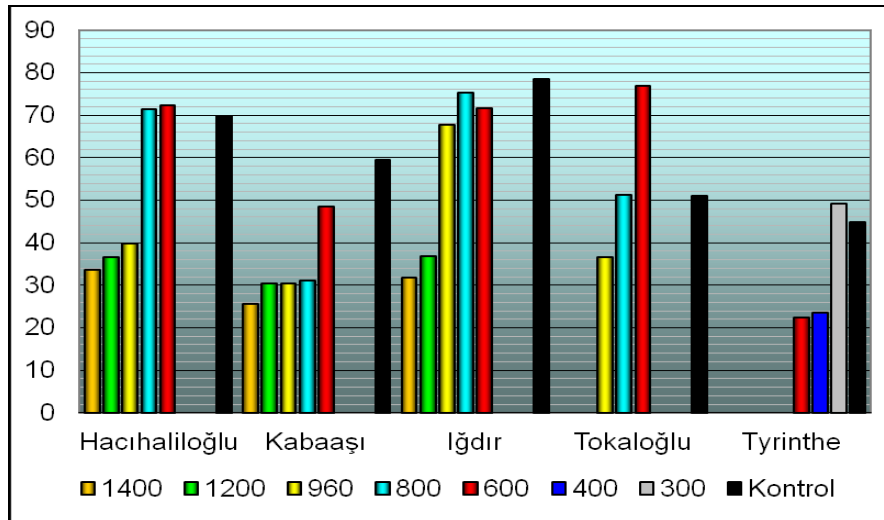
Tokaloğlu çeşidinde, daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen veriler doğrultusunda soğuklama ihtiyacı çok yüksek görülmediği için en fazla 960 saat süreyle kontrollü koşullarda tutulmuş ve en düşük döküm olan %36.70 bu sürede saptanmıştır (Çizelge 4.27). 600 saat uygulamasında en yüksek (%76.99) döküm görülmüştür.

Soğuklama gereksiniminin çok düşük olması nedeniyle iklim odası koşullarında 300, 400 ve 600 saat süreyle uygulama yapılan Precoce de Tyrinthe çeşidinde 600 ve 400 saatlik uygulamalarda tomurcuk dökümü en düşük (%22.32 ve 23.63) olup iki uygulama arasında istatistiksel anlamda farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.27). Yetersiz soğuklama olarak belirlenen 300 saatte mevcut tomurcuklarının yarısının (%49.25) döküldüğü görülmüştür.

Çizelge 4.27. Kontrollü koşullarda çiçek tomurcuğu döküm oranı (%)

Soğuklama süresi (saat)	ÇEŞİTLER				
	Hacıhaliloğlu	Kabaaşı	Iğdır	Tokaloğlu	Tyrinthe
1400	33.67c	25.68c	31.69e		-
1200	36.70bc	30.45c	36.86d		-
960	39.75b	30.46c	67.67c	36.70c	-
800	71.47a	31.15c	75.35ab	51.24b	-
600	72.36a	48.48b	71.72bc	76.99a	22.32b
400	-	-	-	-	23.63b
300	-	-	-	-	49.25a
Kontrol	69.70a	59.48a	78.54a	50.99b	44.76a
LSD**	4.844	5.594	4.963	5.213	6.864

Farklı sürelerde iklim odasında tutulan saksılı bitkilere ait çiçek tomurcuğu döküm yüzdeleri Şekil 4.29’da sunulmuştur.

**Şekil 4.29.** Kontrollü koşullarda çiçek tomurcuğu döküm oranı (%).

Çiçeklenme, soğuklama gereksiniminin karşılandığını ifade eden fizyolojik bir olaydır. Buna göre, çeşitlerin soğuklama gereksiniminin tespiti amacıyla kontrollü koşullarda farklı sürelerde soğuk uygulamasından sonra sera ortamına alınan saksılı bitkilerde çiçeklenme oranları tespit edilmiş ve veriler Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Hacıhaliloğlu çeşidinde, 960 saat uygulamasında daha düşük sürede yapılan uygulamalara göre açan çiçek miktarı bakımından yaklaşık 2 kat gibi oldukça yüksek oranda bir artış kaydedilmiş ve %60.25'lik bir oran elde edilmiştir. Bu değer, süre artışına paralel olarak artış göstermiş ve 1400 saat uygulamasında maksimum değere (%66.33) ulaşmıştır.

Kabaaşı çeşidinde, çiçeklenme artış oranı bakımından 800 saat uygulaması %68.85 çiçeklenme oranı ile dikkati çekmektedir. Diğer çeşide benzer şekilde, 1400 saatlik uygulamada açan çiçek miktarı en yüksek bulunmuştur (Şekil 4.30).

Iğdır çeşidinde, maksimum çiçeklenme oranı 1200 saatlik uygulama sonucunda elde edilmiştir (%63.14). 1400 saatlik uygulamada ise açan çiçek oranı daha yüksek olmuştur.

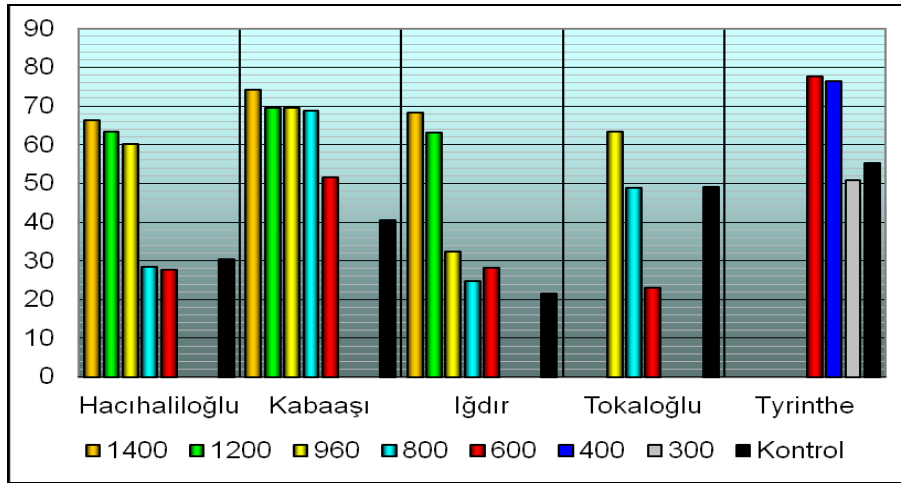
Tokaloğlu çeşidinde, %48.76 ile 800 saat süreyle yapılan uygulama sonucunda maksimum düzeyde çiçeklenme artış oranı belirlenmiştir. Daha uzun süreli uygulamada (960 saat) çiçeklenme oranının daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.30).

Soğuklama gereksinimi düşük olan Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 400 saat uygulamasında daha kısa süreli uygulamaya göre çiçeklenmenin yaklaşık %50 oranında artış göstererek %76.37'e ulaştığı belirlenmiştir. Bu sürenin 600 saate kadar uzatılması durumunda ise açan çiçek miktarının değişmediği görülmüştür (Çizelge 4.28).

Çeşitlerin uygulama sürelerine bağlı olarak çiçeklenme artış oranları dikkate alındığında; yaklaşık +7°C altında, Iğdır'da 1200 saat, Hacıhaliloğlu'nda 960 saat, Kabaaşı ve Tokaloğlu'nda 800 saat ve Precoce de Tyrinthe çeşidinde ise 400 saatlik sürelerde dinlenme ihtiyacının tamamlanabildiği görülmektedir. Buna göre, her çeşit için belirlenen bu sürelerin eşik değer olarak dikkate alınabileceği düşünülmektedir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Kontrollü koşullar altında açan çiçek tomurcuğu oranı (%).

Soğuklama süresi (saat)	ÇEŞİTLER				
	Hacıhaliloğlu	Kabaaşı	İğdır	Tokaloğlu	Tyrinthe
1400	66.33	74.32	68.31	-	-
1200	63.30	69.55	63.14	-	-
960	60.25	69.54	32.33	63.30	-
800	28.54	68.85	24.65	48.76	-
600	27.64	51.52	28.28	23.01	77.68
400	-	-	-	-	76.37
300	-	-	-	-	50.75
Kontrol	30.30	40.52	21.46	49.01	55.24
LSD**	4.844	5.594	4.963	5.213	6.864

**Şekil 4.30.** Kontrollü koşullarda açan çiçek tomurcuğu oranı (%).

Bu konudaki genel değerlendirme sonucunda, incelenen kayısı çeşitlerinde soğuklama gereksinimi bakımından farklılık bulunduğu ve düşük soğuklama sürelerinde çiçek tomurcuğu döküm oranlarının yüksek olduğu (Çizelge 4.27) diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Bassi et al., 1995; Küden ve Kaşka, 1990; Kaşka et al., 1995; Ruiz and Egea, 2008; Ruiz et al., 2006; Stanica et al., 2010). Araştırmada kısa süre soğuk uygulamasına tabi tutulan Precoce de Tyrinthe çeşidi en erken dönemde yüksek oranda çiçeklenme gösterirken bu sürenin artışına paralel olarak diğer çeşitler ise daha geç dönemde en yüksek çiçeklenme oranına ulaşmıştır. Nitekim, düşük soğuklama gereksinimine sahip çeşitlerde dinlenme ihtiyacı daha kısa sürede karşılanmış ve çiçeklenme daha erken dönemde olmuştur.

Bu bulgular, soğuklama gereksinimi ile çiçeklenme tarihleri arasında yüksek oranda korelasyonun varlığına işaret etmektedir (Ayanoglu and Kaşka, 1995a., Campoy et al., 2012; Ruiz et al., 2007; Ruiz and Egea, 2008; Guerriero et al., 2006).

Çiçek tomurcuğu ağırlık artışına bağlı soğuklama süresinin belirlenmesi

Çiçek tomurcuklarında dinlenmenin sonlandığı dönem, çiçek tomurcuğu ağırlık artışı ile de belirlenebilmektedir. Bu özellik ile ilgili olarak saksılı bitkilerle kontrollü koşullarda ve bahçe koşullarındaki ağaçlardan elde edilen veriler aşağıda açıklanmaktadır.

Kontrollü koşullarda

Soğuklama süresine bağlı olarak çiçek tomurcuğu ağırlığını belirlemek üzere, 2009 yılında, Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yeterli miktarda çiçek tomurcuğu bulunmaması nedeniyle sadece Iğdır, Kabaası ve Hacıhaliloğlu çeşitlerine ait saksılı bitkiler iklim odasına alınarak, sırasıyla 600, 800, 960, 1200 ve 1400 saat süreyle 7°C'nin altında tutulduktan sonra sera ortamına alınmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında çiçek tomurcuğu örnekleri alınarak kuru ağırlık değerleri belirlenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Iğdır çeşidine ait saksılı bitkilerin uygulama öncesinde 0.53 g/100 tom. olarak belirlenen çiçek tomurcuğu kuru ağırlık değeri, uygulama süresinin artışına paralel olarak artış göstermiştir (Çizelge 4.29). Buna göre, 600 saat uygulamasından sonra 0.63 g/100 tom. olan tomurcuk ağırlığının, 1400 saat uygulamasından sonra ise 1.23 g/100 tom. olduğu tespit edilmiştir. 800 saat uygulamasından sonra tomurcuk kuru ağırlığında %25'in üzerinde artış kaydedilmiştir.

Kabaası çeşidinde, uygulamalara bağlı olarak tomurcuk ağırlığındaki değişim 0.41 (600 saat) – 0.98 (1400 saat) g/100 tom. sınırlarında saptanmıştır (Çizelge

4.29). Tomurcukların kuru ağırlık artışı 960 saat uygulamasıyla başlamış ve bu oranın diğer uygulamalarda hızlı bir şekilde arttığı belirlenmiştir.

Hacıhaliloğlu çeşidi, Kabaası çeşidine benzer bir davranış sergilemiştir. Uygulama öncesi tomurcuk ağırlığı ortalama 0.45 g/100 tom. olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Bitkilerin tomurcuk ağırlıkları; 600 saat uygulamasından sonra 0.50 g/100 tom., 1400 saat uygulamasından sonra ise 0.96 g/100 tom. olarak saptanmıştır. Buna göre, soğuklama süresinin artışına bağlı olarak tomurcuk kuru ağırlığında da artış tespit edilmiştir. 960 saat uygulamasından sonra tomurcuk ağırlığındaki artışın %25'in üzerinde olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.29. Kontrollü koşullar öncesi ve sonrasındaki kuru ağırlık artışı (g/100tom).

Soğuklama süresi (saat)	ÇEŞİTLER					
	İğdır		Kabaası		Hacıhaliloğlu	
	Önce	Sonra	Önce	Sonra	Önce	Sonra
600	0.53	0.63	0.33	0.41	0.45	0.50
800	0.53	0.68*	0.33	0.40	0.45	0.56
960	0.53	0.89	0.33	0.58*	0.45	0.63*
1200	0.53	1.01	0.33	0.90	0.45	0.74
1400	0.53	1.23	0.33	0.98	0.45	0.96

Bahçe koşullarında

Bahçe koşullarındaki kayısı çeşitlerinde denemenin ilk yılı olan 2009 yılında Ekim ayından itibaren uyanma dönemine kadar alınan çiçek tomurcuğu örneklerinde aylara göre ortalama kuru ağırlık değerleri Çizelge 4.30 ve Şekil 4.31'de izlenmektedir. Buna göre, İğdır çeşidinde Ekim - Şubat ayları arasında sırasıyla 0.30, 0.36, 0.42, 0.53 ve 0.56 g/100 tom. olacak şekilde ağırlık artışı kaydedilmiştir. Ocak ayında %26.19 oranında ağırlık artışı belirlenmiştir.

Tokaloğlu çeşidinde, Ekim ayında 0.23 g/100 tom. olan tomurcuk kuru ağırlığı, Şubat ayında önemli oranda artış göstererek 0.45 g/100 tom. değerine ulaşmıştır (Çizelge 4.30).

Precoce de Tyrinthe çeşidi bu bağlamda incelendiğinde, çiçek tomurcuğu ağırlığı 0.20, 0.21, 0.27, 0.39 ve 0.47 g/100 tom. olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.30). Söz konusu çeşitte Aralık ayında tespit edilen %28.57 oranında ağırlık artışı endodormansinin sonlandığını göstermektedir.

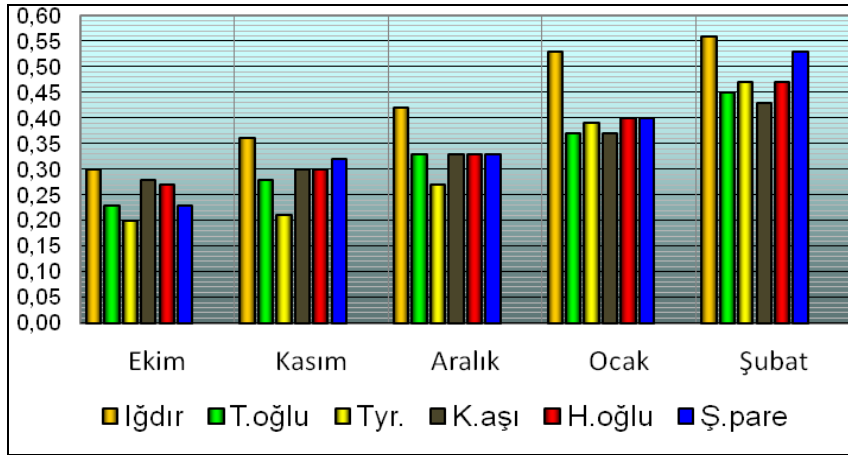
Denemede yer alan diğer bir çeşit olan Kabaası çeşidinde ise, Ekim ayında 0.28 g/100 tom. olan tomurcuk ağırlığı Şubat ayında 0.43 g/100 tom. olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.30). Bu süreçte önemli bir artış belirlenmemiştir.

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde, Kabaası çeşidinde olduğu gibi kayda değer bir ağırlık artışı görülmemiştir. Ekim ayında 0.27 g/100 tom. olarak belirlenen bu değer diğer aylarda sırasıyla 0.30, 0.33, 0.40, 0.47 g/100 tom. olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.30).

Son çeşit olan Şekerpare çeşidinde ise, tomurcuk ağırlığı Ekim ayında 0.23 g/100 tom. iken Şubat ayında 0.53 g/100 tom.'a ulaşmıştır (Çizelge 4.30). Bu çeşitte %32.50 ile Şubat ayında görülen ağırlık artışı dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.30. 2009 yılı kuru ağırlık artış oranı (g/100 tom.).

ÇEŞİTLER	AYLAR				
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat
İğdir	0.30	0.36	0.42	0.53*	0.56
Tokaloğlu	0.23	0.28	0.33	0.37	0.45
P. de Tyrinthe	0.20	0.21	0.27*	0.39	0.47
Kabaası	0.28	0.30	0.33	0.37	0.43
Hacıhaliloğlu	0.27	0.30	0.33	0.40	0.47
Şekerpare	0.23	0.32	0.33	0.40	0.53*



Şekil 4.31. 2009 yılında çiçek tomurcuklarının kuru ağırlık artışı (g/100tom.).

Kayısı çeşitlerinde denemenin ikinci yılında aynı dönemde aylık periyotlarla alınan çiçek tomurcuklarının kuru ağırlık değerleri sırasıyla Çizelge 4.31’de ve Şekil 4.32’de yer almaktadır. Bu bağlamda, Iğdır çeşidinde ait Ekim ayında 0.33 g/100 tom. olarak belirlenen tomurcuk ağırlığının, Şubat ayında 0.65 g/100 tom. olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla Ocak ayında %25.00 oranında ağırlık artışı görülmüştür.

Denemede yer alan diğer bir çeşit olan Tokaloğlu çeşidinin Ekim – Şubat dönemindeki tomurcuk ağırlıkları aylara göre sırasıyla 0.25, 0.28, 0.34, 0.44 ve 0.55 g/100 tom. olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.31). Bu çeşitte de Iğdır’a benzer şekilde Ocak ayında %25.41 oranında ağırlık artışı tespit edilmiştir.

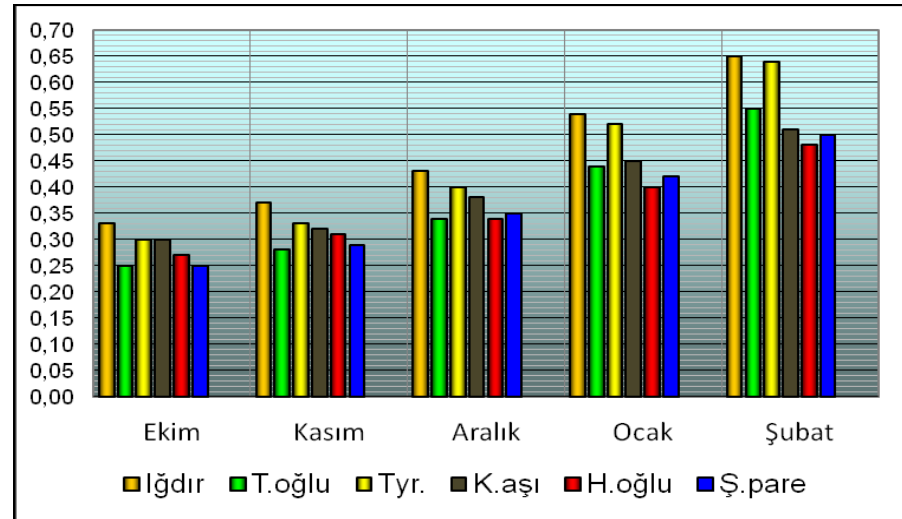
Precoce de Tyrinthe çeşidi için, tomurcuk ağırlığı 0.30 g/100 tom.’dan (Ekim) 0.64 (Şubat) g/100 tom.’a ulaşmıştır (Çizelge 4.31). Bu çeşide ait tomurcuk örneklerinde Ocak ayından itibaren %30.00 oranında ağırlık artışı dikkati çekmektedir.

Kabaaşı çeşidinde, Ekim ayında 0.30 g/100 tom. olan tomurcuk ağırlığı, Şubat ayında 0.51 g/100 tom. değerine ulaşmakla birlikte, önemli bir artış tespit edilmemiştir (Çizelge 4.31). Benzer şekilde, Hacıhaliloğlu çeşidinde de, dikkati çeken bir artış belirlememekle beraber, 5 aylık dönemdeki ağırlıklar sırasıyla 0.27,

0.31, 0.34, 0.40 ve 0.48 g/100 tom. olarak ölçülmüştür. Şekerpare çeşidinde, Ekim ayında 0.25 g/100 tom. olan ağırlık, Şubat ayında 0.50 g/100 tom. ile iki katı değere ulaşmıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. 2010 yılı kuru ağırlık artış oranı (g/100 tom.).

ÇEŞİTLER	AYLAR				
	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat
İğdır	0.33	0.37	0.43	0.54*	0.65
Tokaloğlu	0.25	0.28	0.34	0.44*	0.55
P. de Tyrinthe	0.30	0.33	0.40	0.52*	0.64
Kabaası	0.30	0.32	0.38	0.45	0.51
Hacıhaliloğlu	0.27	0.31	0.34	0.40	0.48
Şekerpare	0.25	0.29	0.35	0.42	0.50



Şekil 4.32. 2010 yılında çiçek tomurcuklarının kuru ağırlık artışı (g/100 tom.).

Genel olarak, kayısı tomurcuklarında endodormansinin sonlanması klasik bir yaklaşım olan çiçek tomurcuğunda meydana gelen ağırlık artışı ile belirlenebilmektedir (Campoy et al., 2011c; Garcia et al., 1999). Çiçek tomurcuğu kuru ağırlığında %25 – 30 oranındaki artışın meydana geldiği aşamanın dormansinin sonu olarak kabul edilebileceği bildirilmektedir (Guerriero et al., 2006).

Bu çalışmada, saksılı bitkilerde genel olarak, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde 960 saat, Iğdır çeşidinde ise diğer çeşitlere göre biraz daha düşük olan 800 saat uygulama sonucunda tomurcuk ağırlıklarında artış kaydedilmiştir. Bu bağlamda, belirlenen sürelerde çeşitlerin soğuklama gereksinimlerini karşılayabildikleri düşünülmektedir.

Diğer taraftan bahçe koşullarında yapılan değerlendirmelerde, denemenin her iki yılında da, %25 – 30 eşik değerleri arasında olacak şekilde, Iğdır çeşidinde Ocak ayında tomurcuk ağırlık artışı kaydedilirken, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde bir artış belirlenmemiştir. Bunun yanı sıra, denemenin ilk yılında, Precoce de Tyrinthe çeşidinde Aralık, Şekerpare çeşidinde ise Şubat ayında farklılık tespit edilirken, denemenin ikinci yılında ise, bu değişim Precoce de Tyrinthe ve Tokaloğlu çeşitlerinde Ocak ayında gözlenmiştir. Nitekim, Audergon et al., (1999b) tarafından yapılan çalışmada da, Ocak ayı sonunda tomurcuk ağırlığı bakımından ciddi bir artış tespit edildiği ve bu dönemde fenolojik aşamaların normal düzeyde olduğu belirlenmiştir. Buna karşılık, tomurcuk ağırlığında artış gözlenmeyen çeşitlerde ise fenolojik evrelerin geride kaldığı ifade edilmektedir. Ayrıca Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinin genel olarak soğuklama gereksinimlerinin yüksek olmasına bağlı olarak ağırlık artışının daha geç dönemde meydana gelmesi Guerriero et al. (2006) tarafından farklı kayısı çeşitlerinden elde ettiği bulgularla da paralellik göstermektedir.

4.4.2. İzmir ve Malatya lokasyonlarında soğuklama sürelerinin belirlenmesi

İzmir ve Malatya lokasyonlarında 2008 – 2009 ve 2009 – 2010 kış dinlenme süresince meteoroloji istasyonu ve bahçeye yerleştirilen iklim kaydediciler ile elde edilen verilerle standart yöntem olan +7°C'nin altında geçen saatler toplamı ve soğuk birimi (CU) yöntemleri ile aylar bazında ve toplam soğuklama süreleri hesaplanmış ve elde edilen veriler Çizelge 4.32 ve 4.33'de sunulmuştur.

İki farklı ekolojide, 2008 – 2009 döneminde elde edilen iklim verileri incelendiğinde, İzmir’de Kasım ayında sıcaklık değerinin soğuklama gereksinimini karşılayamaması nedeniyle hesaplama yapılmamıştır (Çizelge 4.32). Buna karşılık, Malatya’da soğuklama süresi standart yöntemle göre 205 saat olurken, soğuk birimi yöntemine göre 367 birim olarak hesaplanmıştır.

Aralık ayında, İzmir ekolojisinde soğuklama süresi standart yöntemle göre 153 saat, soğuk birimi yöntemine göre 149 birim olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.32). Malatya’da bu süre standart yöntemle göre 732 saat, soğuk birimine göre ise 207 birim olarak bulunmuştur. Bu ilde soğuk birimi değerinin düşük olmasının nedeni, ortalama sıcaklık değerinin 1.4°C ’nin altında daha uzun süre kalması şeklinde açıklanmaktadır.

Ocak ayında, İzmir’de soğuklama süresi, standart yöntem dikkate alındığında 247 saat, soğuk biriminde ise 402 birim olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.32). Malatya’da soğuklama süresi standart yöntemde 740 saat olup, $+7.2^{\circ}\text{C}$ ’nin altında geçen sürenin en uzun olduğu belirlenmiştir. Bu süre soğuk birimi yöntemine göre ise 291 birim olarak hesaplanmıştır. Aralık ayında olduğu gibi, benzer durum, Ocak ayında da tespit edilmiş dolayısıyla soğuk birimi yönteminde değer düşük olması 1.4°C ’nin altında uzun süre geçmesinden kaynaklanmıştır.

Şubat ayında, İzmir’de soğuklama süresi standart yöntemle göre 264 saat olarak hesaplanmış olup bu değer 7.2°C ’nin altında geçen en uzun süreyi belirtmektedir (Çizelge 4.32). Diğer yöntemle göre soğuklama süresi 375 birimdir. Malatya’da 657 saat ve 519 birim ile iki yöntemle göre soğuklama süresi hesaplanmıştır. Soğuk birimi yöntemine göre, en etkili sıcaklıklar $2.5 - 9.1^{\circ}\text{C}$ arasında olmakta ve bunlar “1” soğuk birimine karşılık gelmektedir. Dolayısıyla Şubat ayında Malatya’da bu sıcaklık değerleri arasında uzun süre yaşandığı için soğuk birimi değeri de en yüksek bulunmuştur.

Mart ayında, İzmir lokasyonunda soğuklama süresi standart ve soğuk birimi yöntemlerine göre sırasıyla 190 saat ve 315 birim olarak belirlenirken, Malatya için ise bu değerler sırasıyla 499 saat ve 532 birim olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.32). Şubat ayına benzer şekilde, bu dönemde de $2.5 - 9.1^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklıkların

uzun süre seyretmesi nedeniyle soğuk birimi değerinin en yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.32. 2008 – 2009 yılı aylara göre soğuklama süreleri

Aylar	İzmir		Malatya	
	Standart yöntem (saat)	Soğuk birimi yöntemi (birim)	Standart yöntem (saat)	Soğuk birimi yöntemi (birim)
Kasım	-	-	205	367
Aralık	153	149	732	207
Ocak	247	402	740	291
Şubat	264	375	657	519
Mart	190	315	499	532
Toplam	854	1241	2833	1916

Denemenin ikinci yılını kapsayan 2009 – 2010 dönemine ait soğuklama süreleri bakımından, Kasım ayında önceki yıla benzer şekilde, İzmir’de sıcaklıklar soğuklama ihtiyacını karşılayacak değerlere ulaşmadığından bu ay için yine hesaplama yapılmamıştır (Çizelge 4.33). Malatya’da soğuklama süresi standart yönleme göre, 311 saat olurken, diğer yöntemde ise 550 birim olarak hesaplanmıştır. Bu yöntemde, en etkili sıcaklıkların 2.5 – 9.1°C sınırlarında olması nedeniyle yine bu ayda belirtilen değerlerde geçen sürenin uzunluğu nedeniyle soğuk birimi değerleri yüksek bulunmuştur.

Aralık ayında, İzmir bölgesinde soğuklama süresi standart yönleme göre 61 saat olurken, soğuk birimi yöntemine göre 131 birim olmuştur (Çizelge 4.33). Malatya’da bu süre standart yönleme göre 653 saat olup, +7.2°C’nin altında geçen saatler toplamının yüksek olduğu belirlenmiştir. Soğuk birimine göre ise bu süre, 653 birim olarak saptanmıştır. Bu sürede 2.5 – 9.1°C arasındaki sıcaklıkların uzun süre devam etmesi nedeniyle yine en yüksek soğuk birimi değerine ulaşılmıştır.

Ocak ayında, İzmir’de soğuklama süresi standart yönleme göre 234 saat, soğuk birimi yöntemine göre ise 299 birim olarak bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Malatya’da standart yöntemde 685 saat olarak belirlenen soğuklama süresi, +7.2°C’nin altında geçen en uzun süredir. Soğuk birimi yöntemine göre bu süre, 490 birim olarak saptanmıştır.

Şubat ayında, İzmir’de soğuklama süresi standart yönteme göre 102 saat, soğuk birimi yöntemine göre ise 154 birim olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.33). Malatya’da ise bu yöntemlere göre bu süre sırasıyla 487 saat ve 472.5 birimdir.

Mart ayından itibaren sıcaklıkların yükselmesine bağlı olarak soğuklama ihtiyacını karşılayacak süre azalmıştır (Çizelge 4.33). Buna göre, İzmir bölgesinde soğuklama süresi standart yönteme göre 76 saat olurken, soğuk birimi yöntemine göre 123 birim olarak belirlenmiştir. Malatya’da soğuklama süresi standart yönteme göre 228 saat, soğuk birimine göre ise 276.5 birim olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.33. 2009 – 2010 yılı aylara göre soğuklama süreleri

Aylar	İzmir		Malatya	
	Standart yöntem (saat)	Soğuk birimi yöntemi (birim)	Standart yöntem (saat)	Soğuk birimi yöntemi (birim)
Kasım	-	-	311	550
Aralık	61	131	653	653
Ocak	234	299	685	490
Şubat	102	154	487	472.5
Mart	76	123	228	276.5
Toplam	473	707	2364	2432

İzmir’de soğuk birikimi Aralık ayında başlayıp Mart ayında son bulmuştur. Malatya’da ise Kasım ayında başlayan soğuk birikiminin İzmir’e benzer şekilde Mart ayında sonlandığı görülmüştür.

Soğuklama süresi ile ilgili genel değerlendirmede, lokasyonların soğuklama süreleri standart yönteme göre incelendiğinde, Malatya’nın soğuklama süresinin İzmir’e göre ilk yılda yaklaşık 3 kat, ikinci yılda ise 6 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Soğuk birimi yöntemine göre ise, bu durum biraz daha dengelenmiş

olup, ilk yılda Malatya'nın İzmir'den yaklaşık 1.5 kat, ikinci yılda ise 3 kat daha fazla soğuklama süresine sahip olduğu saptanmıştır.

Denemenin ilk yılında elde edilen verilere bağlı olarak, soğuk birimi yönteminde İzmir ve Malatya arasında çok büyük bir fark görülmemekle birlikte, standart yöntemde ise büyük oranda farklılık ortaya çıkmıştır.

İki yıllık iklim verilerine göre değerlendirmede, soğuklama süresinin kısa olduğu ve yıllara göre büyük farklılığın görüldüğü İzmir lokasyonunda soğuklama gereksinimi az ve dolayısıyla erken çiçeklenen çeşitlerle yetiştiricilik yapılabilmektedir. Çeşitlerin soğuklama gereksinimleri ve çiçeklenme tarihleri üzerine iklimin etkisi çeşitli araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Ruiz and Egea, 2008; Küden et al., 1995; Viti et al., 2010a). Buna göre, Precoce de Tyrinthe çeşidinin soğuklama ihtiyacının düşük olması nedeniyle İzmir ve Malatya ekolojisinde daha erken dönemde çiçek açtığı tespit edilmiştir. Her iki yılda da Mart ayında sıcaklıkların yükselmesi ile soğuk ihtiyacını kısmen karşılayan çeşitler de çiçeklenmiş ancak soğuklama ihtiyacının tam karşılanmaması nedeniyle zayıf çiçeklenme görülmüştür.

4.5. Toprak ve Yaprak Besin Elementi İçeriği

İzmir ve Malatya ekolojilerinde tesis edilen ve farklı kayısı çeşitlerinin (İğdır, Hacıhaliloğlu, Tokaloğlu, Kabaaşı ve Precoce de Tyrinthe) bulunduğu bahçelerden 2009 yılında alınan toprak ile 2009 ve 2010 yıllarında alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro besin elementleri analizleri yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

4.5.1. Toprak yapısı ve besin elementi içeriği

İzmir ekolojisinde, kayısı çeşitlerinin yetiştiği toprak örneğinin analiz sonucuna göre, toprağın tınlı bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir. Kireç içeriği bakımından %17.60 ile zengin, pH içeriğinin ise 8.00 ile orta alkali düzeyde olduğu saptanmıştır. Ayrıca tuzluluk %0.06 olarak belirlenmiş olup sorun oluşturmamaktadır. Organik madde içeriği dikkate alındığında ise, toprağın %1.65 ile fakir olduğu belirlenmiştir. Makro besin elementi içeriği bakımından değerlendirildiğinde, toplam N içeriği %0.190, alınabilir P içeriği 1.20 ppm ve alınabilir K içeriği 510 ppm olarak tespit edilmiştir. Bu bağlamda, N içeriği yeterli düzeyde bulunurken, P içeriğinin fakir ve K içeriğinin ise yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Malatya'da kayısı çeşitlerinin yetiştirildiği toprak örneğinin analizi sonucunda İzmir ekolojisine benzer şekilde, toprağın tınlı bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kireç içeriği %39.00 ile çok yüksek düzeyde bulunurken, pH değerinin ise 8.20 ile orta alkali olduğu belirlenmiştir. Tuz içeriği %0.01 olup normal değerlerde görülmüştür. Toprağın organik madde içeriği orta düzeydeki sınır aralığında yer almakta olup %2.11 olarak belirlenmiştir. Makro besin elementi içeriği bakımından yapılan değerlendirmede, toplam N içeriği %0.119, alınabilir P içeriği 16.80 ppm ve alınabilir K içeriği ise 280.18 ppm değerlerinde bulunmuştur. Buna göre, N ve P içeriğinin yeterli, K içeriğinin ise yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Toprak analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, her iki ekolojideki bahçelerden alınan örneklerle ait toprakların tınlı bünyeli, orta alkali yapıda, yüksek kireç içeriğine sahip, tuz içeriği bakımından sorun görülmeyen, toplam N içeriğinin yeterli ve alınabilir K içeriğinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, İzmir ve Malatya'dan alınan toprak örneklerinin sadece organik madde içeriği ve alınabilir P içeriğinin bakımından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre, İzmir ve Malatya'daki bahçelerde organik madde içeriği sırasıyla fakir ve orta düzeyde bulunurken, alınabilir P içeriği ise yine sırasıyla, fakir ve yeterli düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.34. Toprak analiz sonuçları

Analiz	İzmir		Malatya		Normal değerler
	Sonuç	Yorum	Sonuç	Yorum	
Bünye	Tınlı	-	Tınlı	-	-
pH	8.00	Orta alkali	8.20	Orta alkali	6.5 – 7.5
Kireç (%)	17.60	Zengin	39.0	Çok yüksek	5.0 – 15.0
Tuz (%)	0.060	Tuzsuz	0.01	Tuzsuz	0.0 – 0.15
Org. Mad.(%)	1.65	Fakir	2.11	Orta	3.0 – 4.0
N (%)	0.190	Yeterli	0.119	Yeterli	0.091 – 0.170
P (ppm)	1.20	Fakir	16.80	Yeterli	8.0 – 25.0
K (ppm)	510	Fazla	280.18	Yüksek	250 – 320

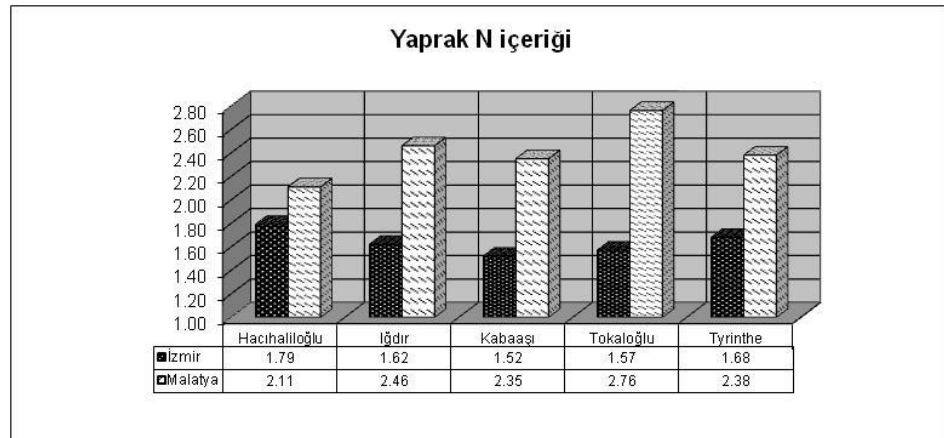
Malatya'da Hacıhaliloğlu kayısı çeşidiyle kurulmuş bakımsız bahçelerden alınan toprak örneklerinde N ve P yetersiz, K düzeyinin yeterli düzeyde olduğu ancak bakımlı bahçe grubunda bu değerlerin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bakımsız bahçe grubuna ait ağaçlarda kusurlu çiçek miktarının yüksek ve buna bağlı olarak verim düzeyinin düşük olduğuna dikkat çekilmektedir (Karlıdağ ve Güler, 2007).

Meyve türlerinde verimlilik üzerine toprak ve yaprak besin elementi içeriklerinin etkisinin önemli olduğu bilinmektedir (Dejampour and Zeinalabedini, 2006). Bu analizler bitki verimliliği açısından tamamlayıcı

çalışmalar olmakla birlikte, kayısıda ağacın gelişme kuvveti ve verimlilik üzerine toprak yapısının da önemli ölçüde etkili olduğu vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, meyve bahçesi tesisi sırasında, toprağın yapısının belirlenmesi amacıyla toprak analizinin yapılması gerekmektedir. Nitekim, yeterli ürünün elde edildiği yıllarda, besin maddesi noksanlıklarının kayısı ağaçlarında ürün miktarında azalmaya neden olduğu bilinmektedir (Kacar, 1972; Yıldız vd., 2007).

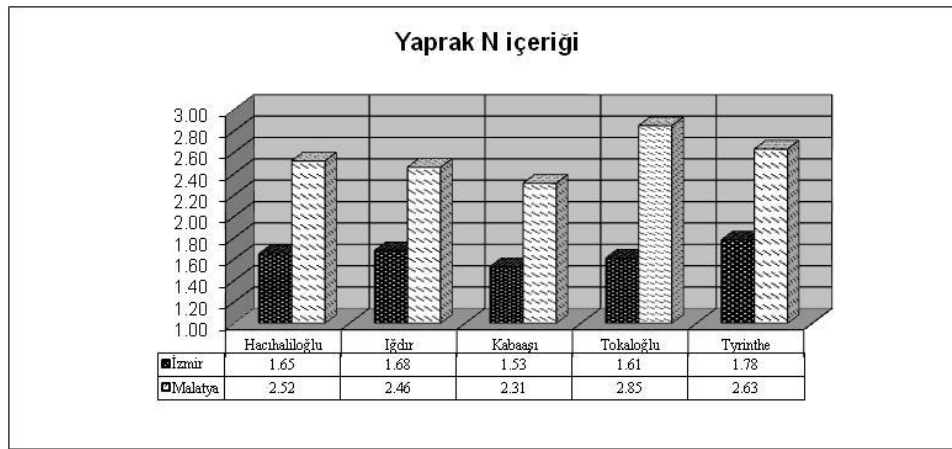
4.5.2. Yaprak besin elementi içeriği

İzmir ve Malatya lokasyonlarında, incelenen kayısı çeşitlerinde 2009 ve 2010 yıllarında yaprakların makro ve mikro besin elementleri içerikleri bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre; denemenin ilk yılında, İzmir’de tüm çeşitlerde yaprakların N içeriğinin belirtilen sınır değerlerinden (%2.4 – 3.0) düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, en yüksek değer %1.79 ile Hacihaliloğlu, en düşük değer %1.52 ile Kabaası çeşidinde saptanmıştır (Şekil 4.33). Malatya’da ise, yaprak N içeriği %2.11 (Hacihaliloğlu) - 2.76 (Tokaloğlu) değerleri arasında değişim göstermiştir. Diğer çeşitler, bu iki grup arasında sırasıyla Iğdır (%2.46), Precoce de Tyrinthe (%2.38) ve Kabaası (%2.35) olarak yer almıştır.



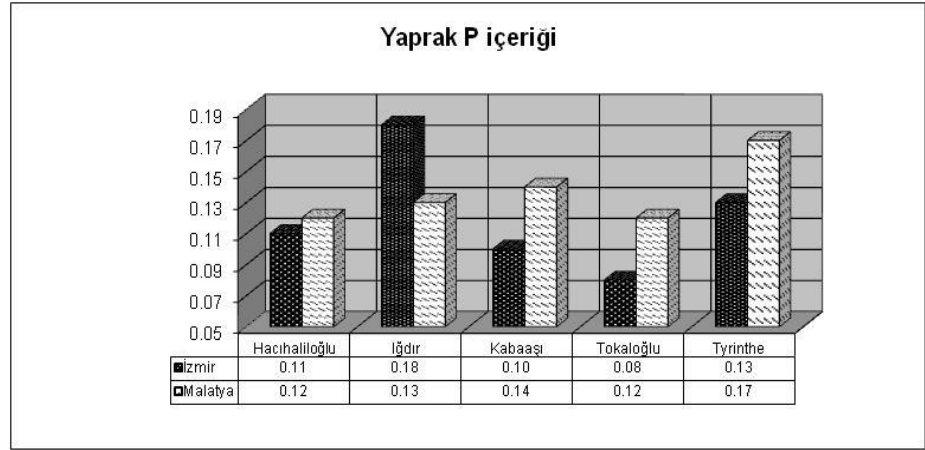
Şekil 4.33. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak N içeriği (%)

İzmir’de denemenin ikinci yılında yapılan analiz sonuçlarına göre, kayısı yaprakları için belirtilmiş olan sınır değerleri dikkate alındığında, ilk yıla benzer şekilde, azot içeriğinin düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.34). Bu bağlamda, N içeriği için değişim aralığı %1.53 (Kabaası) - 1.78 (Precoce de Tyrinthe) arasında tespit edilmiştir. Aynı yıl Malatya ekolojisindeki çeşitlere ait yaprak N içeriği sınır değerleri arasında yer almıştır. En yüksek değer %2.85 ile Tokaloğlu çeşidinde belirlenirken, bu çeşidi sırasıyla; %2.63 ile Precoce de Tyrinthe, %2.52 ile Hacıhaliloğlu, %2.46 ile Iğdır ve son olarak sınır değerinin altında yer alan %2.31 ile Kabaası çeşidi izlemiştir.



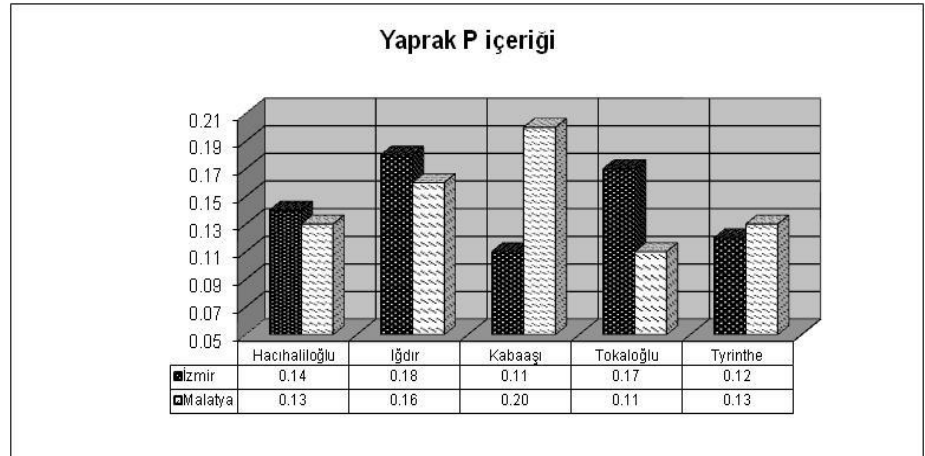
Şekil 4.34. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak N içeriği (%)

Denemenin ilk yılı olan 2009 yılında, İzmir ekolojisinde, P içeriği Iğdır çeşidinde %0.18 ile en yüksek, buna karşılık, %0.08 ile Tokaloğlu çeşidinde ise çok düşük bulunmuştur (Şekil 4.35). Diğer yandan, %0.13 ve 0.11 değerleri ile sırasıyla Precoce de Tyrinthe ve Hacıhaliloğlu çeşitleri P içeriği bakımından %0.11 – 0.20 arasında yer almıştır. Bu çeşitleri %0.10 ile Kabaası çeşidi takip etmiştir. Aynı yıl Malatya’da tüm çeşitlerin P içeriğinin sınır değerleri arasında bulunduğu görülmektedir. Buna göre, Precoce de Tyrinthe çeşidinde %0.17 ile en yüksek, Hacıhaliloğlu ve Tokaloğlu çeşitlerinde ise %0.12 ile nispeten düşük P içeriği belirlenmiştir.



Şekil 4.35. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak P içeriği (%)

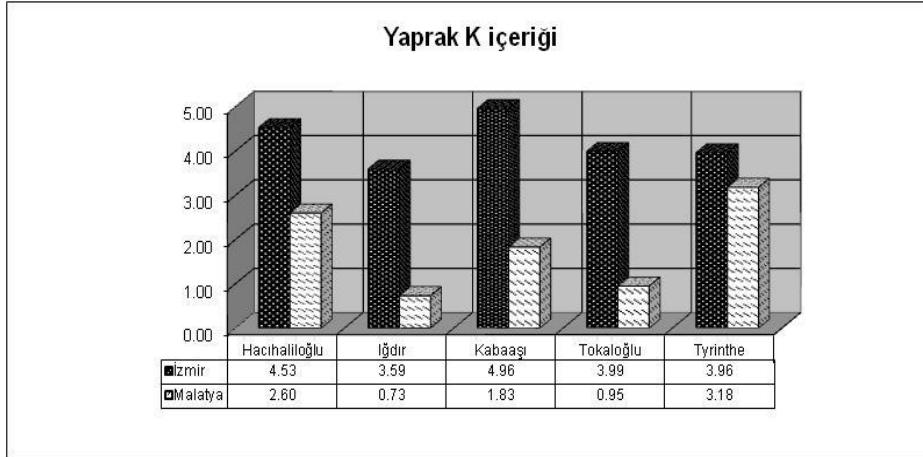
İzmir’de denemenin ikinci yılında, kayısı yaprakların P içeriğinin sınır değerlerine uygun olduğu görülmektedir (Şekil 4.36). Buna göre, en yüksek değere (%0.18) Iğdır çeşidi ile ulaşılırken, en düşük değer ise Kabaası çeşidinde tespit edilmiştir. Malatya lokasyonunda, Kabaası (%0.20) en yüksek, Tokaloğlu (%0.11) ise en düşük düzeyde P içermiştir.



Şekil 4.36. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak P içeriği (%)

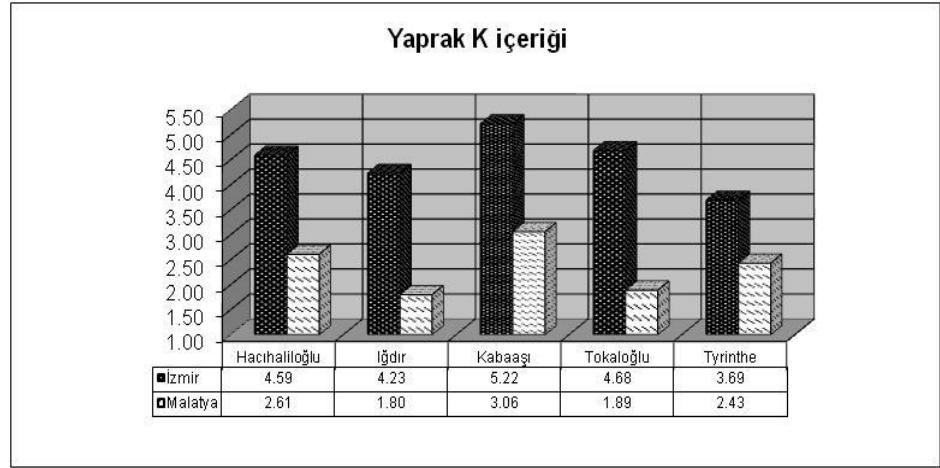
İzmir lokasyonunda incelenen çeşitlerin K içeriğine ilişkin 2009 yılı verileri Şekil 4.37’de görülmekte olup tüm çeşitlerin sınır değerlerinin (%2.5 – 3.0) üzerinde K içerdiği tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, en yüksek değer %4.96 ile Kabaası çeşidinde olurken, bu çeşitleri sırasıyla %4.53 ile Hacıhaliloğlu, %3.99 ile Tokaloğlu ve %3.96 ile Precoce de Tyrinthe çeşitleri izlemiştir.

İncelenen çeşitler arasında en düşük değer ise %3.59 ile Iğdır çeşidinde bulunmuştur. Aynı yıl Malatya ekolojisinde, yaprak K içeriği sınır değerinin üstünde olarak en yüksek düzeyde Precoce de Tyrinthe çeşidinde (%3.18) tespit edilirken, bunu sınır değerleri arasında yer alan Hacihaliloğlu çeşidi (%2.60) takip etmiştir. Diğer çeşitlerin K içeriği düşük olmakla birlikte bu çeşitler Kabaası (%1.83), Tokaloğlu (%0.95) ve Iğdır (%0.73) şeklinde sıralanmıştır.



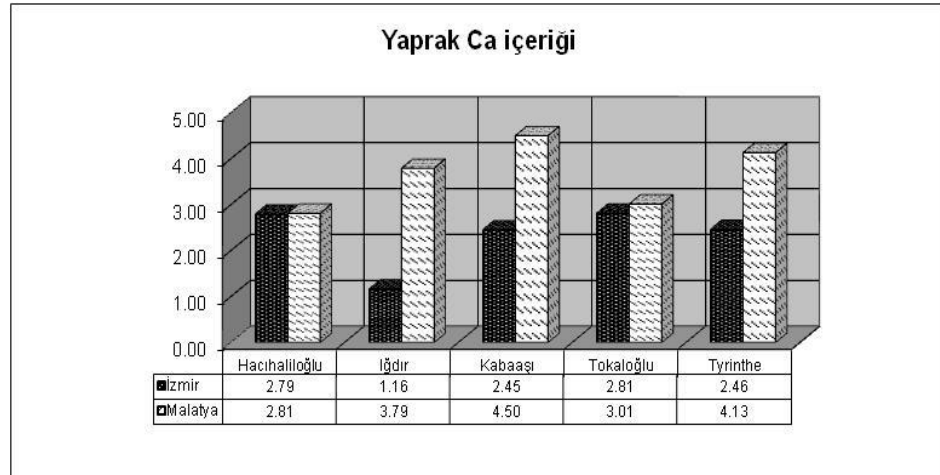
Şekil 4.37. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak K içeriği (%)

İzmir’de denemenin ikinci yılında yapılan analiz sonuçlarına göre, yaprakların K içeriği %3.69 (Precoce de Tyrinthe) – 5.22 (Kabaası) aralığında değişmiş olup, sınır değerlerin üzerinde bulunmuştur (Şekil 4.38). Malatya’da ise K içeriği diğer lokasyona göre daha düşük bulunmuş olup, en yüksek değer %3.06 ile Kabaası çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşidi sırasıyla; %2.61 ile Hacihaliloğlu çeşidinin yanı sıra sınır değerleri altında olmakla birlikte %2.43 ile Precoce de Tyrinthe, %1.89 ile Tokaloğlu ve son olarak %1.80 ile Iğdır çeşidi izlemiştir.



Şekil 4.38. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak K içeriği (%)

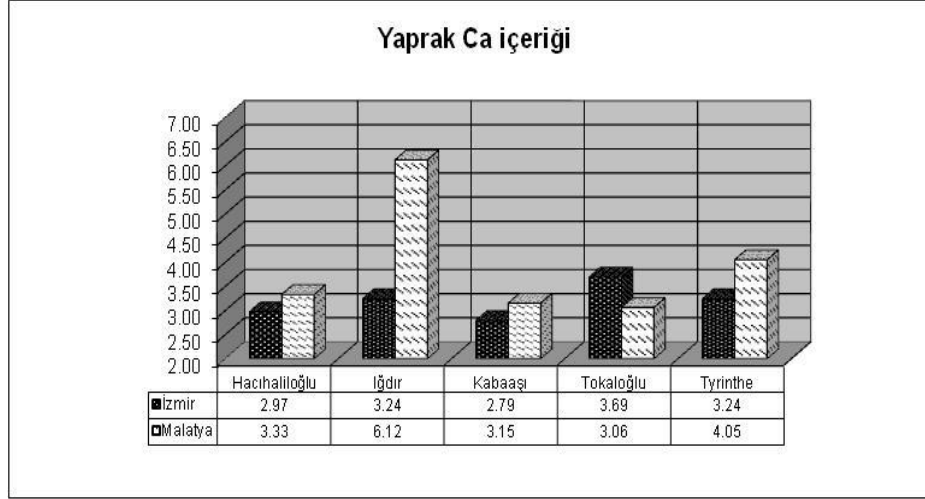
Yaprak Ca içeriği bakımından denemenin ilk yılında, İzmir’de incelenen çeşitlerde en yüksek değer %2.81 ile Tokaloğlu çeşidinde tespit edilmiştir (Şekil 4.39). Malatya’daki çeşitler için ise, yaprak Ca içeriği Kabaası çeşidinde %4.50 ile en yüksek, Hacıhaliloğlu çeşidinde %2.81 ile en düşük bulunmuştur. Bu element için sınır değerleri %1.2 – 2.5 olarak bildirilmektedir.



Şekil 4.39. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Ca içeriği (%)

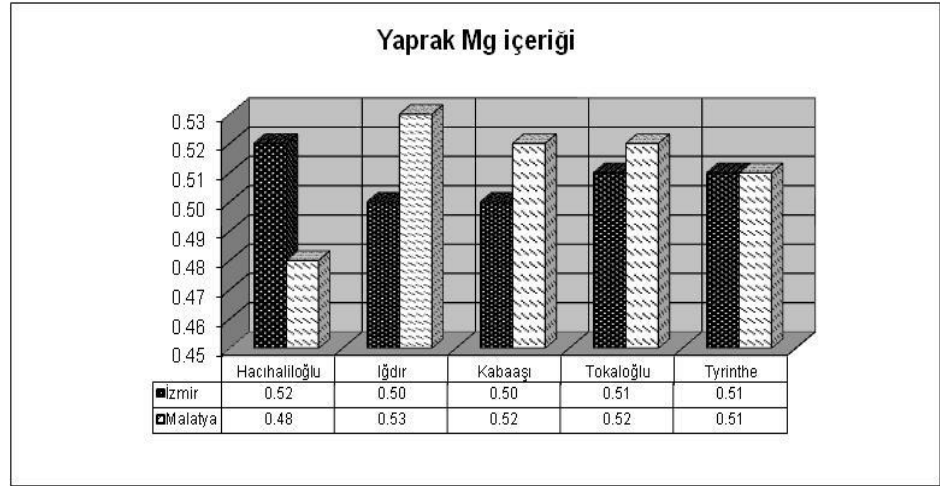
İzmir’de 2010 yılında yapılan analiz sonuçlarına göre, kayısı yaprakları için belirtilmiş olan sınır değerleri dikkate alındığında yaprakların Ca içeriğinin yüksek olduğu Şekil 4.40’da görülmektedir. Bu bakımdan, Ca içeriği en yüksek değere (%3.69) Tokaloğlu çeşidi ile ulaşılırken, en düşük değer (%2.79) ise Kabaası çeşidinden elde edilen yaprak örneklerinde saptanmıştır. Malatya’da ise, en yüksek

yaprak Ca içeriği Iğdır çeşidinde %6.12, en düşük içerik ise Tokaloğlu çeşidinde %3.06 olarak belirlenmiştir. Diğer çeşitler bu değerler arasında Precoce de Tyrinthe (%4.05), Hacıhaliloğlu (%3.33) ve Kabaası (%3.15) olmak üzere sıralanmıştır.



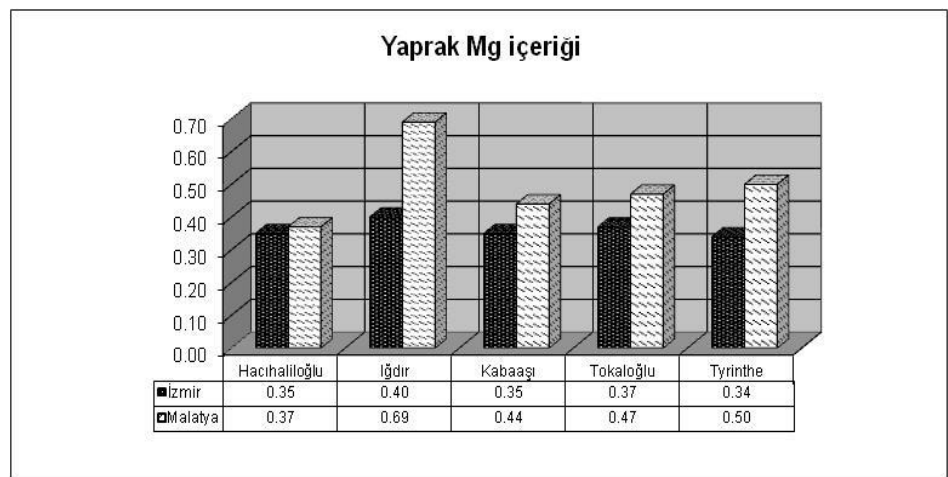
Şekil 4.40. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Ca içeriği (%)

2009 yılında İzmir ve Malatya’da bulunan kayısı çeşitlerinin Mg içeriğine ait bulgular Şekil 4.41’de verilmiştir. Buna göre, İzmir’deki çeşitlere ait yaprak Mg içeriği için değişim aralığı %0.50 (Iğdır, Kabaası) – 0.52 (Hacıhaliloğlu) olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, yaprak Mg içeriğinin %0.30 – 0.80 olarak belirtilen optimum değerler arasında yer aldığı görülmektedir. Malatya lokasyonunda ise, yaprak Mg içeriği İzmir’e benzer şekilde, genel olarak normal seviyede tespit edilmiştir. Buna göre, Iğdır çeşidi en yüksek değeri (%0.53) verirken, Hacıhaliloğlu çeşidi ise (%0.48) son sırada yer almıştır. Kabaası ve Tokaloğlu çeşitleri ile (%0.52) Precoce de Tyrinthe (%0.51) çeşidi bu iki grup arasında görülmüştür.



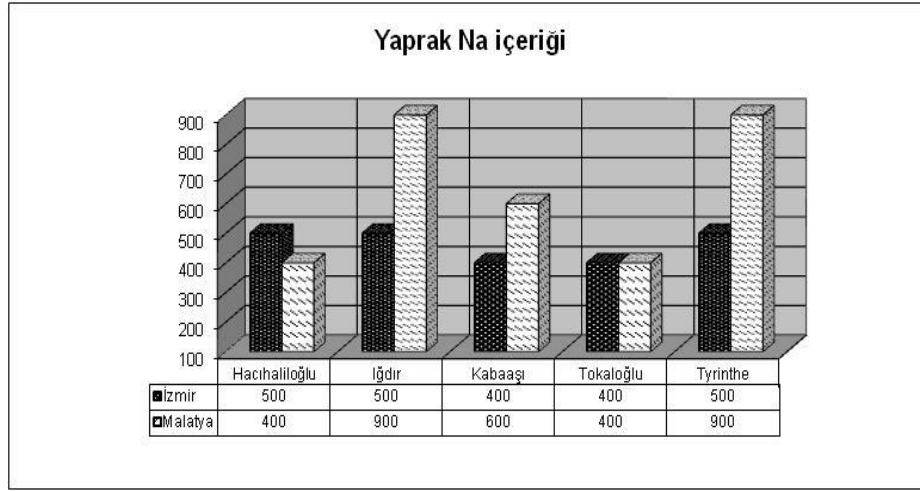
Şekil 4.41. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Mg içeriği (%)

Denemenin ikinci yılı olan 2010 yılında, İzmir’de tüm çeşitlerde Mg içeriği sınır değerler arasında yer almıştır (Şekil 4.42). Iğdır çeşidinde %0.40 ile en yüksek yaprak Mg içeriği elde edilirken, %0.34 ile Precoce de Tyrinthe çeşidinde Mg içeriğinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Malatya lokasyonunda, Iğdır çeşidinde (%0.69) en yüksek, Hacıhaliloğlu çeşidinde (%0.37) ise en düşük Mg içeriği belirlenmiştir. Diğer çeşitler iki bu iki grup arasında sırasıyla Kabaası (%0.44), Tokaloğlu (%0.47) ve Precoce de Tyrinthe (%0.50) olarak tespit edilmiştir.



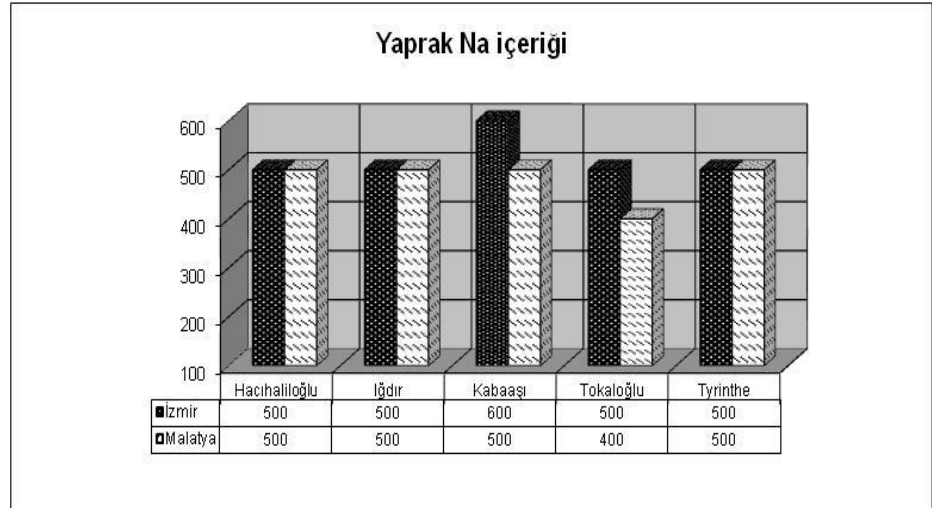
Şekil 4.42. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Mg içeriği (%)

İzmir ve Malatya ekolojisinde incelenen çeşitlerin Na içeriğine ilişkin 2009 yılı verileri Şekil 4.43’de bildirilmiştir. İzmir’de yapılan analiz sonuçlarında, en yüksek içerik 500 ppm ile Hacıhaliloğlu, Iğdır ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde tespit edilmiştir. Kabaası ve Tokaloğlu çeşitleri ise 400 ppm ile diğer çeşitlere göre daha düşük düzeyde Na içermiştir. Malatya ekolojisinde, Iğdır ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinde Na içeriği en yüksek düzeyde (900 ppm) bulunurken, bu çeşitleri Kabaası (600 ppm) ve Hacıhaliloğlu ile Tokaloğlu (400 ppm) çeşitleri izlemiştir.



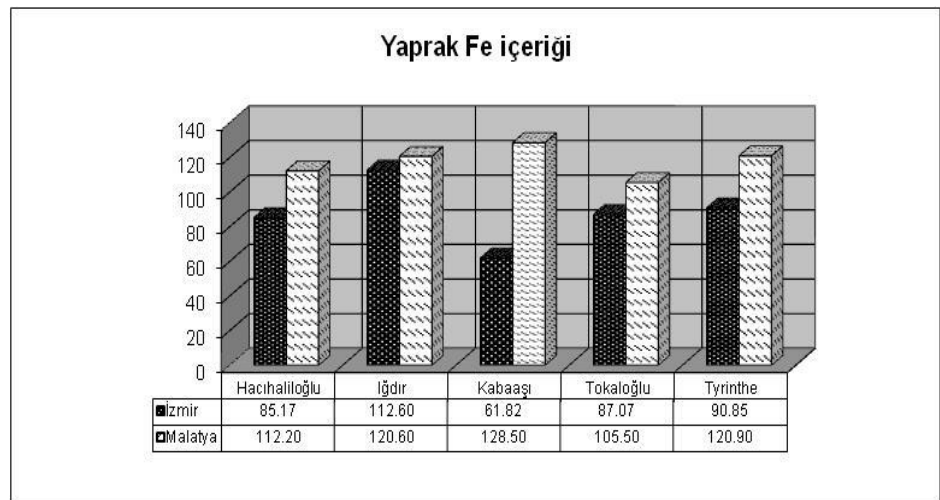
Şekil 4.43. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Na içeriği (ppm)

2010 yılında, İzmir’de tüm çeşitlerde Na içeriği 2009 yılına benzerlik göstermiştir (Şekil 4.44). Analiz sonuçlarında, birinci sırada 600 ppm ile Kabaası çeşidi yer almıştır. Diğer çeşitler ise (Hacıhaliloğlu, Iğdır, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe) 500 ppm ile ikinci sırada bulunmaktadır. Aynı yıl, Malatya’da ilk sırada 500 ppm ile Hacıhaliloğlu, Iğdır, Kabaası ve Precoce de Tyrinthe çeşitleri, ikinci sırada ise 400 ppm ile Tokaloğlu çeşidi yer almıştır.



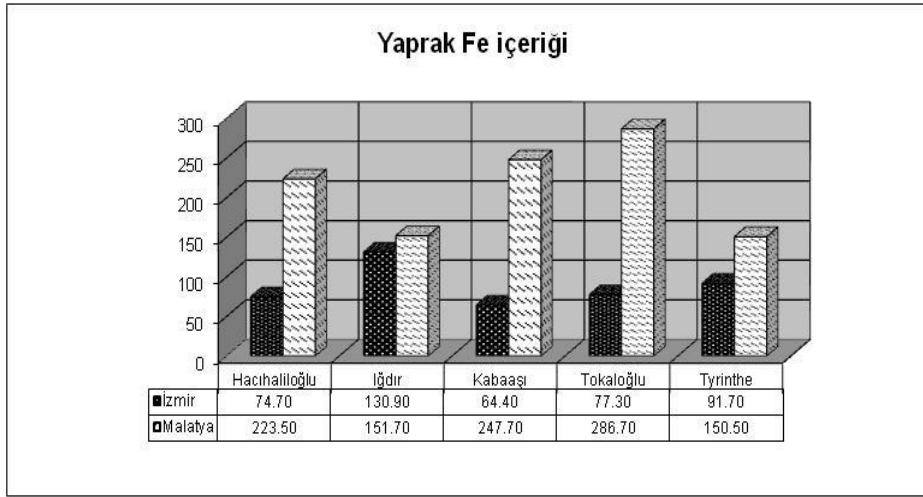
Şekil 4.44. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Na içeriği (ppm)

Kayısı çeşitlerinde her iki lokasyonda denemenin birinci yılında yaprak Fe içeriğine ait bulgulara Şekil 4.45’de yer verilmiştir. İzmir lokasyonunda yaprak Fe içeriği için değişim aralığı 61.82 (Kabaası) – 112.60 ppm (Iğdır) olarak tespit edilmiştir. Precoce de Tyrinthe, Tokaloğlu ve Hacıhaliloğlu sırasıyla 90.85, 87.07 ve 85.17 ppm ile bu iki grup arasında yer almaktadır. Malatya ekolojisinde ise, yaprak Fe içeriği 100 – 250 ppm olarak belirtilen optimum değerler arasında bulunmaktadır. Bu bağlamda, Kabaası çeşidi 128.50 ppm ile en yüksek değerde bulunup, bu çeşidi sırasıyla 120.90 ppm ile Precoce de Tyrinthe, 120.60 ppm ile Iğdır, 112.20 ppm ile Hacıhaliloğlu takip etmiştir. Sınır değerleri içerisinde yer almakla birlikte Tokaloğlu çeşidi 105.50 ppm ile son sırayı oluşturmuştur.



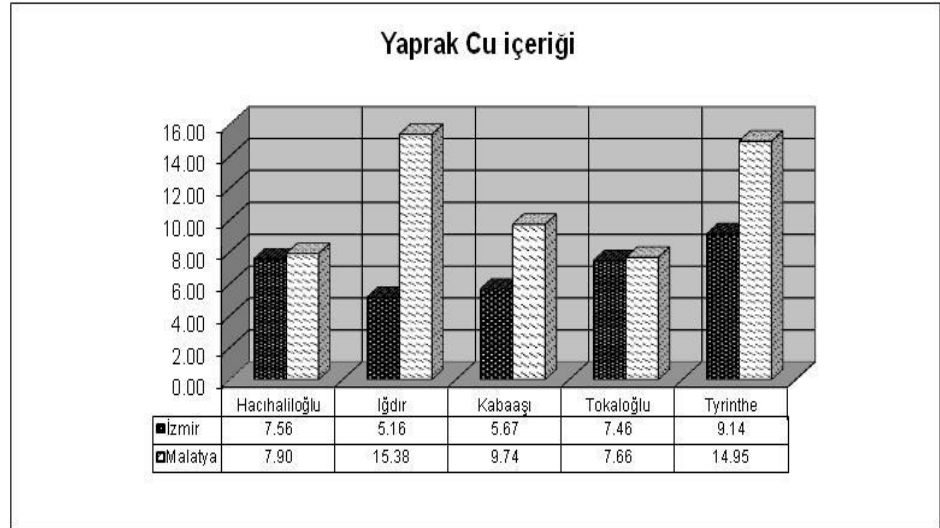
Şekil 4.45. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Fe içeriği (ppm)

İzmir’de denemenin ikinci yılında yapılan analiz sonuçlarına göre, kayısı yaprakları için belirtilmiş olan sınır değerleri dikkate alındığında, yaprakların Fe içeriğinin genel olarak düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.46). En yüksek değere (130.90 ppm) Iğdır çeşidi ile ulaşılırken, en düşük değer (64.40 ppm) ise Kabaası çeşidinden elde edilmiştir. Malatya’daki çeşitlerin, yaprak Fe içeriği İzmir ekolojisine göre daha yüksek bulunmuştur. Tokaloğlu çeşidinde 286.70 ppm ile en yüksek, Precoce de Tyrinthe çeşidinde 150.50 ppm en düşük değer belirlenmiştir.



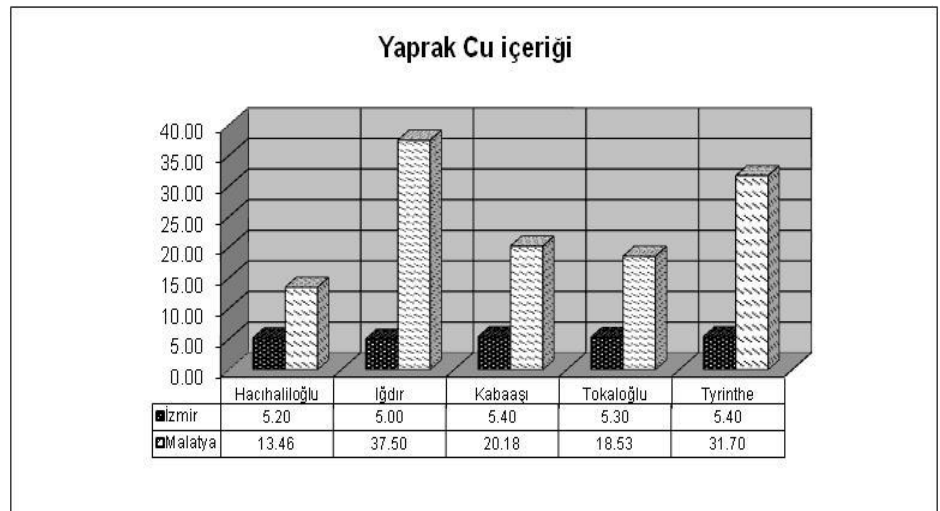
Şekil 4.46. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Fe içeriği (ppm)

Kayısı çeşitlerinin yaprak Cu içeriğinin denemenin birinci yılında, İzmir lokasyonunda 5.16 (Iğdır) – 9.14 ppm (Precoce de Tyrinthe) sınırlarında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.47). Malatya ekolojisinde, yaprak Cu içeriği bakımından Iğdır çeşidi 15.38 ppm ile ilk sırada yer alırken, bu çeşidi sırasıyla 14.95 ppm ile Precoce de Tyrinthe, 9.74 ppm ile Kabaası, 7.90 ppm ile Hacıhaliloğlu izlemiştir. Tokaloğlu çeşidi ise 7.66 ppm ile son sırada yer almıştır.



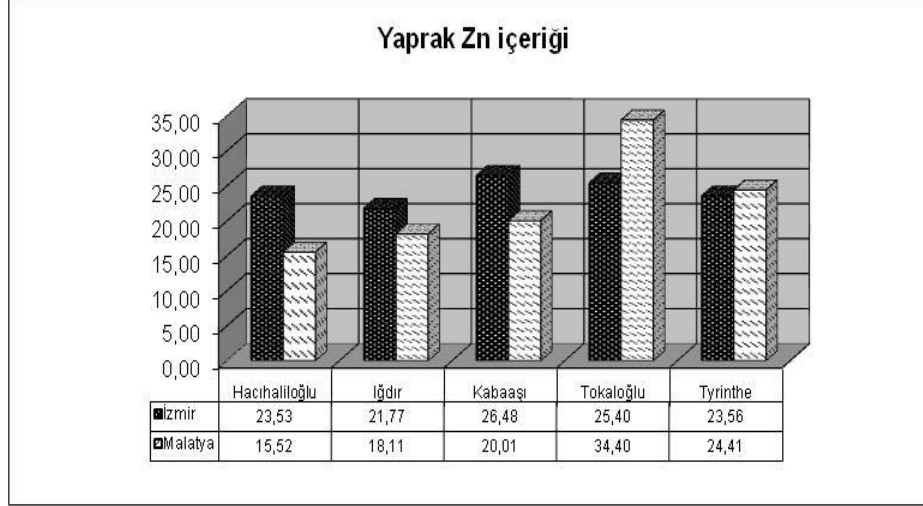
Şekil 4.47. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Cu içeriği (ppm)

2010 yılında, İzmir’de tüm çeşitlerin yaklaşık aynı düzeyde Cu içerdiği görülmektedir (Şekil 4.48). En yüksek içerik 5.40 ppm ile Precoce de Tyrinthe ve Kabaş çeşitlerinde tespit edilmiştir. Bu çeşitleri 5.30 ppm ile Tokaloğlu, 5.20 ppm ile Hacıhaliloğlu çeşitleri ve son olarak da 5.00 ppm ile Iğdır çeşidi izlemiştir. Malatya’daki çeşitler için ise, en yüksek değer (37.50 ppm) Iğdır, en düşük değer (13.46 ppm) Hacıhaliloğlu çeşidinde belirlenmiştir.



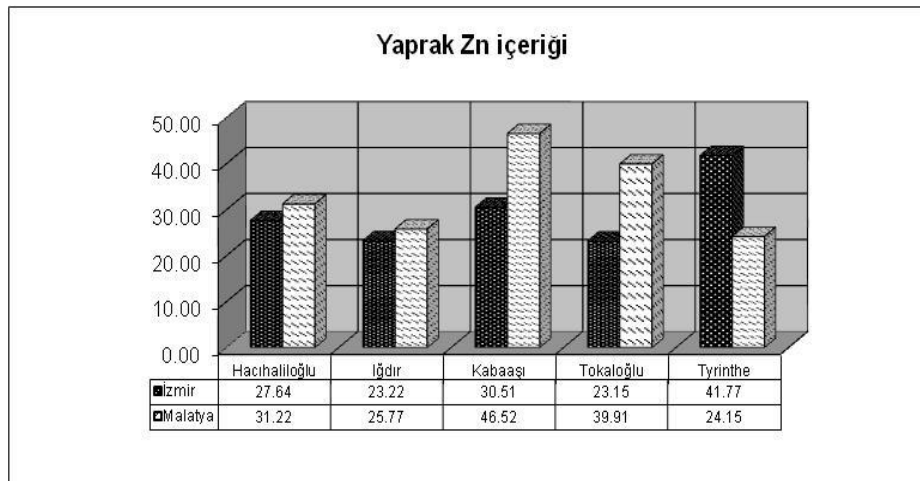
Şekil 4.48. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Cu içeriği (ppm)

Yaprak Zn içeriği 2009 yılında İzmir’de %21.77 (İğdır) – 26.48 (Kabaası) sınırlarında değişim gösterirken, Malatya’da ise %15.52 (Hacıhaliloğlu) – 34.40 (Tokaloğlu) sınırlarında değişmiştir (Şekil 4.49).



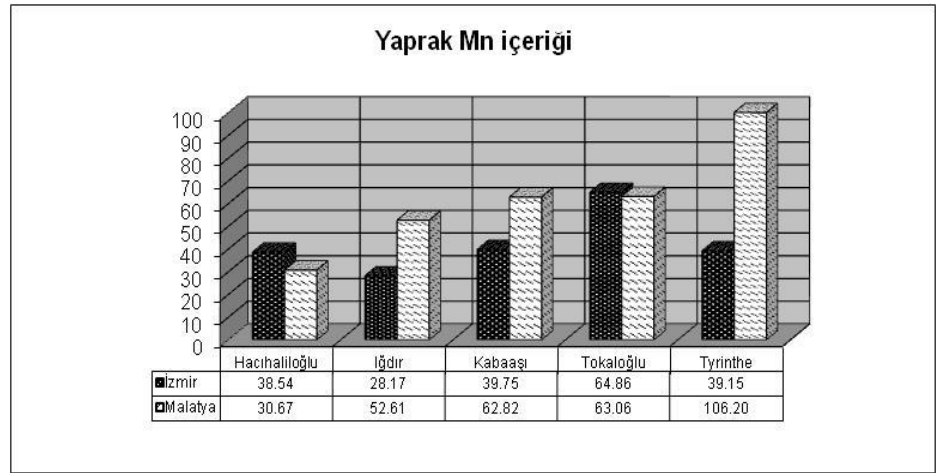
Şekil 4.49. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Zn içeriği (%)

2010 yılında, İzmir’de tüm çeşitlerde Zn içeriği bakımından yapılan analiz sonuçlarına göre çeşitler %23.15 – 41.77 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.50). Buna göre, birinci sırada %41.77 ile Precoce de Tyrinthe çeşidi yer alırken, bunu sırasıyla, %30.51 ile Kabaası, %27.64 ile Hacıhaliloğlu çeşitleri ve son olarak %23.22 ile İğdır çeşidi izlemiştir. Malatya’daki çeşitler için ise, en yüksek değer (%46.52) Kabaası çeşidinde, en düşük değer (%24.15) ise Precoce de Tyrinthe çeşidinde belirlenmiştir.



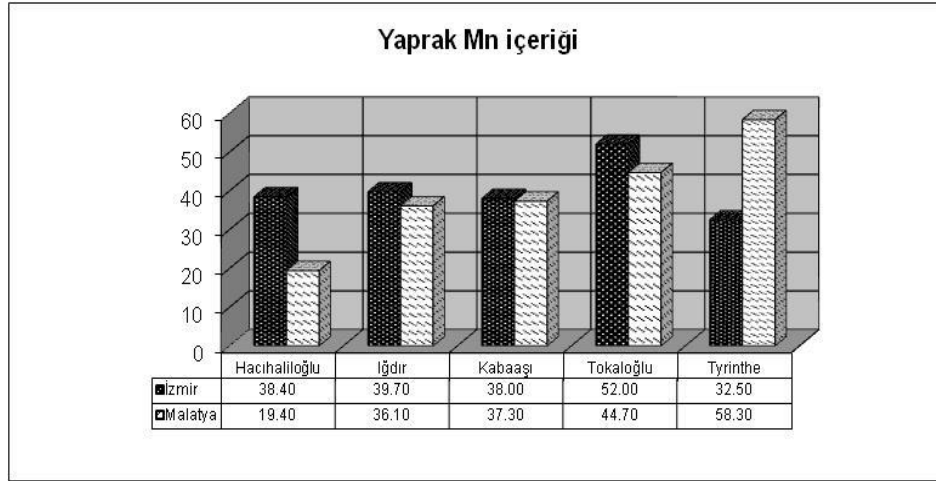
Şekil 4.50. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Zn içeriği (%)

Yaprak Mn içeriğinin, denemenin ilk yılı olan 2009 yılında, İzmir’de Tokaloğlu çeşidinde %64.86 ile yüksek, buna karşılık, %28.17 ile Iğdır çeşidinde en düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.51). Malatya ekolojisinde, yaprak Mn içeriği bakımından çeşitler; Precoce de Tyrinthe (%106.20), Tokaloğlu (%63.06), Kabaası (%62.82), Iğdır (%52.61) ve Hacıhaliloğlu (%30.67) olarak sıralanmaktadır.



Şekil 4.51. Kayısı çeşitlerine ait 2009 yılı yaprak Mn içeriği (%)

İzmir’de 2010 yılında yapılan analiz sonuçlarına göre, en yüksek değere Tokaloğlu (%52.00) çeşidi ile ulaşılırken, en düşük değer ise Precoce de Tyrinthe (%32.50) çeşidinden elde edilen yaprak örneklerinde saptanmıştır (Şekil 4.52). Malatya’daki çeşitler için ise, yapraktaki Mn içeriği bakımından en yüksek değer %58.30 ile Precoce de Tyrinthe, en düşük değer ise %19.40 ile Hacıhaliloğlu çeşidinde belirlenmiştir. Ayrıca %44.70 ile Tokaloğlu, %37.30 ile Kabaası ve %36.10 ile Iğdır çeşitleri bu iki grup arasında yer almıştır.



Şekil 4.52. Kayısı çeşitlerine ait 2010 yılı yaprak Mn içeriği (%)

Yaprak besin elementi analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, her iki yılda ve ekolojide yetiştirilen çeşitlerin genellikle sınır değerlerinde olmakla birlikte İzmir lokasyonundaki değerlerin Malatya'ya göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yaprak K ve Ca içerikleri ise her iki lokasyonda sınır değerlerinin üzerinde bulunmuştur. Yaprak N ve Fe içeriklerinin ise İzmir lokasyonunda sınır değerlerinin altında olduğu dikkati çekmektedir.

Kayısıda bu konuda yapılan çalışmalarda, Karlıdağ ve Güleriyüz, (2007), Malatya'da Hacıhaliloğlu çeşidinde yaprak N ve Mg içeriklerinin düşük olduğunu bildirmektedir. Benzer şekilde, Bozkurt vd. (2001), kayısı çeşitlerindeki yaprak besin elementi içeriklerinin, sınır değerleri ile karşılaştırılmasında; N ve Zn için yetersiz, P, Mg, Fe, Mn ve Cu için yeterli, K ve Ca için ise fazla olduğunu belirtmektedir. Ayrıca, Malatya'da 79 kayısı bahçesinde yapılan analizlerde toprağın fiziksel ve kimyasal içeriğinin uygun, ancak yaprak besin elementi içeriklerinin normal değerlerden daha düşük olduğu belirtilmiştir. Yaprak analizinde ise N, P ve Ca içeriğinin yüksek ya da normal düzeyde olduğu ifade edilmektedir (Uslu et al., 1995). Kayısı çeşitlerinde yürütülen söz konusu araştırmalardan elde edilen verilerin, bu çalışmada toprak ve yaprak analizleri sonucunda ulaşılan bulgularla benzer olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı ekolojik koşullarda, meyve tür ve çeşitlerinde, fenolojik verilerin elde edilmesi, yaşam çemberinde periyodik olarak ortaya çıkan olayların belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma çerçevesinde; Iğdır, Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe, Kabaası ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinde iki farklı ekolojide 3 yıl süreyle yapılan fenolojik gözlemlerde çeşit, lokasyon ve yıllar arasında değişim olduğu gözlenmiştir. Bu durum, çeşitlerin genetik olarak soğuklama ihtiyaçlarının farklı olmasının yanı sıra, lokasyonların deniz seviyesinden yüksekliği ve yıllar arasındaki iklim farklılıkları nedeniyle ortaya çıkabilmektedir.

Çiçek biyolojisi, meyve ağaçlarında açan çiçek miktarı, kalitesi ve meyve tutum oranı üzerine etkili olan en önemli parametrelerden birini oluşturmaktadır. Bitkilerde çiçek tomurcuğu farklılaşması, çeşidin genetik özelliği ve iklim koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Kayısı çeşitlerinde çiçek tomurcuğu farklılaşması ve gelişiminin incelendiği bu çalışmada, farklılaşmanın Temmuz ayında başladığı, farklı safhaların aynı zamanda görüldüğü ve çiçeklenmenin ise Mart ayında gerçekleştiği saptanmıştır. İzmir lokasyonunda incelenen tüm çeşitlerde, çiçek tomurcuğu gelişim aşamalarının normal seyrini izlediği görülmüştür. Soğuk iklim koşullarına sahip Malatya’da ise çiçek tomurcuğu gelişimi başlangıçta daha hızlı olmakla beraber, gelişimin son aşamalarında ise lokasyonlar arasındaki farklılığın azaldığı belirlenmiştir. Özellikle İzmir koşullarında, verimde dalgalanmalar gösteren Iğdır çeşidi ile Malatya ve İzmir’de yapılan incelemeler sonucunda da, çiçek tomurcuğu gelişiminin normal bir seyir izlediği sadece Malatya ekolojisinde İzmir’e göre gelişimin daha önce başladığı tespit edilmiştir.

Meyve türlerinde verimlilik, düşük oranda çiçek tomurcuğu dökümü ve açan çiçek miktarının yüksek olması ile karakterize edilmektedir. İklim istekleri bakımından duyarlılığı yüksek olan çeşitlerde lokasyonlar ve yıllara bağlı olarak yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümleri ortaya çıkmaktadır. Buna göre, genel olarak, en yüksek çiçek tomurcuğu dökümü İzmir’de denemeye alınan Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Tokaloğlu çeşitlerinde görülmüştür.

Özellikle İzmir lokasyonunda verim bakımından sorun yaşanan Iğdır çeşidinde 2009 yılında, tomurcuk dökümü diğer çeşitlere göre az olmakla birlikte (%51.00), Malatya lokasyonu ile karşılaştırıldığında, tüm çeşitlerde bu oranın çok yüksek olduğu saptanmıştır. Yaprak tomurcukları için de benzer durum görülmüştür. Farklı soğuklama ihtiyacına sahip çeşitlerle iki lokasyonda yürütülen bu çalışmada, ılık iklime sahip İzmir lokasyonunda, tomurcuk döküm oranının yüksek olmasının çeşidin genetik yapısında ve iklim koşullarındaki farklılıkların yüksek oranda çiçek tomurcuğu dökümüne yol açmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Malatya lokasyonunda da en yüksek oranda çiçek tomurcuğu döküm oranı İzmir lokasyonuna benzer şekilde, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde görülmüştür. Bu lokasyonda yapılan gözlemlerde, ağaçlarda mayıs buketleri ve yıllık sürgünlerdeki çiçek tomurcuğu sayısının çok fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, çiçek tomurcuğu dökümü yüksek olmasına rağmen, çiçek yoğunluğunun diğer lokasyona göre daha yüksek olması nedeniyle istenilen yüksek verime düzeyine ulaşılabilmektedir. Tomurcuk sayısı bakımından gözlenen bu farklılık, çeşitlerin genetik özelliğinden kaynaklanmasının yanı sıra, uygun ekolojinin seçimi ve yetiştirilme koşullarıyla da doğrudan ilişkili olabilmektedir.

Hacıhaliloğlu çeşidinde, 2010 yılında, soğuk birikimi Malatya’da İzmir’e göre yaklaşık 5 kat daha fazla olmasına rağmen çiçek tomurcukları döküm oranlarının her iki ekolojide de benzer olduğu dikkati çekmektedir. Yaprak tomurcuğu içinde benzer durum söz konusudur. Ayrıca Precoce de Tyrinthe çeşidi İzmir’de 2009 ve 2010 yıllarında soğuk gereksinimini karşılamış olmasına rağmen, tomurcuk döküm oranları çok yüksek düzeyde olmuştur. Bu bulgular ışığında, bitkinin soğuk gereksinimi karşılanmasına rağmen, genetik yapısındaki farklılıkların ve beslenme durumunun çiçek tomurcuğu dökümünde önemli ölçüde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Meyve türlerinde, özellikle Akdeniz iklim kuşağında yer alan kışları ılık geçen ekolojilerde tomurcuk anomalisine bağlı sorunlarla sıklıkla karşılaşılmaktadır. Gerek çiçek tomurcuğu ve gerekse çiçeklenme dönemine ilişkin gözlemler dikkate alındığında, Malatya’da Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe ve Iğdır

çeşitlerinde anomali görülmemiş ya da çok düşük oranda rastlanmış olup, diğer iki çeşitte ise bu oranın yüksek olduğu tespit edilmiştir.

İzmir lokasyonunda, soğuk birikimi bakımından yıllar arasında büyük fark görülmesine rağmen, anormal çiçek tomurcuğu oranı bakımından böyle bir farklılık ortaya çıkmamış olup yaklaşık olarak birbirine yakın değerler tespit edilmiştir. En düşük anomali oranı Precoce de Tyrinthe çeşidinde, en yüksek oran ise Iğdır, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde görülmüştür. Benzer şekilde, Malatya ekolojisine uygun olan Hacıhaliloğlu çeşidinde de, her iki ekolojide de anomali oranının yaklaşık olarak aynı olduğu belirlenmiştir. Bu durumun, çiçek tomurcuğu dökümünde olduğu gibi, çeşidin genetik eğiliminin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Ancak Malatya’da denemeye alınan bu çeşidin genelde çiçek tomurcuğu sayısının fazla olması sayesinde bu durumun tolere edilebildiği kanısına varılmıştır.

Çiçek anomalilerinin görülme olasılığının, duyarlı olan bazı kayısı genotiplerinin yanı sıra, yıllara göre de değiştiği görülmektedir. Bu bağlamda, yaz ve sonbahar dönemindeki kurak ve kış dönemindeki ılık koşulların çiçek tomurcuklarında yüksek oranda anomali görülmesine yol açabildiği düşünülmektedir.

Meyve türlerinde, kendine uyumsuzluk, yetiştiriciliği sınırlayan en önemli faktörlerden birisidir. Bu nedenle genotiplerin döllenme biyolojilerinin ortaya konması ve uygun tozlayıcıların seçimi ile verim artışı sağlanabilmektedir. Genel olarak, tozlayıcı çeşidin çiçek tozu kalitesini belirleyen; çiçek tozu canlılık, çimlenme oranı ve üretim miktarları gibi faktörler meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkili olmaktadır. Bu amaçla, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının belirlendiği bu çalışmada, çiçek tozu canlılığı çeşitlere ve yıllara göre değişim göstermiş olup Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yüksek, Kabaası çeşidinde ise düşük bulunmuştur. Kayısı çeşitlerinde çiçek tozlarının canlı ancak bu tür için uygun olan %15 sakkaroz ortamında asılı damla yöntemi ile yapılan testte çimlenme oranlarının düşük olduğu görülmüştür. Bununla beraber, bahçe koşullarında bu çeşitlerle yapılan tozlamalarda meyve elde edilmesi çiçek tozlarının fonksiyonel olduğunu göstermektedir. Ayrıca saksılı bitkilerde +7°C’nin

altında yapılan soğuk uygulamasında, soğuklama süresinin artışına paralel olarak çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarında artış kaydedilmiştir.

Çiçek tozu kalite parametreleri arasında yer alan çiçek tozu üretim miktarı çeşitlere göre değişmiş olup, bir çiçekteki ortalama anter sayısı ile bir anter ve bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarı Şekerpere çeşidinde en yüksek, Malatya'da yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan kendine verimsiz Hacıhaliloğlu çeşidinde ise düşük bulunmuştur. Lokasyonlar dikkate alındığında ise, bu özelliklere ait verilerin Malatya'da daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışma materyalini oluşturan kayısı çeşitlerinde uygun tozlayıcı çeşidi belirlemek üzere kontrollü tozlamalarda, meyve tutum oranının tozlayıcılar, yıllar ve lokasyonlara bağlı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre, yıllara bağlı olarak çiçeklenme zamanının çakışması durumunda, Malatya'da, Hacıhaliloğlu, Iğdır ve Kabaası için diğer çeşitler tozlayıcı olarak kullanıldığında verim bakımından kabul edilebilir seviyelerde meyve tutumu gözlenmiştir. İzmir lokasyonunda ise, Hacıhaliloğlu için Tokaloğlu, Iğdır için Tokaloğlu ve Şekerpere uygun tozlayıcılar olarak bulunmuştur. Şekerpere için ise, her iki lokasyonda Kabaası, Iğdır ve Tokaloğlu çeşitlerinin tozlayıcı olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Precoce de Tyrinthe çeşidinin kendine verimli, diğer çeşitlerin verimsiz olduğu görülmüştür. Ayrıca bahçe koşullarındaki tozlama kombinasyonlarında yapılan mikroskopik incelemeler sonucunda da, çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşma süreleri arasında uyum görülmüştür.

Soğuklama gereksinimi konusunda saksılı bitkilerde yürütülen çalışmada, çeşitler arasında farklılık bulunduğu ve düşük soğuklama sürelerinde çiçek tomurcuğu döküm oranlarının yüksek olduğu görülmüştür. Soğuklama isteği az olan ve erken dönemde çiçeklenen Precoce de Tyrinthe çeşidinde kontrollü koşullar altında iklim odasında, çiçek tomurcuğu döküm oranının diğer çeşitlere göre nispeten daha az olduğu belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında, kayısı çeşitlerinde çiçek tomurcuğu döküm oranlarında farklılıklar bulunmuştur. Benzer şekilde, Iğdır ve Tokaloğlu çeşitlerinde de soğuklama süresinin artışına paralel olarak tomurcuk dökümlerinin azaldığı belirlenmiştir. Buna göre, özellikle Akdeniz iklim kuşağında yer alan bölgelerde yüksek oranda

tomurcuk dökümlerinin yetersiz soğuklama süresinden kaynaklanabildiği düşünülmektedir.

Diğer çeşitlere göre daha kısa süre soğuk uygulamasına tabi tutulan Precoce de Tyrinthe çeşidinde erken dönemde yüksek oranda çiçeklenme gözlenirken, bu sürenin artışına paralel olarak diğer çeşitler daha geç dönemde çiçeklenmiştir. Buna göre, düşük soğuklama gereksinimine sahip çeşitlerde dinlenme ihtiyacı daha kısa sürede karşılanmış ve çiçeklenme daha erken dönemde olmuştur. Dolayısıyla, soğuklama gereksinimi ile çiçeklenme tarihleri arasında yüksek oranda korelasyonun varlığından söz etmek mümkün olabilmektedir.

İki yıllık iklim verileri dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, Precoce de Tyrinthe çeşidinin soğuklama ihtiyacının düşük olmasına bağlı olarak, İzmir ve Malatya ekolojisinde daha erken dönemde çiçek açtığı tespit edilmiştir. Her iki ekolojide Mart ayında sıcaklıkların yükselmesi ile soğuk ihtiyacını kısmen karşılayan çeşitler de çiçeklenmiş ancak tam karşılanmaması nedeniyle zayıf çiçeklenme görülmüştür.

Özellikle İzmir ekolojisinde, ilk yıla göre ikinci yılda soğuklama süresinde meydana gelen ciddi azalma Akdeniz iklim kuşağında karşılaşılan verimde meydana gelen dalgalanmaların nedeninin soğuklama süresiyle ilişkili olduğunu doğrulamaktadır. Dolayısıyla bu ekolojide yapılacak kayısı yetiştiriciliğinde, dikkat edilmesi gereken en önemli nokta olan soğuklama gereksiniminin karşılanamaması sorunu nedeniyle, soğuklama ihtiyacı az olan çeşitlerin seçimi uygun görülmektedir.

Çiçek tomurcuğunda meydana gelen ağırlık artışı ile genel olarak, endodormansinin sonlandığı bilinmektedir. Bu bağlamda, denemenin her iki yılında da, %25 – 30 eşik değerleri arasında kalacak şekilde, Iğdır çeşidinde Ocak ayında tomurcuk ağırlık artışı kaydedilirken, Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerinde bir artış belirlenmemiştir. Dolayısıyla, Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerinin genel olarak soğuklama gereksinimlerinin yüksek olmasına bağlı olarak ağırlık artışının daha geç dönemde meydana geldiği görülmüştür. Bunun yanı sıra, Precoce de

Tyrinthe çeşidinde Aralık – Ocak, Tokaloğlu çeşitlerinde Ocak, Şekerpare çeşidinde ise Şubat ayında farklılık tespit edilmiştir.

Kontrollü koşullarda ise, genel olarak, Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşitlerinde 960 saat, Iğdır çeşidinde ise diğer çeşitlere göre biraz daha düşük olan 800 saat soğuk uygulaması sonucunda tomurcuk ağırlıklarında artış kaydedilmiştir. Bu bağlamda, belirlenen sürelerde çeşitlerin soğuklama gereksinimlerini karşıladıkları düşünülmektedir.

Üretimde meydana gelen dalgalanmanın temel nedenleri olarak genetik ve iklim faktörleri sayılmaktadır. Buna karşılık, meyve türlerinde verimlilik üzerine beslenme koşulları da etkili olmaktadır. Bu bağlamda, gübreleme başta olmak üzere kültürel uygulamalar ve toprağın tekstür ve strüktürünün belirlenmesinin verime pozitif yönde katkıda bulunduğu tamamlayıcı çalışmalardır.

Besin elementi içeriği ile ilgili genel değerlendirmede, İzmir lokasyonunda toprak organik madde ve alınabilir P içeriğinin düşük düzeyde bulunması dikkat çekmektedir. Vejetatif gelişim ve verimlilik üzerine etkili olan bu parametrelerin, kaliteli çiçek oluşumu üzerine de önemli etkisi bulunmaktadır. Çeşitlerin yaprak besin elementi içeriklerinin ise, her iki yılda ve ekolojide genellikle sınır değerlerinde olmakla birlikte İzmir lokasyonundaki değerlerin Malatya'ya göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprak N ve Fe içeriklerinin ise, İzmir lokasyonunda sınır değerlerinin altında olduğu görülmektedir. Bitkilerin sağlıklı bir şekilde gelişmesi için hem karbonhidrat ve hem de azotlu bileşiklere gereksinim duyulmaktadır. Aksi taktirde çalışmada da gözlemlendiği gibi, yüksek oranda kusurlu çiçek oluşumu ile verimde azalmalar ortaya çıkmaktadır.

Akdeniz iklim kuşağında yer alan İzmir ekolojisinde yapılan yetiştiricilikte yaşanan sorunların nedenlerinin araştırıldığı bu çalışmadan elde edilen bulgular; incelenen özellikler bakımından çeşit, lokasyon ve yıllar arasında belirlenen değişimin, genetik faktörler ve iklim farklılıklarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Özellikle iki ekolojide iklim koşulları değerlendirildiğinde, Malatya'ya göre İzmir'de +7°C'nin altında geçen sürelerin toplamının daha az olduğu belirlenmiştir. İzmir ekolojisinde yıllara göre soğuk birikiminde büyük oranda farklılıkların olmasına rağmen, bu ekoloji için en yüksek sınır değerinin

yaklaşık 800 saat olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, çiçek tomurcuğu dökümü ve açan çiçek oranı dikkate alındığında; Kabaaşı, Tokaloğlu ve Precoce de Tyrinthe çeşitlerinin İzmir ekolojisi için uygun çeşitler olduğunu söylemek mümkün olabilmektedir. Ayrıca, çiçek tomurcuğunda meydana gelen ağırlık artışı dikkate alındığında; Precoce de Tyrinthe, Tokaloğlu, Iğdır ve Şekerpare çeşitleri; soğuk birikimi bakımından ise, Precoce de Tyrinthe, Tokaloğlu ve Iğdır çeşitlerinin bu ekoloji için uygun olabileceği görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen bulguların genel olarak değerlendirilmesi sonucunda, kendine verimli olan ve genetik özelliğinden dolayı anomali oranının en az olduğu Precoce de Tyrinthe çeşidinin İzmir ekolojisine uygun olduğu saptanırken, Hacıhaliloğlu çeşidinin ise bu ekoloji için önermek mümkün olmamaktadır. Söz konusu iki çeşidin dışındaki çeşitler, incelenen özellikler bazında farklı bir durum sergilemektedir. Buna göre, İzmir ekolojisinde denemede yer verilen diğer çeşitlerde, iklim şartlarının optimum ve soğuklanma süresinin nispeten yüksek olduğu yıllarda istenilen ölçüde verim elde edilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, özellikle Iğdır çeşidinin İzmir ekolojisinde nispeten yüksek rakımlı yörelerde yetiştirilmesi önerilmektedir. Bunun yanında, özellikle Iğdır için Şekerpare ve Tokaloğlu çeşitlerinin uygun tozlayıcılar olduğu, bu çeşitler dikkate alınarak bahçe tesis edilmesi ve toprak – yaprak analizleri sonucunda uygun gübreleme programının belirlenmesi üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Ancak, bitki verimliliği üzerine direkt etkili olan bu konuda daha ayrıntılı araştırmaların devam etmesi ve iklim verilerinin uzun yıllar takip edilerek beraberinde yapılacak bitki hormon analizleri sonucunda çok yönlü bağlantıların ortaya konulmasının daha net bulgulara ulaşılmasında yararlı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abacı, Z.T. ve Asma, B.M.,** 2010, Bazı kayısı çeşitlerinin farklı ekolojik alanlardaki biyolojik özelliklerinin analizi, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (1):173-176s.
- Acarsoy, N., Evrenosoğlu, Y., Kokargül, R., Yılmaz, K.U., Yiğit, T., Gökarp, K., Boztepe, Ö., Gülcan, R. ve Mısırlı, A.,** 2011a, “Hacıhaliloğlu” F1 melez popülasyonunda fenolojik ve bitkisel özelliklerin belirlenmesi, Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa.
- Acarsoy, N., Evrenosoğlu, Y., Mısırlı, A., Boztepe, Ö., Yılmaz, K.U., Gökarp, K., Türkoğlu, A. ve Kokargül, R.,** 2011b, Monilyaya (*Monilinia laxa*) Dayanıklı Yeni Çeşitlerin İslahında Farklı Kombinasyonlarda Meyve Tutumu, Tohum Sayısı ve Çimlenme Oranı, Uluslar arası Katılımlı I. Ali Numan Kırış Tarım Kongresi ve Fuarı, Eskişehir, Cilt III, 2537 – 2545s.
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H.Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ. ve Yanmaz, Y.,** 1997, Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara, No:4, 10-11s.
- Albuquerque, N., Burgos, L. and Egea, J.,** 2003, Apricot Flower Bud Development and Abscission Related to Chilling, Irrigation and Type of Shoots, *Scientia Horticulturae*, 98: 265–276p.
- Albuquerque, N., Burgos, L. and Egea, J.,** 2004a, Influence of flower bud density, flower bud drop and fruit set on apricot productivity, *Scientia Horticulturae*, 102:397–406pp.
- Albuquerque, N., Burgos, L., Sedgley, M. and Egea, J.,** 2004b, Contributing to the knowledge of the fertilisation process in four apricot cultivars, *Scientia Horticulturae*, 102: 387–396pp.
- Albuquerque, N., Garcia-Montiel, F., Carrillo, A. and Burgos, L.,** 2008, Chilling and heat requirements of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements, *Environmental and Experimental Botany*, 64:162–170pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Andres, M.V. and Duran, J.M.**, 1999, Cold and heat requirement of apricot tree (*Prunus armeniaca* L.), J. Hortic. Sci. Biotech., 74:757–761pp.
- Andreini, L., Viti, R., Bartolini, S., Ruiz, D., Egea, J. and Campoy, J.A.**, 2012, The Relationship Between Xylem Differentiation and Dormancy Evolution in Apricot Flower Buds (*Prunus armeniaca* L.): the Influence of Environmental Conditions in Two Mediterranean Areas, Trees, 26: 919 – 928pp.
- Anonim**, 2011, www.fsd.nl/downloadattachment/73471/guidelines-ges-fin_2.pdf
- Anonim**, 2013a, www.fao.org (June, 2013)
- Anonim**, 2013b, www.tuik.gov.tr (Haziran, 2013)
- Asma, B.M. ve Şen, S.M.**, 1999, Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinin Van Ekolojik Şartlarındaki Fenolojik, Pomolojik ve Morfolojik Özellikleri, Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 760 – 763s.
- Asma, B.M., Öztürk, K., Zengin, Y. ve Ünal, M.**, 1999, Yerli ve Yabancı bazı Kayısı Çeşitlerinin Malatya Ekolojik Koşullarındaki Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma, Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 46 – 51s.
- Asma, B.M.**, 2000, Kayısı Yetiştiriciliği, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Asma, B.M., Kan, T. and Birhanlı, O.**, 2007, Characterization of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genetic resources in Malatya, Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution, 54:205–212pp.
- Asma, B.M.**, 2011, Her yönüyle kayısı.
- Aşkın, A.**, 1989, Ege bölgesinde düzenli ürün vermeyen kayısı çeşitleri üzerinde biyolojik çalışmalar, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora tezi.
- Audergon, J.M., Guerriero R., Monteloene, P. and Viti, R.**, 1999a, Contribution to the study of inheritance of the character self-incompatibility in apricot, Acta Hort., 488 (1): 275-280pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Audergon, J.M., Duffillol, J.M., Pinet, Ch. and Blanc, Ph.,** 1999b, Pollination of Three Main Apricot Cultivars in France, *Acta Hort.*, 488: 327 – 333pp.
- Ayanoğlu, H. and Kaşka, N.,** 1995a, Preliminary Results of Local Apricot Adaptation Studies in the Mediterranean Region of Turkey, *Acta Hort.*, 384: 117 – 119pp.
- Ayanoğlu, H. and Kaşka, N.,** 1995b, Table Apricot Culture in Mut (Turkey), *Acta Hort.*, 384: 147 – 150pp.
- Babalık, A.,** 1978, Malatya Kayısılarında Monilya (*Monilinia laxa* (Ehr) Sacc.) Hastalığının Biyolojisi ve Hastalığa Mukavim Çeşitler Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Diyarbakır.
- Badenes, M.L., Martinez-Calvo, J. and Llacer, G.,** 1998, Analysis of apricot germplasm from the European ecogeographical group, *Euphytica* 102: 93–99pp.
- Baktır, İ., Ülger, S. ve Yayıcı, Z.H.,** 1992, Yabancı Orijinli Bazı Kayısı Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Adaptasyonu ve Gelişimleri Üzerine Bir Araştırma, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1: 461 – 464s.
- Baldocchi, D. and Wong, S.,** 2008. Accumulated winter chill is decreasing in the fruit growing regions of California, *Climatic Change* 87, S153–S166.
- Bailey, C.H. and Hough, L.H.,** 1975, Advances in fruit breeding, Temperate fruits, Ed. By Janick, J., Moore, J.N., Purdue University, 367-383pp.
- Bartolini, S. and Giorgelli, F.,** 1995, Boron Accumulation and Xylem Differentiation in Apricot Flower Buds, *Acta Hort.*, 384: 297 – 302pp.
- Bartolini, S., Viti, R., Laghezali, M. and Olmez, H.A.,** 2006, Xylem Vessel Differentiation and Microsporogenesis Evolution in Canino Cultivar Growing in Three Different Climatic Areas: Italy, Morocco and Turkey, Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline, Avignon, France. *Acta Hort.* 701: 135 – 140pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bassi, D., Andalo, G. and Bartolozzi, F.,** 1995, Tolerance of Apricot to Winter Temperature Fluctuation and Spring Frost in Northern Italy, *Acta Hort.*, 384: 315 – 321pp.
- Bassi, D. and Audergon, J.M.,** 2006, Apricot Breeding: Update and Perspectives, Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline, Avignon France, *Acta Hort.* 701: 279-294pp.
- Batmaz, M.F.,** 2005, Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Bojic, M., Milosevic, T. and Rakocevic, Lj.,** 1999, Macro and Microelement Content of Leaves of the Apricot cv Roxana Grafted on Two Rootstocks, *Acta Hort.*, 488: 543 – 546pp.
- Bolat, İ. ve Güleriyüz, M.,** 1994, Erzincan Koşullarında Yetiştirilen Hasanbey Kayısı Çeşidinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk. Üni. Zir. Fak. Der. 25(4):509-519s.
- Bolat, İ. ve Şahin, M.,** 1995, Hacıhaliloğlu ve Kabaası Kayısı Çeşitlerinde Meyve Dökümü ve Dal Yaşları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, 220 – 222s.
- Bozkurt, M.A., Yarılgac, T. ve Çimrin, K.M.,** 2001, Çeşitli Meyve Ağaçlarında Beslenme Durumlarının Belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 11(1):39-45pp.
- Burgos, L., Egea, J. and Dicenta, F.,** 1991, Effective pollination period in apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars, *Annals of Applied Biology*, 119, 533-539pp.
- Burgos, L., Berenguer, T. and Egea, J.,** 1993, Self and Cross Compatibility Among Apricot Cultivars, *HortScience*, 28(2):148-150pp.
- Burgos, L.,** 1995, Preliminary result on an inheritance study of genetic incompatibility in apricot, *Acta Hort.* 384:85–89pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Campoy, J.A., Ruiz, D., Cook, N., Alderman, L. and Egea, J.,** 2011a, Clinal Variation of Dormancy Progression in Apricot, South African Journal of Botany, 77: 618 – 630pp.
- Campoy, J.A., Ruiz, D. and Egea, J.,** 2011b, Dormancy in temperate fruit trees in a global warming context: A review, Scientia Horticulturae, 130: 357–372pp.
- Campoy, J.A., Ruiz, D., Cook, N., Alderman, L. and Egea, J.,** 2011c, High Temperatures and Time to Budbreak in Low Chill Apricot ‘Palsteyn’, Towards a Better Understanding of Chill and Heat Requirements Fulfilment, Scientia Horticulturae, 129: 649–655pp.
- Campoy, J.A., Ruiz, D., Alderman, L., Cook, N. and Egea, J.,** 2012, The fulfilment of chilling Requirements and the adaptation of apricot (*Prunus armeniaca* L.) in warm Winter climates: An approach in Murcia (Spain) and the Western Cape (South Africa), Europ. J. Agronomy, 37: 43– 55pp.
- Cociu, V. and Mihai, L.,** 1999, Macro and Microelements Content in Leaves and Shoots of Some new Apricot Varieties in Relation to Crown Shape, Acta Hort., 488: 515 – 519pp.
- Conte, L., Nicotra, A. and Corazza, L.,** 2004, New Apricot Selections Resistant to *Monilinia laxa* (Aderh. Et Ruhl.). XI Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, Angers, France. Acta Hort. 663p.
- Costes, E.,** 2006, How to Integrate on Tree Biology and Physiology in Future Research?, Acta Hort. 701: 47 – 56pp.
- Crandall, P.C. and Daubeney, H.A.,** 1990, Small Fruit Crop Management, Prentice Hall New Jersey, 157-213pp.
- Çelik, K.,** 1998, Bazı Meyve Türlerinde Gelişme Periyodu İçinde Yaprak Koparmanın Çiçek Tomurcuğu Oluşumu İle Sürgün Gelişimine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Fen Bilimleri Ens., Yüksek Lisans Tezi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çukadar, K., Demirel, H., Ünlü, H.M., Aslay, M. ve Bozbek, Ö.,** 2007, Kayısı Çeşit Seleksiyonu II, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 391 – 395pp.
- Darbyshire, R., Webba, L., Goodwin, I. and Barlow, S.,** 2011, Winter chilling trends for deciduous fruit trees in Australia, *Agricultural and Forest Meteorology*, 151:1074–1085pp.
- Davarynejad, G.H., Szabo, Z., Vaci, F.E., Kun, Z. and Nyeki, J.,** 1995, Anther and pollen grain characteristics of apricot cultivars, 384: 351-354pp.
- Dejampour, J. and Zeinalabedini, M.,** 2006, Determination of Some Vegetative and Bloom Characteristics of Some Lokal Apricots in Azarbaijan (İran) Ecological Conditions, *Acta Hort.*, 717: 63 – 65pp.
- De Melo-Abreu, J.P., Silva, J.M. and Barba, N.G.,** 2005, Flowering date prediction in ‘Rocha’ pear under mild winter conditions, *Acta Hort.* 671, 177–182pp.
- Dennis, F.G.,** 2003, Problems in standardizing methods for evaluating the chilling requirements for the breaking of dormancy in buds of woody plants, *HortScience*, 38, 347–350pp.
- Draganescu, E. and Cocu, V.,** 1997, The Modernizing of the Apricot Assortment of Cultivars in Banat Area of Romania. XI. International Symposium on Apricot, Greece, *Acta Hort.* 488 (1):149-151pp.
- Dokuzoğuz, M.,** 1966, Ege Bölgesi Kayısı Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Araştırmalar, *I.Ege Uni. Zir. Fak. Dergisi* 3 (2): 60-77pp.
- Duric, G., Micic, N., Cerovic, R. and Plazinic, R.,** 1999, Degree of Differentiation of Genetative Buds as a Factor of Bearing in Apricot, *Acta Hort.*, 488: 351 – 355pp.
- Egea, J., Garcia, J.E., Egea, L. and Berenguer, T.,** 1995, Productive Behaviour of Apricot Varieties in a Warm Winter Area, *Acta Hort.*, 384: 129 – 133pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Egea, J., Berenguer, T. and Burgos, L.,** 1999, Dates of bloom and maturity of several apricot selections from European breeding programmes, *Acta Hort.* 488, 159–163pp.
- Egea, J., Ruiz, D. and Martinez-Gomez, P.,** 2004, Influence of rootstock on the productive behaviour of ‘Orange Red’ apricot under Mediterranean conditions, *Fruits* 59: 1–7pp.
- Engin, H. and Ünal, A.,** 2007, Examination of Flower Bud Initiation and Differentiation in Sweet Cherry and Peach by Using Scanning Electron Microscope, *Turk.J. Agric. For.*, 31: 373-379pp.
- Engin, H., Gökbayrak, Z., Akçal, A. ve Gür, E.,** 2010, Salihli (0900 Ziraat) Kiraz Çeşidinde Yapılan GA₃ Uygulamalarının Çiçek Tomurcuğu Oluşumu, Çiçek Organ Taslaklarının Farklılaşması ve Çiçeklenmesine Etkileri Üzerine Araştırmalar, Çanakkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Sonuç Raporu.
- Erez, A., Fishman, S., Linsley-Noakes, G.C. and Allan, P.,** 1990, The dynamic model for rest completion in peach buds. *Acta Hort.* 276, 165–174pp.
- Erez, A.,** 2000, Bud dormancy: phenomenon problems and solutions in the tropics and subtropics. In: Erez, A. (Ed.), *Temperate Fruit Crops in Warm Climates*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 17–48pp.
- Eriş, A.,** 2007, Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No:11.
- Ertürk, Y. ve Güleriyüz, M.,** 2008, Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinin Erzincan Koşullarındaki Vejetatif ve Generatif Gelişme Durumlarının Belirlenmesi, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 39 (1), 9-14s.
- Eti, S.,** 1990, Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem, *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 5 (4): 49–58s.
- Eti, S.,**1991, Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik in vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi, *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1):69-80s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Eti,S.,2000**, Döllenme biyolojisi ders notu. Ç.Ü.Z.F., Adana.
- Fishman, S., Erez, A. and Couvillon, G.A.**, 1987, The temperature–dependence of dormancy breaking in plants–mathematical analysis of a 2-step model involving acooperative transition, J. Theor. Biol. 124, 473–483pp.
- Forlani, M. and Rotundo, A.**, 1977, Flowering biology of apricot I.A study of polen germination, Annali della Facolta di Scienze Agrarie Della Univ.,70-79pp.
- Fournier, D., Salles, J.C., Costes, E., Broquaire, J.M. and Marboutie, G.**, 2006, Comparison of Apricot Tree Growth and Development in Three French Growing Areas, Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline. Avignon, France. Acta Hort. 701: 119 – 126pp.
- Garcia, J.E., Berenguer, T., Egea, J. and Dicente, F.**, 1995, Dates of Blossom and Maturity of apricot Varieties in Two Different Climatic Areas, Acta Hort., 384: 135 – 140pp.
- Garcia, E.G., Guerriero, R. and Monteleone, P.**, 1999, Apricot Bud Chilling and Heat Requirement in Two Different Climatic Areas: Murcia and Tuscan Maremma, Acta Hort. 488: 289 – 294pp.
- Gilreath, P.R. and Buchanan, D.W.**, 1981, Floral and vegetative bud development of Sungold and Sunlite nectarine as influenced by evaporative cooling by overhead sprinkling during rest, J. Am. Soc. Hortic. Sci. 106, 321–324pp.
- Guerriero, R. and Bartolini, S.**, 1995, Flower Biology in Apricot: Main Aspects and Problems, Acta Hort., 384: 261 – 272pp.
- Guerriero, R., Monteleone, P. and Viti, R.**, 2006, Evaluation of end of dormancy in several apricot cultivars according to different methodological approaches, Acta Hort. 701, 99–103pp.
- Gülcan, R.**, 1975, Bazı Kayısı Çeşitlerinde Kış Dinlenmesi ve Çiçek Tomurcuğu Teşekkülü Üzerinde Araştırmalar, Bornova – İzmir, 68s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gülcan, R.**, 1993, Kayısı yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları, Malatya Kayısı Sorunları Paneli, 5-11s.
- Gülcan, R., Mısırlı, A. ve Demir, T.**, 1994, “Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin melezleme yoluyla Monilia (*Sclerotinia (Monilinia) laxa* Aderh. Et., Ruhl) hastalığına dayanıklılık ıslahı üzerine araştırmalar”, TÜBİTAK-TOAG 806 no’lu proje.
- Gülcan, R., Mısırlı, A. ve Demir, T.**, 1995, Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Melezleme Yoluyla Monilya (*Sclerotinia (Monilinia) laxa* Aderh et., Ruhl) Hastalığına Dayanıklılık Islahı Üzerinde Araştırma, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 135 – 138s.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., Sağlam, H., Yorgancıoğlu, U., Erkan, S., Gümüş, M., Ölmez, H. A., Derin K., Paydaş, S., Eti, S. and Demir, T.**, 2006b, Properties of Turkish Apricot Land Races, Acta Hort. 701, Volume 1:191-198pp.
- Güleryüz, M.**, 1988, Erzincan Ovasında İlkbahar Geç donlarına Mukavim ve Kaliteli Zerdali (*Prunus armeniaca* L.) Tiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl. Erzurum, 95s.
- Güleryüz, M., Bolat, İ., Pırlak, L., Eşitken, A. and Ercişli, S.**, 1995, Seasonal Variations in the Amount of Plant Nutrient Elements (PNE) in Leaves and their Relationship with PNE in Soil in Apricot Orchards (cv. Şalak), Acta Hort., 384: 441 – 447pp.
- Hatch, A.H. and Walker, D.R.**, 1969, Rest Intensity of Dormant Peach and Apricot Leaf Buds as Influenced by Temperature, Cold Hardiness and Respiration, J. Amer. Soc. Hort. Sci 94: 304 – 307pp.
- Hedhly, A.**, 2011, Sensitivity of Flowering Plant Gametophytes to Temperature Fluctuations, Environmental and Experimental Botany, 74: 9 – 16pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hepaksoy, S. ve Özçağırın, R.,** 1989, Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde İlkbaharda Yaprak Gelişmesi ve Tomurcukların Oluşum Zamanı ile Bazı Şeftali Çeşitlerinde Morfolojik Ayrım Zamanı Tespiti, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:26, Sayı:3.
- Horvath, D.,** 2009, Common mechanisms regulate flowering and dormancy, Plant Sci. 177, 523–531pp.
- Jackson, D.I. and Sweet, G.B.,** 1972, Flower Initiation in Temperature Woody Plants, Hortic. Abstr 42 (1): 9 – 24pp.
- Julian, C., Herrero, M. and Rodrigo, J.,** 2010, Flower bud differentiation and development in fruiting and non-fruiting shoots in relation to fruit set in apricot (*Prunus armeniaca* L.), Trees (Berl.) 24:833–841pp.
- Kacar, B.,** 1972, Bitki ve Toprağının Kimyasal Analizleri, II Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 453, Ankara, 646 p.
- Kafkas, E., Paydaş, S. ve Burgut, A.,** 2007, Akdeniz Bölgesi Koşullarında Sofralık Bazı Kayısı Genotiplerinin Verim ve Kalite Özellikleri, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 235 – 240s.
- Karayiannis, I. and Tsaftaris, A.,** 1999, Investigation on the Inheritance of Apricot Self – Incompatibility among F1 Generation Descendants, Acta Hort., 488: 295 – 302pp.
- Karlıdağ, H. ve Bolat, İ.,** 2007, Yüksek Rakımda Yetiştirilen Kabaası ve Şekerpare Kayısı Çeşitlerinde Meyvelerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerindeki Değişimin İncelenmesi, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 776 – 781s.
- Karlıdağ, H. ve Güleriyüz, M.,** 2007, Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Farklı Yetiştirme Şartları ile Bazı Ağaç Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 788 – 791s.
- Kaşka, N.,** 1961, Ankara’da Yetiştirilen Bazı Önemli Meyve Türlerinde Çiçek Tomurcuğu Teşekkülü Üzerine Araştırmalar, A.Ü.Z.F. Yayınları: 174s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaşka, N.**, 1968, Çok Yıllık Bitkiler ve Özellikle Meyve Ağaçlarında Karbonhidratların Kullanılması ve Depolanması, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay: 310, Yardımcı Ders Kitabı: 110s.
- Kaşka, N., Yıldız, A., Ayanoğlu, H., Sağlamer, M. and Güngör, M.K.**, 1995, Apricot Adaptation Studies in the Mediterranean Coastal Region in Turkey, Acta Hort., 384: 67 – 71pp.
- Krska, B., Oukropec, I., Polak, J., Komínek, P. and Audergon, J.M.**, 2006, “Evaluation of Resistance of Apricot Progeny (“Vesta” X “SEO”) to Plum Pox Virus”, Acta Hort. 701, 313-316pp.
- Küden, A.B.**, 1989, Subtropik İklim Koşullarında Şeftali ve Nektarinlerin Tomurcuklarında Dinlenme ve Bunun Kesilmesi Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.186s.
- Küden, A. and Kaşka, N.**, 1990, Subtropik İklim Koşullarında Bazı Ilıman iklim Meyve Türlerinde Anaç ve Fidanlarının Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Araştırmalar, I. Generatif ve Vejetatif Anaçların Yetiştirilmesi, Doğa Türk Tarım ve Orm. Derg., 14 (2) : 127-139s.
- Küden, A. ve Kaşka, N.**, 1992, Ilıman İklim Meyveleri Yetiştiriciliği Açısından Adana ve Pozantı’daki Soğuklama Sürelerinin Çeşitli Yöntemlerle Saptanması, Doğa- Tr. J. of Agriculture and Forestry,16: 50-62s.
- Küden, A.B., Kaşka, N. and Paydaş, S.**, 1995, Determining the Chill Units of Adana and Chilling Requirements of Apricot, Acta Hort., 384: 309 – 313pp.
- Lachkar, A., Brini, W. and Mars, M.**, 2010, Floral Morphometric Diversity of Tunisian Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars, Acta Hort., : 237 – 243pp.
- Layne, R.E.C., Bailey, C.H. and Hough, L.F.**, 1996, Apricots. In: Janick, J., Moore, J.N. (Eds.), Fruit Breeding, vol. I, Tree and Tropical Fruits, Wiley, New York, 79–111pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Legave, J.M., Garcia, M. and Marco, F.,** 1982, Some descriptive aspects of drops process of flower buds or young flowers on apricot in south of France, Acta Hort. 121, 75–83pp.
- Legave, J.M. and Clauzel, G.,** 2006, Long-Term Evolution of Flowering Time in Apricot Cultivars Grown in Southern France: Which Future Impacts of Global Warming?, Acta Hort., 717: 47 – 50pp.
- Legave, J.M., Richard J.C. and Fournier D.,** 2006a, Characterisation and Influence of Floral Abortion in French Apricot Crop Area. Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline. Avignon, France. Acta Hort. 701: 63 – 68pp.
- Legave, J.M., Richard J.C. and Viti R.,** 2006b, Inheritance of Floral Abortion in Progenies of Stark Early Orange Apricot. Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline. Avignon, France. Acta Hort. 701: 127 – 130pp.
- Lichou, j., Auduber, A., Jay, M. and Costes, E.,** 1995, Influence of Floral Fertility and Pollination on Fruit Drop and Productivity of Apricot (*Prunus armeniaca* L.), Acta Hort., 384: 333 – 337pp.
- Linsley-Noakes, G.C. and Allan, P.,** 1994, Comparison of two models for the prediction of rest completion in peaches, Sci. Hortic.-Amsterdam 59, 107–113pp.
- Luedeling, E., Girvetz, E.H., Semenov, M.A. and Brown, P.H.,** 2011, Climate change affects winter chill for temperate fruit and nut trees, PLoS One 6 (5), e20155, doi:10.1371/journal.pone.0020155.
- Mahanoğlu, G., Eti, S. and Paydaş, S.,** 1995a, Effects of Artificial Pollination on the Fruit Set Level and Fruit Quality in Some Early Ripening Apricot Cultivars, Acta Hort., 384: 397 – 400pp.
- Mahanoğlu, G., Eti, S. and Kaşka, N.,** 1995b, Correlation Between Pollen Quality, Pollen Production and Pollen Tube Growth of Some Early Ripening Apricot Cultivars, Acta Hort., 384: 391 – 396pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., Ruiz D. and Egea, J.,** 2002, Flower bud abscission in apricot: competition between vegetative and flower buds, and effects of early defoliation and high pre-blossom temperatures, J Hort Sci Biotechnol 77:485–488pp.
- Mathiason, K., He, D., Grimplet, J., Venkateswari, J., Galbraith, D., Or, E. and Fennell, A.,** 2009, Transcript profiling in *Vitis riparia* during chilling requirement fulfillment reveals coordination of gene expression patterns with optimized bud break, Functional & Integrative Genomics 9, 81–96pp.
- Mazzitelli, L., Hancock, R.D., Haupt, S., Walker, P.G., Pont, S.D.A., McNicol, J., Cardle, L., Morris, J., Viola, R., Brennan, R., Hedley, P.E. and Taylor, M.A.,** 2007, Co-ordinated gene expression during phases of dormancy release in raspberry (*Rubus idaeus* L.) buds, Journal of Experimental Botany 58,1035–1045pp.
- Mehlenbacher, A., Cociu, V. and Hough, L.F.,** 1998/99, Apricots (*Prunus*). Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. ISHS, Acta Hort., I, 290: 63-107.
- Mehlenbacher SA, Cociu V, Hough LF.,** 1990, Apricots (*Prunus*). In: Moorem JN, Ballington Jr JR (eds) Genetic resources of temperate fruit and nut crops, Acta Hort 290:65–107pp.
- Muradoğlu, F., Balta, M.F. and Çelik, F.,** 2007, An Investigation on Fruit Sets in Tyrinte, Colomer, Bebeco and Paviot Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Varieties Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(2): 62-66pp.
- Mısırlı, A., Sağlam, H., Gülcan, R., Ölmez, H.A. and Şahin, M.,** 2006, Investigation on Fertilization Biology of Important Dried Apricot Cultivars, Acta Hort., 701: 159 – 162pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mısırlı, A., Evrenosoğlu, Y., Yolageldi, L., Yılmaz, K.U., Kokargül, R., Yiğit, T., Acarsoy, N. ve Kacar, E.,** 2012, Kayısıda Melezleme Yoluyla Monilyaya (*Monilinia laxa*) Dayanıklılık Islahı Üzerinde Araştırmalar ve Mevcut “Hacıhaliloğlu” F1 Melez Populasyonunun Dayanıklılık, Bitkisel ve Meyve Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi, Sonuç Raporu.
- Nemeth, S., Remenyi, M.L. and Szalay, L.,** 2010, Flower Bud Development of Apricot Varieties during Paradormancy, Acta Hort., 862: 279 – 281pp.
- Nendel, C.,** 2010, Grapevine bud break prediction for cool winter climates, Int. J. Biometeorol, 54 (3): 231–241pp.
- Olsen, J.E.,** 2006, Mechanisms of dormancy regulation, Acta Hort. 727, 157–165pp.
- Önal, K., Özakman, S. ve Özkarakas, İ.,** 1995, Ege Bölgesi Koşullarında Ümitvar Erkenci ve Kaliteli Kayısı (*P. armeniaca*) Çeşitlerinin Belirlenmesi, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, 164 – 168s.
- Özbek, S.,** 1978, Özel Meyvecilik, Kışın Yaprğını Döken Meyveler, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 128, Adana.
- Özçağırın, R.,** 1999, Bahçe Bitkilerinde Döllenme Biyolojisi Ders Notları, E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova İzmir.
- Özyörük, C. ve Güleriyüz M.,** 1992, Iğdır Ovasında Yetişen Kayısı Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Biyolojik ve Fenolojik Araştırmalar, Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Der., 23 (1): 16 – 28s.
- Paydaş, S. and Kaşka, N.,** 1995a, Investigation on the Adaptation of Some Low-Chill apricot Cultivars to Adana (Turkey) Ecological Conditions, Acta Hort., 384: 123 – 127pp.
- Paydaş, S. ve Kaşka, N.,** 1995b, Subtropik Koşullarda Bazı Kayısı Çeşitlerinde Verim ve Meyve Kalite Kriterleri Üzerinde Araştırmalar (Ilık Kışlı 1994 ve Serin Kışlı 1995), Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1: 149 – 153s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Paydaş, S., Kaşka, N. ve Küden, A.,** 1995, Yerli ve Yabancı Bazı Kayısı Çeşitlerinin Pozantı Koşullarındaki Performansları, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, Cilt 1: 169 – 173s.
- Paydaş, S., Eti, S. and Derin, K.,** 2000, Prospection characterization and assesment of apricot genetic resources in the Mediterranean region for the production in arid and semi arid areas, Avrupa Birliği projesi, yıllık raporu I.
- Paydaş, S., Eti, S., Derin, K., Gulcan, R. and Yılmaz, K.U.,** 2006, In Vitro Investigation on Polen Quality, Production and Self Incompatibility of Some Apricot Varieties in Malatya - Turkey, Acta Hort., 701: 75 – 80pp.
- Pennone, F.,** 1999, Promising Apricot Selections Obtained by the Section of Caserta of the Istituto Sperimentale per la Frutticoltura of Rome, XIth Int. Symp. on Apricot Culture, Veria-Makedonia, Greece. Acta Hort. 488: 191-195pp.
- Richardson, E.A., Seeley, S.D. and Walker, D.R.,** 1974, A model for estimating the completion of rest for “Redhaven” and “Elberta” peach trees, HortScience 1, 331–332pp.
- Rodrigo, J. and Herrero, M.,** 2002, Effects of pre-blossom temperatures on flower development and fruit set in apricot, Sci. Hortic. 92, 125–135pp.
- Rodrigo, J., Rivas, E. and Herrero, M.,** 2010, Fruit Set and Flower Quality in Early and Late Flowers in Apricot, Acta Hort., 862: 233 – 235pp.
- Ruiz, D., Egea, J. and Martinez-Gomez, P.,** 2005, Effect of artificial shading and paclobutrazol treatments during the dormant season on flower bud drop, fruit set and ovule development in apricot. N. Z. J. Crop Hort. Sci. 33, 399–406pp.
- Ruiz, D., Campoy, J.A. and Egea, J.,** 2006, Chilling Requirement of Apricot Varieties, Acta Hort., 717: 67 – 69pp.
- Ruiz, D., Campoy, J.A. and Egea, J.,** 2007, Chilling and heat requirements of apricot cultivars for flowering, Environmental and Experimental Botany 61; 254–263pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ruiz, D. and Egea, J.,** 2008, Analysis of the variability and correlations of floral biology factors affecting fruit set in apricot in a Mediterranean climate, *Scientia Horticulturae* 115, 154–163pp.
- Samish, R.M.,** 1960. Rest in Buds of Woody Plants. İn: N. Grossowicz Crytobiotic Stages in Biological Systems, Agr. Resca. Stat. Rehovot, 337:203-209pp.
- Seçer, M.,** 1989, Doğal Büyüme Düzenleyicilerin (Bitkisel Hormonların) Bitkilerdeki Fizyolojik Etkileri ve Bu Alanda Yapılan Araştırmalar. *Derim* 6(3):109-124s. Antalya.
- Seferoğlu, H.G. ve Gülşen, A.D.,** 2003, Aydın Ekolojisinde Bazı Kayısı Çeşitlerinin Gelişme Performansları, Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, 78 – 80s.
- Shaltout, A.D. and Unrath, C.R.,** 1983, Rest completion prediction model for Starkrimson Delicious apples, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 108, 957–961pp.
- Sreekantan, L., Mathiason, K., Grimplet, J., Schlauch, K., Dickerson, J.A. and Fennell, A.Y.,** 2010, Differential floral development and gene expression in grapevines during long and short photoperiods suggests a role for floral genes in dormancy transitioning, *Plant Molecular Biology* 73, 191–205pp.
- Suranyi, D.,** 1976, Differentiation of self-fertility and self-sterility in *Prunus* by stamen number/pistil length ratio, *HortScience* 11, 406–407pp.
- Suranyi, D.,** 1995, Newer Results in Morphogenetic of Flower on Apricot Varieties, Xth Int. Symp. on Apricot Culture, Izmir, Turkey, *Acta Hort.* 384: 379 – 384pp.
- Sütyemez, M. ve Eti, S.,** 1995, Pozantı Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerine Araştırmalar, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23: 265 – 272pp.
- Stanica, F., Armeanu, I., Dumitraşcu, M. and Peticila, G.A.,** 2010, Influence of the Climate Conditions on Apricot Floral Biology in Bucuresti Area, *Acta Hort.*, 862: 283 – 291pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Stösser, R. and Anvari, S.F.**, 1983, Pollen tube growth and fruit set as influenced by senescence of stigma, style and ovules. ISHS Acta Horticulturae 139: Fruit Set and Development, XXI IHC.
- Szalay, L., Pedryc, A. and Szabo, Z.**, 1999, Dormancy and Cold Hardiness of Flower Buds of Some Hungarian Apricot Varieties, Acta Hort., 488: 315 – 319pp.
- Szalay, L., Papp, J., Pedryc, A. and Szabo, Z.**, 2006, Influence of the Changing on Flower Bud Development of Apricot Varieties, Acta Hort., 717: 75 – 78pp.
- Szalay, L. and Nemeth, S.**, 2010, Phenological Processes of Dormancy in Apricot Genotypes in the Central Part of the Carpathian Basin, Acta Hort., 862: 251 – 255pp.
- Uslu, S., Genç, Ç., Bilici, M., Bilici, A. and Doğanay, Ş.**, 1995, Nutrient Status of Apricot Orchards in Malatya, Acta Hort., 384: 355 – 356pp.
- Ünal, A.**, 1987, Seçilmiş Bazı Badem Klonlarında Çiçek Tomurcuklarında Morfolojik Ayrım Zamanının Saptanması ve Çiçek Organ Taslaklarının Gelişimi Üzerindeki Araştırmalar, Doğa Dergisi 11, 2, 461-472s.
- Vachun, Z.**, 2003, Phenophases of blossoming and picking maturity and their relationships in twenty apricot genotypes for a period of six years, Horti Sci. 30(2):43–50pp.
- Valentini, N., Me, G., Ferrero, R. and Spanna, F.**, 2004, Chilling and heat requirement in apricot and peach varieties, Acta Hort. 636, 199–203pp.
- Valentini, N., Ruffa, E., Me, G., Spanna, F. and Lovisetto, M.**, 2006, Chilling, Thermal Time and Metabolic Changes in Five Apricot Varieties, Acta Hort., 701: 147 – 150pp.
- Vasilakakis, M.D. and Porlingis, I.C.**, 1985, Effect of temperature on pollen germination, pollen tube growth, effective pollination period and fruit set of pear, HortScience, 20, 733-735pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Vegis, A.**, 1964, Dormancy in Higher Plants, *Ann. Rev. Plant Physiology*, 15:185 – 224pp.
- Velemis, D., Almaliotis, D., Bladenopoulou, S. and Karayiannis, I.**, 1999, Growth and Nutritional Status of Twelve Apricot Varieties Grafted on Two Rootstocks, *Acta Hort.*, 488: 489 – 493pp.
- Viti, R. and Monteleone, P.**, 1991, Observations on flower bud growth in some low yield varieties of apricot, *Acta Hort.* 293, 319–326pp.
- Viti, R. and Monteleone, P.**, 1995, High Temperature Influence on the temperature influence on the presence, *Acta Hort.*, 384: 283 – 289pp.
- Viti, R., Guerriero, R., Monteleone, P., Bartolini, S. and Minnocci, A.**, 1999, Fertility Problems in cv. “Antonio Errani”: Stigma – Pollen Interaction, *Acta Hort.*, 488: 385 – 389pp.
- Viti, R., Andreini, L., Ruiz, D., Egea, J., Bartolini, S., Iacona, C. and Campoy, J.A.**, 2010a, Effect of Climatic Conditions on the Overcoming of Dormancy in Apricot Flower Buds in Two Mediterranean Areas: Murcia (Spain) and Tuscany (Italy), *Scientia Horticulturae* 124: 217–224pp.
- Viti, R., Iacona, C., Bartolini, S., Andreini, L., Ruiz, D., Egea, J. and Campoy, J.A.**, 2010b, The Involvement of Different Climatic Conditions on Dormancy Evolution in Apricot Flower Buds: Comparison between Murcia (Spain) and Tuscan (Italy) Areas, *Acta Hort.*, 862: 257 – 264pp.
- Yarılgaç, T. ve Kazankaya, A.**, 2002, Bazı Kayısı Çeşitlerinin Van Ekolojisindeki Adaptasyonları Üzerinde Araştırmalar (1998-2000 Dilimi), *KSU J. Science and Engineering* 5(1): 131 – 139s.
- Yalçınkaya, E., Uslu, S. ve Pektekin, T.**, 1995, Apricot adaptation in Malatya, *Acta Hort.*, 384, 111-115pp.
- Yıldız, A.**, 1995, Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinde Melezleme Islahı Üzerine Araştırma, Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilimdalı.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldız, A., Yıldız, A., Doran, İ., Aydın, A. ve Keleş, D.,** 2007, İnorganik ve Organik Gübrelerin Precocce de Tyrinthe Kayısı Çeşidinin Gelişme, Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Alatarım, 6 (2): 1-8s.
- Yılmaz, K.U.,** 2008, Bazı Yerli Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri İle Genetik İlişkilerinin ve Kendine Uyuşmazlık Durumlarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi Alatarım, Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilimdalı.
- Yılmaz, K.U., Taner, O., Şahin, M., Sağlam Okur, N., Öztürk, B. ve Çelik, B.,** 2010, Kendiyle Uyuşmaz Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare Kayısı Çeşitleri için Uygun Tozlayıcıların Belirlenmesi, Alatarım, 9 (2): 8 – 13s.
- Walker, D.R. and Seeley, S.D.,** 1973, The Rest Mechanism in Deciduous Fruit Trees as Influenced by Plant Growth Substances, Acta Hort. 34: 235 – 239pp.
- Weinberger, J.H.,** 1950, Chilling requirements of peach varieties, Proc. Am. Soc. Hortic. Sci. 56, 122–128pp.
- Taiz, L. and Zeiger, E.,** 2008, Bitki Fizyolojisi, Palm Yayıncılık. Ankara.
- Trandafirescu, M. and Teodorescu, G.,** 2006, Behaviour of Some Apricot and Hybrids from National Collection to the Monilinia laxa (Aderh et Ruhl) Honey Infection, Proc. XIIth Symposium on Apricot Culture and Decline, Avignon, France. Acta Hort. 701: 371-375pp.
- Tromp, J. and Borsboom, O.,** 1994, The effect of autumn and spring temperature on fruit set and on the effective pollination period in apple and pear , Scientia Horticulturae, 60, 23-30pp.
- Tzoneva, E. and Tzonev, R.,** 1995, Achievements in Apricot Breeding in Bulgaria, Xth Int. Symp. on Apricot Culture, İzmir, Turkey, Acta Hort. 384: 245-249pp.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Soma’da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 2003 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden mezun oldu. Aynı bölümde 2004 yılında başladığı Yüksek Lisans eğitimini 2006 yılında tamamlayarak, Doktora öğrenimine başladı. 2008 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ana Bilimdalı’nda araştırma görevlisi olarak başladığı görevini halen sürdürmektedir.