

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**0900 ZİRAAT KIRAZ ÇEŞİDİ VE SEÇİLMİŞ BAZI
KLONLARINDA GÖRÜLEN VERİMSİZLİK ÜZERİNE
BİYOLOJİK ÇALIŞMALAR**

Hasan Cumhur SARISU

Danışman: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2012**

TEZ ONAYI

Hasan Cumhur SARISU tarafından hazırlanan “0900 Ziraat Kiraz Çeşidi ve Seçilmiş Bazı Klonlarında Görülen Verimsizlik Üzerine Biyolojik Çalışmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Salih ÜLGER
Akdeniz Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Prof. Dr. Fatma KOYUNCU
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Adnan N. YILDIRIM
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Kirazın Çiçek Yapısı ve Döllenme Biyolojisi	5
2.2. Tohum Taslağı ve Embriyo Kesesinin Yapısı	7
2.3. Tohum Taslağı ve Embriyo Kesesi Gelişimini Etkileyen Faktörler	10
2.3.1. Genetik faktörler	10
2.3.2. Tozlanma ve döllenme	16
2.3.3. Sıcaklık.....	20
2.3.4. Soğuklama ihtiyacı	23
2.3.5. Bitki besleme.....	24
2.3.6. Bitki büyüme düzenleyiciler	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	34
3.1. Materyal	34
3.1.1. Bitkisel materyal	34
3.1.2. Deneme alanı iklim ve toprak özellikleri	36
3.2. Yöntem.....	38
3.2.1. Fenolojik gözlemler.....	38
3.2.2. Meyve tutum oranlarının belirlenmesi	39
3.2.3. Histolojik çalışmalar	40
3.2.3.1. Yumurtalığın canlı kalma süreleri	41
3.2.3.2. Yumurtalık nişasta birikimi	43
3.2.3.3. Embriyo kesesi ve tohum taslağı gelişimi	43
3.2.3.4. Tohum taslağı deformasyon oranları	43
3.2.4. Besin elementi analizleri	45
3.2.4.1. Azot analizi	45
3.2.4.2. Fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, mangan, çinko ve bor analizleri	46

3.2.5. Diş organ morfolojik özelliklerinin belirlenmesi	47
3.2.6. İstatistikî analiz	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	48
4.1. Fenolojik Gözlemler	48
4.2. Meyve Tutum Oranları	52
4.3. Yumurtalığın Canlı Kalma Süreleri	56
4.4. Yumurtalık Nişasta Birikimi	72
4.5. Embriyo Kesesi ve Tohum Taslağı Gelişimi	76
4.5.1. Embriyo kesesi gelişimi	76
4.5.2. Tohum taslağı gelişimi ve deformasyon oranları	77
4.6. Diş Organ Morfolojik Özellikleri	82
4.6.1. Diş organ uzunluğu	82
4.6.2. Diş organ ağırlığı	83
4.6.3. Yumurtalık çapı	85
4.7. Farklı Dönemlerdeki Generatif Dokuların Besin Elementi Seviyeleri	87
4.7.1. Çiçek tomurcuklarının besin elementi içerikleri	87
4.7.2. Balon aşaması çiçeklerin besin elementi içerikleri	90
4.7.3. Antesis dönemi çiçeklerin besin elementi içerikleri	93
4.7.4. Çiçeklenme sonunda çiçeklerin besin elementi içerikleri	95
4.7.5. Yaprak besin elementi içerikleri	97
4.8. 0900 Ziraat Çeşidinin Meyve Tutumu ile İlişkili Bazı Özellikleri	99
4.9. Antesis Döneminde Çiçeklerde Saptanan Besin Elementleri Miktarı ve Meyve Tutumu Arasındaki İlişki	102
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	105
6. KAYNAKLAR	115
ÖZGEÇMİŞ	125

ÖZET

Doktora Tezi

0900 ZİRAAT KİRAZ ÇEŞİDİ VE SEÇİLMİŞ BAZI KLONLARINDA GÖRÜLEN VERİMSİZLİK ÜZERİNE BİYOLOJİK ÇALIŞMALAR

Hasan Cumhur SARISU

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

Çalışmada; Eğirdir-Isparta koşullarında Gisela 5 ve Kuşkirazı anaçları üzerinde yetişen 4503, 4218, 3501, 3503 ve 3201 kodlu kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidinin embriyo kesesi ve tohum taslağı gelişimleri üzerine anacın ve beslenme durumlarının etkileri araştırılmıştır. Araştırma 2009-2011 yılları arasında yürütülmüştür.

0900 Ziraat ve klonlarının birincil tohum taslaklarının ortalama canlı kalma süreleri antesisten sonra 4-6 gün olmuştur. İkincil tohum taslakları antesiste canlılıklarını tamamen kaybetmişlerdir. 2009 yılında kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3201 nolu klonda %30, 2010 yılında Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde %25 ve 3501 nolu klonda %25 olacak şekilde en düşük tohum taslağı canlılık oranları tespit edilmiştir. 2009 yılında en yüksek tohum taslağı canlılık oranı Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda %76.67 ve 2010 yılında ise kuş kirazına aşılı 3501 nolu klonda %75 olarak bulunmuştur. Antesis döneminde canlı birincil tohum taslağı miktarı ile meyve tutumu arasında pozitif doğrusal ilişki saptanmıştır. Tohum taslaklarında nusellusun integümentler içerisindeki boşluğu tam olarak doldurmadığı tespit edilmiştir. Nusellusun integümentleri doldurma oranı en düşük %76 ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidinde olurken, en yüksek doldurma oranı %91 ile Kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4218 klonu ve Gisela 5 üzerine aşılı 3503 nolu klonda meydana gelmiştir. Nusellus ve integüment alanları oranı ile meyve tutumu arasında pozitif doğrusal ilişki bulunmuştur. İncelenen embriyo keselerinin hemen hemen tamamı antesis döneminde 4 ve 8 çekirdekli aşamayı tamamlamışlardır. Çiçeklerin azot (N) içeriği ile meyve tutumu arasında negatif, potasyum (K) ve bakır (Cu) içerikleri ile meyve tutumu arasında pozitif ilişki saptanmıştır. Çiçeklerde Bor (B) artışı belli bir seviyeye kadar meyve tutumunu artırmış ancak belli bir seviyeden sonra meyve tutumunda düşüslere neden olmuştur. Gerek kontrollü tozlama gerekse serbest tozlanma sonucu meyve tutumlarında en stabil 3503 nolu klon bulunmuştur. Bu klonun ıslah çalışmalarında ve yetiştiricilikte kullanılmasının verim dalgalanmalarını azaltacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, meyve tutumu, tohum taslağı, nusellus, embriyo kesesi

2012, 127 sayfa

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

BIOLOGICAL STUDIES ON UNPRODUCTIVENESS OF 0900 ZIRAAT SWEET CHERRY VARIETY AND SOME SELECTED CLONES

Hasan Cumhur SARISU

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

This study was carried out to determine the effects of rootstocks and flower nutrient contents on ovule and embryo sac developments at some sweet cherry clones (4503, 4218, 3501, 3503, 3201) and 0900 Ziraat variety on Gisela 5 and Mazzard seedlings between 2009 and 2011 years in Eğirdir-Isparta conditions.

The average viability durations of primary ovules of 0900 Ziraat and its clones were determined as 4 or 6 days after anthesis. It was observed that all of the secondary ovules were senescent at anthesis. The least viability ratios of ovules were obtained at 3201 on Mazzard seedlings (30%) in 2009 and 0900 Ziraat and 3501 on Gisela 5 (25%) in 2010. The highest viability ratio of primary ovules at anthesis was found at 3503 on Gisela 5 with 77% in 2009 and 3501 on Mazzard seedlings with 75% in 2010. Positive linear correlation was determined between the ratio of primary alive ovules at anthesis and fruit set. It was determined that nucellus couldn't fill completely the inside of integuments. The filling ratio of nucellus ranged from 76% (at 0900 Ziraat on Gisela 5) to 91% (at 4218 on Mazzard seedlings and 3503 on Gisela 5). Positive linear correlation was determined between the ratio of nucellus to integument area and fruit set. It was observed that almost all of the embryo sacs completed four or eight nucleus stage at anthesis in this study. It was found negative correlation between nitrogen (N) contents of cherry flowers and fruit set. However a positive correlation of potassium (K), copper (Cu) and boron (B) contents of flowers with fruit set was determined. Fruit set was positively affected with increment up to a certain level of boron content in flowers, but after a certain level of boron had led to declines in fruit set.

Stabile fruit set between clones was evaluated and 3503 was determined as the most stabile clone in terms of fruit set with both controlled and open pollination. So this clone can be used both at breeding studies and sweet cherry growing to prevent yield fluctuations.

Key Words: Sweet cherry, fruit set, ovule, nucellus, embryo sac

2012, 127 pages

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarının tümünde bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof.Dr. M. Atilla AŞKIN'a (Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), önerileri ve katkılarıyla çalışmayı yönlendiren Prof. Dr. Salih ÜLGER (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) ve Prof. Dr. Fatma KOYUNCU (Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın arazi aşamalarından laboratuvar çalışmalarına kadar her dönemde yardımlarını esirgemeyen Meyvecilik Araştırma İstasyonu personeline teşekkür ederim.

2162-D-10 No'lu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na ve BBMB-10-03 No'lu proje ile tezimi destekleyen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tezimin başından sonuna maddi ve manevi desteğini esirgemeyen eşim Ayşegül SARISU'ya, çocuklarım Gülin ve Yılmaz Yiğit'e, değerli büyüklerim babam Yılmaz SARISU, annem Hatice SARISU ve kayınvalidem Raziye TUNCER'e teşekkürü bir borç bilir, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hasan Cumhur SARISU
ISPARTA, 2012

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Türkiye kiraz ihracat miktarı (2001-2010)	2
Şekil 1.2. Türkiye kiraz ihracat değeri (2001-2010).....	3
Şekil 3.1 Denemede kullanılan klonlar ve 0900 Ziraat çeşidinin meyveleri; a) 0900 Ziraat, b)3201, c) 3501, d) 3503, e) 4218, f) 4503	35
Şekil 3.2. 2009, 2010 ve 2011 yılları 1 Nisan-31 Mayıs tarihleri arası günlük ortalama sıcaklık değişimi (°C)	37
Şekil 3.3. Fenolojik dönemler; a) tomurcuk kabarması, b) tomurcuk patlaması, c) ilk çiçeklenme, d) tam çiçeklenme, e) çiçeklenme sonu.....	39
Şekil 3.4. Emaskulasyon, kontrollü tozlama ve takip eden süreçte meyve gelişimi..	40
Şekil 3.5. Floresans ataçmanlı mikroskop ve görüntüleme sistemi	42
Şekil 3.6. Işıma gösteren kalloze birikimi gerçekleşmiş cansız tohum taslağı (sağ) ve ışımaya olmayan canlı tohum taslağı (sol). <i>BTT: birincil tohum taslağı, ITT: ikincil tohum taslağı, M: mikropil, Nu: Nusellus, In: integüment, Ka: kalloze birikimi</i>	42
Şekil 3.7. Nusellusun integüment içerisinde doldurduğu alan ve ölçüm noktaları <i>IIOA: İç integümentin oluşturduğu alan, NOA: Nusellusun oluşturduğu alan, IIG: İç integüment genişliği, NG: Nusellus genişliği, IIU: İç integüment uzunluğu, NU: Nusellus uzunluğu</i>	44
Şekil 3.8. Azot analizi destilasyon aşaması	46
Şekil 3.9. Besin analizi için süzme işlemi.....	46
Şekil 3.10. Dişi organ görünümü	47
Şekil 4.1. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin 21 Nisan 2009, 21 Nisan 2010 ve 21 Nisan 2011 tarihlerinde çiçeklenme durumu.....	50
Şekil 4.2. Serbest tozlanma meyve tutumu stabilite analiz grafiğı	56
Şekil 4.3. Kontrollü tozlama ile elde edilen meyve tutumu stabilite analiz grafiğı ...	56
Şekil 4.4. Tohum taslaklarında kalloze birikiminin şematik görünümü. <i>Ek: Embriyo kesesi, In: İntegümentler, Nu: Nusellus, Ka:Kalloze birikimi, BTT: Birincil tohum taslağı, ITT: İkincil tohum taslağı, M: Mikropil açıklığı</i>	59

Şekil 4.5. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin balon aşaması kalloze birikimi	60
Şekil 4.6. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin antesis aşaması kalloze birikimi	61
Şekil 4.7. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten iki gün sonra kalloze birikimi	62
Şekil 4.8. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten iki gün sonra kalloze birikimi	63
Şekil 4.9. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten dört gün sonra kalloze birikimi	64
Şekil 4.10. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten dört gün sonra kalloze birikimi	65
Şekil 4.11. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten altı gün sonra kalloze birikimi	66
Şekil 4.12. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten altı gün sonra kalloze birikimi	67
Şekil 4.13. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten sekiz gün sonra kalloze birikimi	68
Şekil 4.14. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten sekiz gün sonra kalloze birikimi	69
Şekil 4.15. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten on gün sonra kalloze birikimi	70
Şekil 4.16. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten on gün sonra kalloze birikimi	71

Şekil 4.17. Tohum taslaklarında nişasta birikiminin şematik görünümü. <i>Ek: Embriyo kesesi, In: İntegümentler, Nu: Nusellus, Nb: Nişasta birikimi, BTT: Birincil tohum taslağı, ITT: İkincil tohum taslağı, M: Mikropil açıklığı</i> ..	72
Şekil 4.18. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin balon aşaması tohum taslağı nişasta dağılımı.....	73
Şekil 4.19. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin antesis dönemi tohum taslağı nişasta dağılımı	74
Şekil 4.20. Balon aşaması ile antesisten sonraki 10. gün arasındaki nişasta dağılımı. a) balon aşaması; b) antesis; c) antesis + 2. gün; d) antesis + 4. gün; e) antesis + 6. gün; f) antesis + 8. gün; g) antesis + 10. gün.....	75
Şekil 4.21. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda antesis dönemi embriyo kesesi görünümü.....	76
Şekil 4.22. Tohum taslaklarında deformasyonun şematik görünümü. <i>Ek: Embriyo kesesi, In: İntegümentler, Nu: Nusellus, BTT: Birincil tohum taslağı, ITT: İkincil tohum taslağı, M: Mikropil açıklığı</i>	77
Şekil 4.23. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşaması tohum taslağı görünümleri	80
Şekil 4.24. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda antesis dönemi tohum taslağı görünümleri	81
Şekil 4.25. 0900 Ziraat ve klonlarındaki dişi organ ağırlık artışı.....	85
Şekil 4.26. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde yumurtalık çapı ve meyve tutumu arasındaki ilişki	100
Şekil 4.27. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde nusellus genişliği ve meyve tutumu arasındaki ilişki	100
Şekil 4.28. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde integümentlerin genişliği ve meyve tutumu arasındaki ilişki.....	101
Şekil 4.29. 0900 Ziraat çeşidinde nusellusun oluşturduğu alan ve integümentlerin oluşturduğu alan oranı ve meyve tutumu arasındaki ilişki	101
Şekil 4.30. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde antesiste canlı birincil tohum taslağı oranı ve meyve tutumu arasındaki ilişki.....	102

Şekil 4.31. Antesis döneminde çiçeklerin N içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki	102
Şekil 4.32. Antesis döneminde çiçeklerin K içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki	103
Şekil 4.33. Antesis döneminde çiçeklerin Cu içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki	103
Şekil 4.34. Antesis döneminde çiçeklerin B içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki	104

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Gisela 5 ve kuşkirazı aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının 2010 ve 2011 yılı ortalama pomolojik özellikleri.....	35
Çizelge 3.2. Eğirdir’de 1984-2010 yılları arasında ölçülen bazı iklim değerleri (Anonim, 2011c)	36
Çizelge 3.3. 2009, 2010 ve 2011 yıllarında 1 Nisan-31 Mayıs tarihleri arası günlük ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri.....	37
Çizelge 3.4. Deneme alanı toprak analiz sonuçları	38
Çizelge 3.5. Mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniği işlem sırası.....	41
Çizelge 3.6. Anilin mavisi boyama yöntemi aşamaları	42
Çizelge 3.7. İyotlu potasyum iyodür boyama yöntemi aşamaları	43
Çizelge 3.8. Safranin-Fast green boyama yöntemi aşamaları	44
Çizelge 4.1. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin fenolojik gözlem tarihleri	48
Çizelge 4.2. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin çiçeklenme periyotları	49
Çizelge 4.3. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarında serbest tozlanma meyve tutumları.....	52
Çizelge 4.4. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazların serbest tozlanma meyve tutumları	53
Çizelge 4.5. 0900 Ziraat ve klonlarının serbest tozlanma sonucu meyve tutumları ..	53
Çizelge 4.6. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarında kontrollü tozlama sonucu oluşan meyve tutumları	54
Çizelge 4.7. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazların kontrollü tozlama meyve tutumları	54
Çizelge 4.8. 0900 Ziraat ve klonlarının kontrollü tozlama meyve tutumları	55
Çizelge 4.9. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları	57

Çizelge 4.10. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazlarda antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları.....	57
Çizelge 4.11. 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları.....	58
Çizelge 4.12. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis döneminde birincil tohum taslaklarında integümentlerin ve nusellusun yıllara göre oluşturduğu alanlar	78
Çizelge 4.13. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazlarda antesis döneminde birincil tohum taslaklarında integümentlerin ve nusellusun yıllara göre oluşturduğu alanlar	79
Çizelge 4.14. 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis döneminde birincil tohum taslaklarında integümentlerin ve nusellusun yıllara göre oluşturduğu alanlar	79
Çizelge 4.15. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşamasında ölçülen dişi organ uzunlukları	82
Çizelge 4.16. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda antesis döneminde ölçülen dişi organ uzunlukları	83
Çizelge 4.17. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşamasında tartılan dişi organ ağırlıkları	84
Çizelge 4.18. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşamasında tartılan dişi organ ağırlıkları	84
Çizelge 4.19. Gisela 5 ve kuşkirazı üzerine aşılı kirazlarda balon aşamasında ölçülen yumurtalık çapları	86
Çizelge 4.20. Gisela 5 ve kuşkirazı üzerine aşılı kirazlarda antesis döneminde ölçülen yumurtalık çapları	86
Çizelge 4.21. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların çiçek tomurcuklarında saptanan mikro element seviyeleri	88
Çizelge 4.22. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların çiçek tomurcuklarında saptanan makro element seviyeleri	89
Çizelge 4.23. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların balon aşamasındaki çiçeklerde saptanan mikro element seviyeleri.....	91

Çizelge 4.24. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların balon aşamasındaki çiçeklerinin makro element seviyeleri.....	92
Çizelge 4.25. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların antesis dönemindeki çiçeklerde saptanan mikro element seviyeleri.....	94
Çizelge 4.26. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların antesis dönemindeki çiçeklerde saptanan makro element seviyeleri	95
Çizelge 4.27. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda çiçeklenme sonunda çiçeklerde saptanan mikro element seviyeleri.....	96
Çizelge 4.28. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların çiçeklenme sonundaki çiçeklerinde saptanan makro element seviyeleri.....	97
Çizelge 4.29. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacı üzerine aşılı kirazların yapraklarında saptanan mikro element seviyeleri	98
Çizelge 4.30. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacı üzerine aşılı kirazların yapraklarında saptanan makro element seviyeleri	99

KISALTMALAR DİZİNİ

- A- Sülfürik asidin normalitesi
Ant- Antesis
AOA- Aminooksiasetik asit
B- Bor
BA- Benzil adenin
BTT- Birincil tohum taslağı
Ca- Kalsiyum
Cu- Bakır
Ek- Embriyo kesesi
FAA-Formaldehit, Gliacial Asetik Asit, Alkol
Fe- Demir
GA- Giberellik asit
ICP- Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophometer
IIG-İntegüment genişlik
IIOA- İntegümentin oluşturduğu alan
IIU-İç integüment uzunluk
In- İntegüment
ITT- İkincil tohum taslağı
K- Potasyum
Ka- Kolloze birikimi
LSD- Çoklu karşılaştırma
M- Mikropil açıklığı
Mg- Magnezyum
Mn- Mangan
N- Azot
NAA- Naftelen asetik asit
Nb- Nişasta birikimi
NG-Nusellus genişlik
NOA-Nusellusun oluşturduğu alan
Nu- Nusellus

NU-Nusellus uzunluk

ÖD- Önemli değil

ÖS- Önem seviyesi

P- Fosfor

PBZ- Paclobutrazol

S- Analizde kullanılan bitki örneğinin miktarı

T- Bitki örneğinin titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı

VK- Varyasyon katsayısı

Z- Körün (tanık) titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı

Zn- Çinko

2,4/D- 2,4/Diklorofenoksiasetik asit

1. GİRİŞ

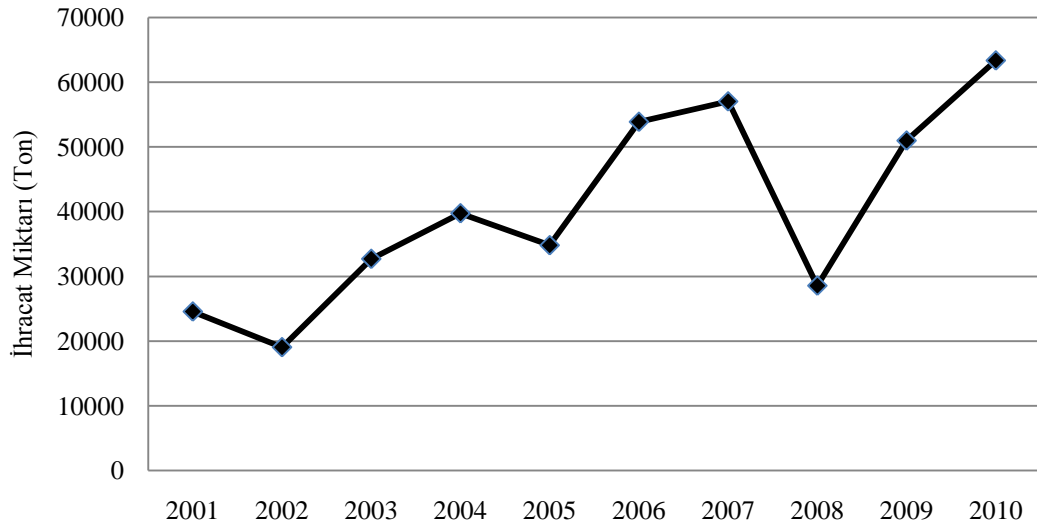
Türkiye’de meyve üretimi; halkın beslenmesi, meyve işleyen sanayilere hammadde temin etmesi ve dış ticarete konu olması yönünden önemli bir üretim faaliyeti durumundadır. Dünya’da meyve üretimi bakımından sayılı ülkeler arasında yer alan Türkiye’nin üretimi, 15 milyon ton civarındadır. Üretilen meyvelerin %36’sını üzümü meyveler, %24’ünü turunçgiller, %21’ini yumuşak çekirdekli meyveler, %12’sini sert çekirdekli meyveler ve %7’sini sert kabuklu meyveler oluşturmaktadır (Anonim, 2011a).

Türkiye’de 2010 yılı verilerine göre kiraz üretimi 417.905 ton ile şeftali-nektarin ve kayısıdan sonra 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 2011a).

Türkiye’deki meyve üretiminin çok küçük bir kısmı ihracata konu olmakta ancak bu durum türlere göre değişim göstermektedir. Kiraz, Türkiye’nin dış pazar imkanı yakaladığı önemli türlerden birisidir. Kiraz, dünya üzerinde üretildiği alan ve miktar bakımından diğer meyve türlerine göre oldukça küçük bir yer tutmaktadır. Altıyüz milyon ton civarındaki üretim miktarı olan dünya meyve üretiminde % 1’den daha az paya sahip (Anonymous, 2011) olan kiraz, pek çok ülke için lüks bir meyvedir (Webster and Loney, 1996). Dünyada geniş bir yayılma alanına sahip olmakla beraber iklim, kiraz üretimi için önemli bir sınırlayıcı faktördür. Gerek dünya kiraz arzının, talebin oldukça altında gerçekleşmesi gerekse anavatanı olmasının getirdiği iklimsel uygunluk, Türkiye’ye kiraz endüstrisinde büyük avantajlar sağlamaktadır. Dünya kiraz üretiminde ilk sırada yer alan Türkiye, bu avantajı kullanarak kiraz pazarında lider ülke konumuna gelmiş, hatta daha önceleri Amerika Birleşik Devletleri’nin elinde bulundurduğu Avrupa Birliği pazarında (Burak vd., 2002), günümüzde “Türk Kirazı” kavramı oluşmuştur (Kaşka, 2001). Kiraz üretiminde 100’e yakın çeşit yer almakla beraber, ihracatta öne çıkan en önemli çeşit "Türk Kirazı" olarak adlandırılan 0900 Ziraat'tır (Kunter vd., 2009).

Yıllara göre değişmekle beraber kiraz üretiminin yaklaşık %15’i ihracata konu olmaktadır (Anonim, 2011a; Anonim, 2011b). Türkiye’nin dünya kiraz pazarındaki

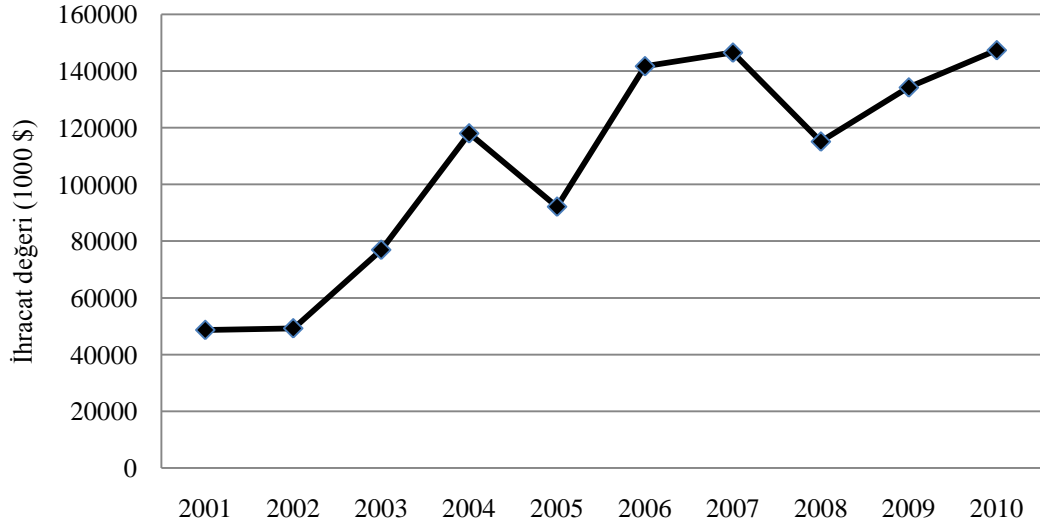
payı % 11,32'dir (Anonymous, 2011). Dünya kiraz endüstrisinde olduğu gibi (Webster and Looney, 1996; O'Rourke, 2007) Türkiye'de de kiraz arzında özellikle bazı yıllarda gerek miktar gerekse kalite bakımından büyük sorunlar yaşanmaktadır. Ekinci vd. (2007) özellikle son yıllarda yaşanan olumlu gelişmelerin kirazda hızlı bir üretim artışı sağladığını, dış satımı yapılan çeşitler içinde 0900 Ziraat çeşidinin üstün kalite özellikleri ile öne çıktığını ancak yüksek üretim potansiyeline rağmen, kaliteli ürün miktarının yeterli olmadığını, Taner (2001) ve Öztürk vd. (2010)'de Türkiye kiraz ihracatının başladığı ilk günden beri sektörün en önemli sorununun hammadde arz ve kalitesindeki yetersizlikler olduğunu bildirmişlerdir. Türkiye kiraz ihracatı son 10 yılda %158 artmakla birlikte ihracat, dalgalı bir seyir izlemektedir. Örneğin; 2007 yılında 57 bin ton olan kiraz ihracatı 2008 yılında %50 azalarak 28 bin tona inmiştir. Bu durum, ihraç edilebilir miktarda ürün arzının olmamasından kaynaklanmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Türkiye kiraz ihracat miktarı (2001-2010)

Kiraz üretiminde yaşanan dalgalanmalar fiyatlara da yansımakta, bu durum yurt içinde üretici-ihracatçı ilişkilerini zayıflatmakta; dış pazarda ise işbirliği yapılan şirketlerle ilişkilerde kopukluklara neden olmaktadır. Diğer yandan ürünsüz yıllarda üreticilerin yüksek fiyat beklentisi ve ihracatçıların yeterli ürün bulamama riski, ihracatçıyı alım yapmaktan caydırmakta, üreticiyi iç pazara zorlamakta ve üretici

açısından iyi fiyat oluşmamaktadır. 2007 yılında 146 milyon dolar getiri sağlayan kiraz ihracatı, 2008 yılında 115 milyon dolara gerilemiştir (Şekil 1.2). Arzın düzensizliğinden kaynaklanan kaybın, yalnızca bu iki yıl için değeri yaklaşık 31 milyon dolardır.



Şekil 1.2. Türkiye kiraz ihracat değeri (2001-2010)

Bilindiği üzere kaliteli ve istikrarlı ürün arzı, ihracatın geliştirilmesinin hatta sürdürülebilirliğinin ilk şartıdır. Türkiye kiraz endüstrisinde yaşanan gelişmeler neticesinde, tür ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmalarında da büyük bir artış yaşanmış; bu çalışmaların temel konularını, verimliliğin ve meyve kalitesinin artırılması oluşturmuştur. Gelecekte de küresel kiraz endüstrisinde hammadde arz ve kalitesinin en önemli rekabet kriterlerinden olacağı belirtilmiştir (Webster and Looney, 1996; O'Rourke, 2007). Bu bakımdan günümüzde ve gelecekte, Türkiye kiraz endüstrisinin mevcut durumunu koruyabilmesi için dış pazarda "Türk Kirazı" olarak bilinen ve ihracata yönelik üretimin hemen hemen tamamını oluşturan 0900 Ziraat çeşidinin, verim ve kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

Çalışmada, yüksek ticari öneme sahip 0900 Ziraat çeşidinde ve bazı klonlarında görülen verim dalgalanmalarının, tohum taslağı ve embriyo kesesi gelişimi ile ilişkileri incelenmiş; tohum taslağı deformasyonlarının aynı çeşidin klonlarında nasıl

değiştiği, farklı anaçların tohum taslağı ve embriyo kesesi gelişimine etkileri ve bu özelliklerin verimlilikle ilişkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca, tohum taslağı gelişiminde olumlu özelliklere sahip ve yıllara göre verimlilikte stabil klonlar belirlenmiştir. Üretimde, verimliliği stabil 0900 Ziraat klonlarının kullanımı ile bu dalgalanmaların önüne geçilebilecektir. Ayrıca 0900 Ziraat çeşidindeki verim dalgalanmalarının ve verimsizliğin nedenleri üzerine yapılacak çalışmalar da bilimsel veri tabanına katkı sağlayacaktır.

Yumurtalık, tohum taslağı ve embriyo kesesi gelişimlerinin ve deformasyonlarının belirlenmesi ve bunların yıl, gelişim aşaması, genotip, anaç ve çiçek besin elementi içerikleri ile ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma, Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü parsellerinde bulunan ve Demirtaş vd. (2006)'nin "Kiraz çeşit ve tiplerinin pomolojik, moleküler ve genetik yöntemlerle karakterizasyonu" isimli projesiyle özellikleri belirlenen kuşkirazı ve Gisela 5 anaçları üzerine aşılı ve 2000 yılında dikilmiş 4503, 4218, 3501, 3503 ve 3201 nolu kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidinde yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kirazın Çiçek Yapısı ve Döllenme Biyolojisi

Meyve ağaçlarında verimlilikten bahsedebilmek için öncelikle çiçek tomurcuğu oluşumunun gerçekleşmesi gerekir. Çiçek tomurcuğu oluşumu, fizyolojik ayırmadan başlayarak morfolojik ayırmaya sonuçlanan bir süreç halinde gelişir (Polat ve Aşkın, 2008). Engin ve Ünal (2007) İzmir şartlarında 0900 Ziraat kiraz (*Prunus avium* L.) çeşidi ve Glohaven şeftali (*Prunus persica* L.) çeşitlerinde çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırım safhalarının belirlenmesi amacıyla kesit çalışmaları yapmışlardır. 0900 Ziraat kiraz çeşidinin çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırım 5 Temmuz tarihinde tam çiçeklenmeden 85 gün sonra oluşmaya başlarken Glohaven şeftali çeşidinin çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırım 8 Temmuz tarihinde tam çiçeklenmeden 109 gün sonra oluşmaya başlamıştır. Engin ve Iqbal (2004) İzmir şartlarında Redhaven şeftali çeşidinde yaptıkları diğer bir çalışmada ise çiçek tomurcuklarında morfolojik ayırım 7 Temmuz tarihinde tam çiçeklenmeden 107 gün sonra olduğunu tespit etmişlerdir. Eğirdir koşullarında 0900 Ziraat çeşidi için ağustos-nisan ayları arasında çanak ve taç yaprak, erkek ve dişi organ oluşumları dikkate alındığında 10 farklı çiçek tomurcuğu gelişim aşaması bulunmaktadır (Sarısu, 2007).

Kiraz çiçekleri, kısa meyve dalları üzerinde bulunan çiçek tomurcuklarında salkım şeklinde açarlar. Her bir çiçek yaklaşık 2.5 cm çapındadır. Bir çiçekte beş taç yaprak, beş çanak yaprak, bir dişi organ ve yaklaşık 30 adet erkek organ bulunur. Kiraz çiçekleri nektar içeriği bakımından zengindir ve tozlanma genel olarak bal arıları ile gerçekleşir (Delaplane, 2000). Bir kiraz çiçeği ele alındığında, çiçek organları dıştan içe doğru çanak yapraklar, taç yapraklar, erkek organlar ve en içte bir dişi organ şeklinde sıralanır. Dişi organ döllenme olayında çiçeğin birincil görev üstlenen parçasıdır. Meyve ağaçlarında, çiçeğin en iyi korunan merkezinde kendini gösteren dişi organ sağlıklı ve fonksiyonel olduğunda, meyve ve tohum alınabilmektedir. Dişi organ dişicik tepesi (stigma), dişicik borusu (style) ve yumurtalık olmak üzere üç ana bölümden oluşur. Yumurtalığın iç yüzünde plesenta'ya göbek bağı (funicule) ile

bağlı durumda bulunan tohum taslakları (ovule) bulunur. Yumurta hücresinin oluştuğu embriyo kesesi, tohum taslaklarında meydana gelir (Fidan ve Gülşen, 1995). Dişi organın en üstünde dişicik tepesi, hemen altında dişicik borusu ve en altta da yumurtalık bulunur. Nyéki vd. (1974)'e göre bu bileşenlerin morfolojik yapıları ve büyüklükleri genetik olarak kontrol edilmektedir. Ayrıca morfolojik özellikler işlevsel önemliliğe sahiptir. Örneğin, vişnede geniş yumurtalık meyve tutumunu olumlu, uzun dişicik borusu ise olumsuz etkilemektedir (Buban, 1996). Nyéki (1980)'e göre dişi organ ve erkek organ uzunlukları arasındaki ilişkinin sert çekirdekli meyvelerde meyve tutumunu etkilediğini, çok kısa dişi organlarda meyve tutumunun çok azaldığını bildirmiştir. Yumurtalık içerisinde iki adet tohum taslağı vardır. Tohum taslaklarından biri tohumu oluşturur, diğeri ise erken dönemde dumura uğrar.

Tam çiçeklenme döneminde, her bir tohum taslağı yumurtalık içerisinde yer almaktadır. Tohum taslağı funikulus tarafından yumurtalık merkezine (plesenta) bağlanmıştır. Dış yüzeyi iki doku tabakası (integümentler) ile sarılmıştır. İntegüment dokuları, tohum taslağının tepesinde mikropil açıklığını meydana getirirler. Tohum taslağının iç dokusu ise nusellus hücrelerinden meydana gelmiştir. Nusellus hücrelerinden mikropile yakın olanlardan herhangi birinin olgunlaşmasıyla embriyo kesesi oluşur. Embriyo kesesini oluşturan hücrenin çekirdeği bir mayoz bölünme geçirerek kromozom sayısını yarıya indirir. Arkasından kromozom sayısını yarıya indirmiş iki çekirdek iki mitoz bölünme geçirerek 1'i yumurta ana hücresi, 2'si sinerjit, 2'si polar çekirdek ve 3 antipot olmak üzere 8 çekirdek meydana gelir. Döllenme, erkek gametlerle dişi gametlerin birleşmesi olayıdır. Döllenmenin olabilmesi için öncelikle tozlanmanın olması ve ardından dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozunun çim borusu oluşturarak yumurtalık ve tohum taslağına ulaşması gerekir. Bu aşamadan sonra polen tüpü içerisindeki generatif çekirdeklerden biri, embriyo kesesi içerisindeki yumurta ana hücresiyle birleşerek zigotu (2n), diğeri de polar çekirdeklerle birleşerek endospermi (3n) oluşturur. Bu iki olayın sonrasında zigotun gelişmesiyle tohum, yumurtalığın gelişmesiyle meyve oluşur (Thompson, 1996).

Kiraz çeşitlerinin çoğunda bahçe tesisinde tozlayıcı çeşit kullanmayı zorunlu kılan uyuşmazlık problemi bulunmaktadır. Kirazlarda görülen uyuşmazlık tipi genetik olarak kontrol edilen gametofitik uyuşmazlıktır (Wünsch and Hormaza, 2004). Gametofitik uyuşmazlık gösteren türler kendi çiçek tozlarıyla ve grup içi çiçek tozlarıyla tozlansalar dahi sonuç olarak meyve tutumu gerçekleşmez. Çiçek tozu ile somatik dişi organ dokusunun genetik yapısındaki ortak S allellerinden dolayı çiçek tozu çim borusunun dişi organ dokusunda ilerleyememesi uyuşmazlık mekanizmasını meydana getirmektedir. Aynı S allellere sahip çeşitler aynı grupta toplanmıştır.

Etkili bir dölleme ve verimlilik için kiraz bahçelerinde mutlaka çeşidin dölleme özellikleri incelenmeli ve buna göre uygun çeşit deseni oluşturulmalıdır. İyi bir tozlanma ve dölleme süreci için çeşitlerin uyuşmazlık göstermemeleri, çiçeklenme zamanlarının çakışması, tozlayıcı çeşitlerin toz miktarı ve kalitesinin yüksek olması, tozlayıcı çeşitten ana çeşide çiçek tozunun taşınabilmesi için bahçede arı faaliyetinin sağlanması gerekir. Ayrıca, çiçek organlarının gelişimini ve dölleme olayını olumsuz etkilemeyen iklim faktörlerinde göz önünde bulundurulması önemlidir.

2.2. Tohum Taslağı ve Embriyo Kesesinin Yapısı

Sert çekirdekli meyve türlerinin yumurtalıklarında iki tohum taslağı bulunur. Ancak, bu tohum taslaklarının sadece bir tanesi dölleme kabiliyetindedir. Dölleme kabiliyetinde veya fonksiyonel olan tohum taslağı birincil tohum taslağı, çoğunlukla gelişmemiş olan diğer taslağa ise ikincil tohum taslağı denir (Eaton, 1959). Bademde yumurtalık içerisinde bulunan iki tohum taslağının da fonksiyonel olması ve bunların döllemesi ile birlikte ikiz iç oluşumu görülmektedir. Birincil ve ikincil tohum taslaklarının gelişimi birbirine yaklaştıkça ikiz iç oluşumu artmaktadır (Egea and Burgos, 2000).

Tohum taslakları plasenta üzerine yerleşmiştir. Tohum taslağı sayısı sert çekirdekli meyvelerde iki, yumuşak çekirdekli meyvelerde 10'dur. Nusellus, (macrosporangium) elma çiçek salkımının terminal (kral) çiçeğinde lateral (yan)

çiçeklere göre daha geniştir. Marro ve Lalatta (1978) ile Marro (1976)' ya göre; nusellus, M9 anacı üzerine aşılı ağaçların çiçeklerinde, çöğür anacındakilere göre daha geniştir ve bu meyve tutumu açısından olumlu bir durumdur (Bubán, 1996). Bununla birlikte bu durum sert çekirdekli meyve türleriyle de ilişkilidir (Schauz, 1989). Nusellusun bazal 7–10 hücre sırası asimilatların taşınmasında rol oynaması ve embriyoya besin sağladığının açık olması, bu ilişkiyi anlamlı kılmaktadır. Nusellusun gelişimi ve funikulusta vasküler bağların gelişimi arasında bir ilişki vardır. Düşük meyve tutumuna sahip elma çeşitlerinde bu vasküler bağların gelişimi, fazla meyve tutumu olanlardan daha azdır (Lalatta et al., 1978). Küçük meyvelerin erken aborsiyonları, funikulus ve nusellus arasındaki bu vasküler bağın zayıflığı ile açıklanabilir (Simons and Chu, 1968). Zeller (1960)'e göre, elmada, koltuk altında gelişen çiçeklerin tohum taslakları daha küçüktür, integümentleri ise nusellusu tam olarak kaplamış değildir. Bu çiçekler daha düşük döllenebilme özelliğindedir (Bubán, 1996).

Döllenmenin gerçekleşmesinde en etkili faktör, tohum taslağının yaşam süresidir. Çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusunun dişik borusu alt kısmına ulaşması, antesisten sonraki ikinci haftaya sarkabilir. Bu gecikme, döllenme şansını kuvvetlendirmektedir. Bu nedenle Williams (1965)'a göre; “Kuvvetli Çiçekte” stigmanın reseptifliği, embriyo kesesinin gelişimi ve döllenmemiş tohum taslaklarının hücre bölünmesi daha uzun zaman alır. Elmada tohum taslağı ömrü 11 °C’de 11-12 gün olabilir (Child, 1967). Vişnede dişik organ fonksiyonelliği 2-3 gün sürer (Nyéki, 1976), ancak antesise kadar tohum taslaklarının %2-25’i dejenere olur (Bartz and Stösser, 1989). Vişnede genel olarak antesisten 3-6 gün sonra tohum taslakları inaktif olur (Bubán, 1996). Kirazda bu süre çeşit ve sıcaklığa bağlı olarak 1-5 (Postweiler et al., 1985) veya 13 gündür (Guerro-Prieto et al., 1985).

Embriyo kesesinin formasyonu (makrosporogenesis) embriyo kesesi ana hücrelerinin (makrospor ana hücresi), nusellusun orta veya uç kısmında daha geniş bir hücre olarak görünmesi ile başlar. Embriyo kesesi ana hücresi mayoz bölünme sonucunda haploid tetrad hücreler oluşur ve bu hücreler doğrusal veya çeyrek daire şeklinde sıralanır. Bu dört hücreden mikropil açıklığına yakın olan, birincil embriyo kesesini

(mononucleate) oluşturur. Diğer üçü dejenere olur. Birincil embriyo kesesinin çekirdeği ilk bölünmeyi takiben genişler ve bir başka bölünme sonucunda embriyo kesesi sekiz çekirdekli durum alır. Diploid elma çeşitlerinde 4 ve 8 çekirdekli embriyo kesesi, kral çiçeğin antesisinden iki gün önce şekillenir. Triploid elma çeşitlerinde embriyo kesesinin bu durumu antesiste veya bir gün sonra gerçekleşir (Bubán, 1996).

Armut antesis döneminde embriyo kesesi tetra hücrelerin erken aşamasındadır (Lalatta et al., 1978). Vişne ağaçlarında antesisten iki gün önce embriyo kesesi tek çekirdekli birincil aşamadır, fakat embriyo kesesi çiçeklenme süresince gelişmesine devam ederek sekiz çekirdekli yapıyı tamamlar (Anvari and Stösser, 1978).

Vişnede embriyo kesesi dejenerasyonu yıllara göre değişmekle birlikte antesisten 9-11 gün veya 18-22 gün sonrasında başlar. Öncelikle, sinerjidler, bunu takiben yumurta hücresi ve son olarak polar çekirdekler dejenere olur (Stösser and Anvari, 1978). Benzer şekilde kirazda döllenmemiş embriyo kesesinin çekirdekleri antesisten iki hafta sonra dejenere olmaya başlar (Anvari and Stösser, 1978).

Embriyo kesesinin ömrü, döllenme açısından çok önemlidir. Embriyo kesesinin dejenerasyon oranı, kalıtsal olarak triploid elma çeşitlerinde daha fazladır. Bir çiçek salkımında lateral çiçeklerde kral çiçeğe göre daha fazla embriyo kesesi dejenerasyonu görülür (Bubán, 1996).

Tonutti vd. (1991), çöğür anacına aşılı Mora di Cazzano kiraz çeşidinde tohum taslağı canlılık süresinin 4-5 gün olduğunu, etkili tozlanma periyodunun tohum taslağı canlılık süresinden daha kısa gerçekleştiğini belirlemişlerdir. 24 saat arayla iki kez tozlama yapmak etkili tozlanma periyodunu 2 günden 3 güne çıkarmıştır.

2.3. Tohum Taslağı ve Embriyo Kesesi Gelişimini Etkileyen Faktörler

2.3.1. Genetik faktörler

Antesis döneminde, embriyo kesesinin gelişim aşaması ve tohum taslağı canlılığı aynı tür içerisindeki çeşitler arasında ve türler arasında farklılık göstermektedir (Sheard, 2008). Örneğin, İtalyan erik çeşidinde tohum taslağı canlılık süresi, Brooks çeşidinden daha kısadır (Moreno et al., 1992). Kirazda da çeşit farklılığı tohum taslağı canlılığı üzerinde etkilidir. Özellikle bu durum, antesisten hemen sonraki süreçte embriyo kesesi fonksiyonelliği ve canlılığı üzerinde görülmektedir (Stösser and Anvari, 1982a).

Embriyo kesesi gelişimi tozlanmayı takip eden bir süreçtir ve embriyo kesesi gelişimi meyve tutumunu etkiler. Antesis döneminde 4 çekirdek veya daha az sayıda çekirdek ihtiva eden embriyo keseleri gelişimden geri kalmış kabul edilir. Montmorency vişne çeşidinde antesis döneminde embriyo keselerinin %25-40'ı gelişimini tamamlamamış durumdadır. Montmorency vişne çeşidinde iki yıl süreyle yapılan çalışmalarda 3-5 gün etkili tozlanma periyodu tespit edilmiştir. Meyve tutumu ise %14-26 arasında gerçekleşmiştir. Antesiste fonksiyonel olmayan tohum taslaklarının oranı yeterli olmayan meyve tutumunu açıklamaya yeterli neden olarak görülmüştür. Bu duruma çoğu fizyolojik diğer faktörlerin etkisinin olabileceği düşünülmüştür (Furukawa and Bukovac, 1989).

Cerović ve Mičić (1999), vişnede embriyo keselerinin işlevselliği ile ilgili yaptıkları çalışmada; tam çiçeklenme başlangıcında anormal embriyo keselerinin varlığının, fonksiyonel embriyo kesesi miktarı ile direkt ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Embriyo kesesinin işlevselliği, normal gelişen embriyo keselerinin sayısı ve toplam embriyo sayısı ile belirlenmektedir. Bu sayı yıldan yıla değişmekle birlikte, embriyo kesesi işlevselliğinin Čačanski Rubin vişne çeşidinin dölleme başarısına etki ettiğini bildirilmiştir.

ShiPing vd. (2004) Shanghai'de kirazın zayıf meyve tutumunun nedenlerini araştırdıkları çalışmada, çiçek tomurcuğu farklılaşmasının, erkek organ ve dişi organ

görünümünün normal olduğunu, mikroskopik gözlemlerde çiçek tozu gelişimlerinin iyi, çiçek tozu çimlenme oranının yaklaşık %50 olduğunu belirlemişlerdir. Yumurtalıkların %26.3'ünde tohum taslaklarının bulunmadığı, tohum taslağı bulunan yumurtalıkların %71.9'unda embriyo kesesinin olmadığı, yumurtalıkların %98.2'sinin ise gelişmeden geri kaldığı tespit edilmiştir. Shanghai'de kirazda zayıf meyve tutumunun nedeni olarak gelişmemiş tohum taslağı ve embriyo keselerinin olduğunu saptamışlardır.

0900 Ziraat çeşidinin farklı yetiştiricilik bölgelerinde seçilen klonları içerisinde fenolojik gözlemler, pomolojik analizler ve morfolojik ölçümler sonucunda kaliteli bir kiraz ağacında aranan özellikler olarak verim, sap uzunluğu, mezokarp oranı yüksekliği, meyve çapı gibi özellikler bakımından üstün tipler belirlenmiştir. Yapılan tartılı derecelendirmede en yüksek puan alan 4203 ve 4206 nolu klonlar üstün olarak seçilmiştir. Fenolojik gözlemler sırasında 4218 ve 4223 diğerlerine göre daha erken çiçeklenmişler ve daha erken meyveleri hasada gelmiştir. Meyve kalitesi bakımından da bu iki tip ön plana çıkmıştır. Klonlar arasında genotip olarak en yakın akraba olanlar %96.1 oranında 4203 ile 3201 nolu klonlar olmuştur. Genotip olarak 3503 nolu klonun diğerlerinden büyük farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Demirtaş vd., 2006).

Kühn (2006), Colt, Weiroot 10, F12/1, Gisela 5 üzerine aşılı Stevnbaer vişne çeşidi çiçek tomurcuklarının nişasta içeriklerini 5 farklı tomurcuk gelişim aşamasında incelemiştir. Nişasta birikimi kusursuz bir şekilde integümentlerin sağ ve sol bölgeleri ile nusellusun uç bölgesinde meydana gelmiştir. Nişasta erken balon aşamasında integüment hücrelerine taşınmakta, çünkü bu aşamadan önce bu integüment hücrelerinde nişasta birikimi olmamaktadır. Nusellusun uç hücrelerinde ise nişasta birikimi sınırlı kalmıştır. Nişasta birikimine anaçların etkisi olmamış, meyve tutumu ile nişasta birikimi arasında ise korelasyon bulunmamıştır.

Mert ve Soylu (2007), 0900 Ziraat kiraz çeşidinin düşük meyve tutumunun muhtemel nedenini araştırdıkları çalışmalarında, dişik tepesine gelen çiçek tozu sayısının yeterli ve çiçek tozu çim borusu gelişiminin normal olduğunu, ancak birçok

dişi organda tohum taslağı gelişiminin normal olmadığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, bu durumun 0900 Ziraat kiraz çeşidinde düşük meyve tutumunun muhtemel nedeni olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmada, 0900 Ziraat'ın bazı klonlarının verimliliklerinin yüksek olması nedeniyle, düşük ve yüksek meyve tutan klonların gelişim farklılıklarının bilinmesi ve bu konu ile ilgili ileri araştırmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Lech vd. (2008) farklı kiraz çeşitlerinin çiçeklenme biyolojilerini inceledikleri çalışmada, çim borusunun dişicik borusu içerisinde hızlı bir şekilde geliştiğini ve döllenmenin çiçeklenmenin henüz ikinci gününde iken başladığını belirlemişlerdir. Döllenmiş tohum taslağı oranı en fazla çiçeklenmenin dokuzuncu gününde gerçekleşmiş fakat tüm çiçeklerin %30'undan daha az sayıda çiçekte döllenme tespit etmişlerdir.

Emre (2011), Eğirdir koşullarında yürüttüğü çalışmada 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinin tohum taslağı yaşlanma sürelerinin sırasıyla yaklaşık 7 ve 8 gün olduğunu ve etkili tozlanma periyotlarının ise her iki çeşit için 4 gün sürdüğünü tespit etmiştir.

Mic'ic' ve Đuric' (1998) Požegača ve Čačanska Rodna erik çeşitlerinin çiçek gelişiminin balon aşaması ile tam çiçeklenme arasında kesintiye uğradığını belirlemişlerdir. Normal çiçeklerle anormal çiçeklerin histolojik incelemelerdeki karşılaştırmaları sonucunda, tohum taslağının dumura uğradığı tespit edilmiştir. İlk dumura uğrama belirtileri balon aşamasında görülmüştür. Histolojik çalışmalarda, erkek ve dişi gametofitlerin normal geliştiği, dumura uğramanın ise nusellusun şalazal bölgesinde olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışmada, çiçeklenme döneminin başlangıcında nusellustaki dejenerasyonun integümentlere yayıldığı, tam çiçeklenme aşamasında ise embriyo kesesi yakınlarına sızdığı gözlenmiştir.

Prunus cinsine giren türlerde, meyve tutumu ve gelişimi için tohum taslaklarının döllenmesi ve normal tohum gelişimi mutlak gereklidir. Olgunlaşma öncesi meyve dökümü, döllenme ve tohum gelişiminin başlamasından sonra bile görülmektedir. Bu

durumun belirlenmesi amacıyla kiraz ve erik çeşitleri üzerinde Almanya’da yapılan çalışmada, dökülen meyvelerin tohumlarında gelişme geriliği tespit edilmiştir. Çok düşük verimliliğe sahip Hauszwetsche ve Rheinland erik çeşitleri ile *P. cerasifera* ve *P. sargentii* türlerinde çiçek tomurcuğu aşamasında tohum taslaklarının dejenere olduğu saptanmıştır. Olgunlaşma öncesi dökülen meyvelerin tohumlarında şalaza ve nusellusta belirgin bir şekilde kalloze birikimi olmuştur. Bu birikimin tohum taslağına besin taşınımını engellediği veya azalttığı düşünülmektedir (Dittmann and Stösser, 1999).

Stösser (2002) bazı yıllarda düşük meyve tutumu ve verime sahip Valjevka erik çeşidinde yaptığı çalışmada, tohum taslaklarında nişasta birikimini incelemiştir. Valjevka çeşidinde nişasta dağılımı diğer çeşitlere göre daha az gerçekleşmiş, tohum taslağına en yüksek nişasta birikimi mikropil alanına yakın bölgelerde meydana gelmiştir.

HuiJuan vd. (2008) Japon grubu (*Prunus salicina* L.) Zuili erik çeşidinde yabancı tozlanmanın çiçek tozu çim borusu gelişimi ve meyve tutumu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, morfolojik olarak çift dişi organ oluşumu gözlediklerini belirtmişlerdir. Bu şekildeki anormal dişi organlarda, birçok tohum taslağına embriyo kesesi olmadığı veya tamamen dejenere olduğu belirlenmiştir. Gelişimi normal olan tohum taslaklarının oranı tek dişi organlarda %24.3, çift dişi organlarda ise %8.9 olarak bulunmuştur.

Zuili erik çeşidinin zayıf meyve tutumu nedenini belirlemek amacıyla biyolojik çalışmalar yapılmıştır. Embriyo kesesi 2-4 çekirdekli aşamadayken antesisten sonraki üçüncü günde 8 çekirdekli aşamanın başlangıcına gelmiş, zigotun ilk bölünmesi dinlenmeden sonraki 2-3 gün içerisinde gerçekleşmiştir. Erken aşamadaki nusellus ve integüment dejenerasyonu ile olgun aşamadaki anormal embriyo kesesi yapısı, embriyo gelişimi aşamasında görülebilir durumdadır (CaiZhen et al., 2010).

Tozlanma periyodu boyunca Moniquí Fino kayısı çeşidinin embriyo kesesi gelişiminin incelendiği çalışmada, tüm periyod boyunca incelenen tohum

taslaklarının hemen hemen %19'unun kusurlu olduğu belirlenmiştir. Tozlanmış çiçeklerde dejenerasyon, antesisten 8 gün sonrasına kadar gerçekleşirken, tozlanmamış çiçeklerde dejenerasyon, antesisten 10 gün sonrasına kadar devam etmiştir. Bu süreçte tohum taslağı döllenme kabiliyetini korumuştur. Etkili tozlanma periyodu 2 ile 4 gün arasında olmuş ve bu süre embriyo kesesinin hızlı gelişimi ile özellikle sınırlanmıştır (Burgos and Egea, 1993).

Akdeniz iklimine sahip Murcia'da 8 farklı kayısı çeşidi üzerinde yapılan çalışmada, antesis dönemindeki tohum taslakları diğer türlerle karşılaştırılmıştır. Tohum taslaklarında embriyo kesesi emaresine sıklıkla rastlanmamıştır. 2 ve 4 çekirdekli embriyo keseleri ile yumurta hücresi farklılaşmış tohum taslakları nadiren görülmüştür. Çiçekler aynı dış görünüş aşamalarında toplanmasına rağmen farklı embriyo kesesi gelişim aşamaları tespit edilmiştir (Egea and Burgos, 1994).

Sekiz kayısı çeşidinin yumurtalıklarında beş yıl boyunca yapılan çalışmalar, 3 tohum taslağı oluşumunun oldukça yaygın olduğunu göstermiştir. Buna göre; 3 tohum taslağı oranı %33.3 (1992) ile %78.8 (1989) arasında değişim göstermiştir. 1988 yılında 4 tohum taslağı oranı ise %25 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında farklı yıllarda tohum taslağı sayıları yönüyle varyasyon bulunmuştur. 4 farklı çeşidin yumurtalıkları iki farklı iklim bölgesinde iki yıl boyunca incelenmiştir. Sıcak bölgede (Santomera) bulunan ağaçların yumurtalıklarında daha fazla 3 tohum taslağı oluşumu gözlenmiştir. Daha soğuk olan Bullas bölgesinde ise genel olarak tohum taslağı sayısı 2 olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar tohum taslağı sayısı üzerine sıcaklığın önemli etkisinin olduğunu göstermiştir (Egea and Burgos, 1995).

Albuquerque vd. (2002) Akdeniz iklim koşullarında bazı kayısı çeşitlerinin antesis döneminde tohum taslaklarının genel olarak olgunlaşmamış olmasına rağmen, farklı çeşitlerin tohum taslağı gelişim aşamaları arasında varyasyon olduğunu belirlemişlerdir. Antesis döneminde en az 4 çekirdekli embriyo kesesi içeren tohum taslaklarının fonksiyonel olduğu düşünüldüğünde, en erken çiçeklenen çeşitler %50'den daha fazla fonksiyonel tohum taslağı göstermiştir. Araştırmacılar, antesis dönemindeki fonksiyonel tohum taslağı oranı üzerine soğuklama ihtiyacının etkili

olduğu ileri sürmüşler, soğuklama ihtiyaçları yüksek olan Goldrich ve Colorao çeşitlerinin bu genel görüş dışında olduğunu ifade etmişlerdir. Elde edilen bulgular, antesis döneminde kayısı embriyo keselerinin gelişimini genotipin belirlediğini göstermektedir.

Albuquerque vd. (2004) kayısıda zayıf meyve tutumunun nedenlerini araştırdıkları çalışmada, tozlanmadan sonraki süreci incelemişlerdir. Tozlanmanın geciktirildiği durumda, meyve tutumu yönüyle çeşitlerde iki farklı grup oluşmuştur. Beliana ve Palstein çeşitleri Guillermo ve Bergeron çeşitlerine göre düzenli olarak verimlilikleri daha yüksek bulunmuştur. Bu çeşitlerde tohum taslakları diğer çeşitlere göre daha erken olgunlaşmış ve olgun tohum taslaklarının sayısının daha fazla olduğunu belirlenmiştir. Verimli çeşitlerde çiçek tozu çim borusu daha hızlı gelişmiştir. Araştırmacılar, her iki çeşit grubu arasında önemli farklılıklar bulunduğunu, bu durumun; antesisten sonra tohum taslaklarının olgunlaşma ve gelişim kabiliyetleri ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca, meyve tutumu zayıf çeşitlerde, antesisten sonraki birkaç gün içerisinde tohum taslaklarının yaklaşık %50'sinin sadece embriyo kesesi ana hücrelerine sahip ve dolayısıyla olgunlaşmamış oldukları belirlenmiştir. Tohum taslaklarının gelişimi erken aşamada durmuştur. Antesisten sonraki birkaç gün içerisinde olgun tohum taslağı yüzdesi ile döllenmiş tohum taslağı oranı ve meyve tutum oranı arasında iyi bir ilişki tespit edilmiştir.

Ruiz ve Egea (2007), Akdeniz ikliminde yetiştirilen 39 kayısı çeşidinin antesis döneminde tohum taslağı gelişim aşamasını incelemişlerdir. Üzerinde çalışılan çeşitler arasında, tohum taslağı gelişiminde yüksek heterojenlik ve farklılıklar bulunmuştur. Antesisten dönemde olgun tohum taslaklarının görülebilir olması ihmal edildiğinde, genel olarak tohum taslağı gelişiminde göreceli gecikme gözlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında, antesisten dönemde birincil tohum taslaklarının gelişim aşamaları arasında farklılık önemsiz bulunurken, çiçeklenme zamanı ile arasında bir ilişki belirlenmemiştir.

2.3.2. Tozlanma ve dölleme

Geciken tozlanmanın meyve tutumuna etkisini araştırmak için iki kiraz çeşidi balon aşamasından antesisten 10 gün sonrasına kadar 2 gün aralıklarla el ile tozlanmıştır. Antesisten 2-4 gün sonra, dişicik tepesi papilla hücreleri bozulmuş, iletim dokularında nişasta azalmış ve iletim dokusu parçalanmaya başlamıştır. En son tozlama tarihinde, dişicik tepelerinin kahverengiye dönmesine ve salgı maddesi salgılanmamasına rağmen dişicik tepesi üzerinde çiçek tozlarının çimlenmesi ve çiçek tozu çim borularının dişicik borusu içerisinde gelişimi devam etmiştir. Tohum taslağı yaşam süresinin, tozlama geciktirilirse meyve tutumunu sınırlayıcı bir faktör olduğu görülmüştür. Döllememiş tohum taslaklarının antesisten 4-5 gün sonra kademe kademe yaşlanmaya başlamış ve çiçeklerin açılmasından yaklaşık 1 hafta sonra tohum taslaklarının çoğunun cansız olduğu tespit edilmiştir. Etkili tozlanma periyodu yaklaşık 4-5 gün olarak belirlenmiştir (Stösser and Anvari, 1982b).

Nonpareil badem çeşidinin embriyo kesesi gelişimi, yabancı ve kendine tozlama ile tozlama yapılmadan açıkta ve sera koşullarında incelendiğinde; embriyo kesesi diğer *Prunus* türlerinin aksine antesise kadar farklılaşmaya başlamamaktadır. Megagametofit gelişimi, bir kalloze halkası ile nusellar dokular tarafından çevrelenmiş olarak görünür ve embriyo kesesinin uzunlamasına gelişimi sürecini kapsar. Farklı tozlama uygulamaları sonucunda, embriyo büyüme ve gelişmesinin dişicik borusu içerisinde uyuşur çiçek tozu çim borusunun varlığı ile uyarıldığı ve embriyo kesesinin final uzunlamasına büyümesinin, yabancı tozlanma ile arttığı belirlenmiştir. Megaspor ana hücrelerinin farklılaşmasında gecikme, embriyo kesesi aborsiyonu, polar çekirdek füzyonunda ve embriyo kesesi uzamasında eksiklik gibi megagametofit gelişimindeki düzensizlikler, kendine tozlanmış ve tozlanmamış çiçeklerin tohum taslaklarında sıklıkla görülmektedir (Pimienta and Polito, 1983).

Antesisten döllemeye kadar olan dönemde şeftalinin tohum taslağı dokularındaki değişiklikler veya tozlanmış ve tozlanmamış çiçeklerdeki dejenerasyon incelenirse; bu süre içerisinde tohum taslağı sürekli bir gelişim içerisinde. Antesiste, megagametofit olgunlaşmamış ve 12 gün sonrasına kadar tam olarak gelişmemiş durumdadır. Antesisi takip eden ilk üç hafta içerisinde tohum taslağı uzunluğu 400

μm 'dan 1200 μm 'a kadar gelişir ve integümentlerle nusellus bu süreçte nişasta ve kütin dağılımı açısından çeşitli değişikliklere maruz kalır. Bu durum erken dönemde embriyo kesesinin beslenmesi ve korunmasıyla bağlantılı gibi görünmektedir. Olgunlaşan tohum taslağı içinde nişasta, embriyo kesesi, integümentler ve mikropil tarafındaki nusellus hücrelerinde (nusellar tip) birikir. Bu nişasta birikimi, erken embriyo kesesi uzama döneminde görülmemektedir. Nişasta azalması ile eşzamanlı olarak nusellustan integümentleri ayıran kütin yok olur. Diğer kütin birikimi nusellar tip hücreleri arasına embriyo kesesini korumak ve izole etmek için gerçekleşir. Bu karmaşık tohum taslağı gelişim olaylarının çoğu tozlanmamış çiçeklerin biraz uzun yaşayan tohum taslaklarında görülür. Aslında, tozlanmamış çiçeklerde tohum taslaklarının çoğunun gelişimi; şalazada kalloze birikimi, nişastanın kaybolması ve tohum taslağı dejenerasyonu ile hemen son bulur (Arbeloa and Herrero, 1991).

Yabancı tozlanma tohum taslağı olgunlaşması ve embriyo kesesi gelişimi üzerine etki gösterir. Meyve türlerinde yabancı tozlanma, dişi organ dokusu içerisindeki çeşitli biyokimyasal reaksiyonları teşvik ederek embriyo kesesi canlılığının uzamasına neden olur (Herrero, 1992).

Birçok bitki türünde yumurtalık içerisinde birden çok tohum taslağı bulunmaktadır. Tohum taslakları sayısında önemli bir indirgenme görülmektedir. *Prunus* türlerinde çiçekler iki tohum taslağı içermelerine rağmen genellikle sadece bir tohum oluştururlar. Kayısıda bu iki tohum taslağının gelişimi ve dejenerasyonunun açıklanmasında tohum taslağı içerisinde karbonhidrat birikimi ve dağılımının önemli olabileceği düşünülmektedir. Antesisi takip eden günlerde, birincil tohum taslağı gelişmesine devam ederken ikincil tohum taslağının gelişimi durmaktadır. Nişasta dağılımı tohum taslaklarının farklı dokularında değişik oluşumlar göstermektedir. Birincil tohum taslağının gelişimi nişasta içeriği ile ters ilişkilidir. Bu gelişim, tozlanmadan bağımsız olarak hareket eder. Çünkü tozlanmış ve tozlanmamış çiçeklerde aynı yolla meydana gelmektedir. İkincil tohum taslağında, nişasta tüm taslak dokularından eş zamanlı olarak yok olur ve kalloze nusellusların sonundaki şalazal bölgede tabakalanır. İkincil tohum taslağının büyüklüğü, antesisten dejenerasyona kadar önemli bir gelişme göstermez ve kalloze antesisten 5 gün sonra

birikmeye başlar. Yinede bu süreç tozlanmadan bağımsız olarak hareket eder (Rodrigo and Herrero, 1998).

Çiçek tozu çim borusunun yoğun olarak geliştiği aşamada perikarp ve dışicik borusu arasındaki geçiş bölgesi, pektinli polisakkaritler için yoğun olarak boyanır. Birincil tohum taslağının integüment hücrelerinde geniş nişasta taneleri görülür ve özellikle en yüksek nişasta konsantrasyonu mikropile yakın bölgelerdedir. Embriyo kesesi sadece küçük nişasta taneleri içerir, nişasta dağılımı sinerjid sitoplazmasında ve merkez hücrede düzensiz olarak görülür, konsantrasyon yumurta hücresinde en yüksek seviyededir. Bu durum tozlanmış ve tozlanmamış çiçeklerde gözlenebilir. Vişne yumurtalığı içerisinde çözünmeyen ve pektinli polisakkaritlerin dağılımı ve yerleşimi, dölleme ve embriyogenesinin ilk aşamalarındaki rolleri ile yakından ilişkilidir (Cerović et al., 1999).

Palstein ve Goldrich kayısı çeşitlerinin antesis dönemindeki tohum taslağı olgunluk aşamalarının incelendiği çalışmada, her iki çeşidin çiçekleri tozlanarak 2000-3000 yetiştirme-derece-saat sonra iki yıl süre ile örneklenmiştir. Palstein çeşidi tohum taslaklarının yoğun olarak antesis döneminde 8 çekirdekli aşamada, Goldrich çeşidinin ise genel olarak 4 çekirdekli aşamada olduğu belirlenmiştir. Tozlamadan 2000 yetiştirme-derece-saat sonra, Palstein çeşidinde canlı tohum taslaklarının %90'ı döllemişken, Goldrich çeşidinde bu oran %37.5 olmuştur. Tozlamadan 3000 yetiştirme-derece-saat sonra Goldrich çeşidi aynı döllemiş tohum taslağı oranı oluşturmuştur. Her iki çeşitte de tozlanmış tozlanmamış çiçeklerde döllememiş tohum taslakları dejenere olmamış ve normal gelişime devam etmişlerdir. Embriyo kesesi gelişiminde, tozlanmış fakat döllememiş çiçekler tozlanmamış çiçeklerden farklı görünüm sergilememişlerdir. Bu durum, tozlanma ile dölleme olasılığının artmayacağını göstermektedir (Albuquerque et al., 2000).

Korkmaz vd. (2001) Tuono badem çeşidinde embriyo kesesi, tohum taslağı dejenerasyonu ve meyve gelişimi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Dinlenme periyodunda tohum taslağı ve integümentler gelişmemiştir. Megaspor farklılaşması, balon aşamasında başlamıştır. Çiçeklenme aşamasında embriyo kesesi uzamış ve

genişlemiştir. Tozlanmamış çiçeklerde embriyo kesesi dejenerasyonu beşinci günde gerçekleşmiştir.

Bademde meyve tutumunun optimizasyonu, tozlanma ve dölleme başarısı ile ilişkilidir. Kendine verimli badem çeşidi Tuono'nun dişi gametofiti, antesis döneminde tohum taslaklarının %50'si embriyo kesesinin 4 tetrat olduğu aşamadır. Polar çekirdeklerin füzyonu, tozlanmadan 5 gün sonra gerçekleşmiştir (Oukabli et al., 2001).

Çiçek emaskulasyonu, vektör böcekler için çekiciliğin ortadan kaldırılması amacıyla kontrollü tozlama çalışmalarında yoğun olarak kullanılan bir tekniktir. Kirazda, belli nedenleri olmaksızın uyuşur tozlama kombinasyonları kullanılmasına rağmen emaskulasyondan sonra düşük meyve tutumu elde edilmektedir. İki yıl süresince yapılan çalışmalarda, çiçek emaskulasyonu meyve tutumunu yarıdan fazla bir oranda azaltmıştır. Bu durumun nedenini belirlemek amacıyla antesisten itibaren emaskule edilmiş ve edilmemiş çiçeklerde bir hafta boyunca dişi organların ağırlık artışı ve tohum taslağı dejenerasyonu incelenmiştir. Emaskule edilmiş çiçeklerde ağırlık artışı daha az gerçekleşirken tohum taslağı deformasyonu daha hızlı olmuştur. Çiçek tozu çim borusu emaskule edilmiş ve edilmemiş çiçeklerde benzer tavır sergilerken emaskule edilmiş çiçeklerde çim borusu dejenere olmuş tohum taslağına yakın alanda yönlülüğünü kaybetmiştir. Emaskule edilmiş çiçeklerde meyve tutumunun düşük olması, ıslah programları ve meyve tutumu çalışmalarında emaskulasyon işleminin kullanılmasının düşünülmeye gerektiğini ortaya çıkarmıştır (Hedhly et al., 2009).

Meyve dökümlerinin; kendine döllemeyi takip eden süreçte embriyo kesesinin anormal gelişimi ile ilişkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla kendine ve yabancı tozlanmış kendine verimli bir badem çeşidi yumurtalıklarından kesitler alınmış ve ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Ayrıca her iki tozlama uygulaması için meyve tutumu, yumurtalık içerisinde çiçek tozu çim borusu gelişimi ve dölleme sonrası endosperm gelişimi belirlenmiştir. Yabancı tozlanmış tohum taslaklarında, pro-embriyo ve bol çekirdekli endosperm genel olarak gözlenmiş, kendine tozlanmış

çoğu tohum taslağının bir önceki aşama olan embriyo kesesinin uzamadığı ve endosperm çekirdeğinin görülmediği gelişim aşamasında kaldığı belirlenmiştir. Tozlanmadan 30 gün sonra gerçekleşen meyve tutumunda, iki tozlama arasında farklılık görülmezken 60 gün sonra meyve tutumu kendine tozlama için önemli derecede azalmıştır. Bu sonuçlar; badem genotipinde yüksek meyve dökümlerinin endosperm gelişiminin sekteye uğramasından kaynaklandığını ve bunun da yüksek seviyede kendilemeden meydana geldiğini göstermektedir (Ortega et al., 2010).

2.3.3. Sıcaklık

Sıcaklık, tohum taslağının yaşam süresi üzerinde çok önemli etkiye sahiptir. Yüksek sıcaklıklar tohum taslağı canlılık sürecini kısaltmakta iken, düşük sıcaklıklar bu süreci uzatmaktadır (Postweiler et al., 1985; Cerovic and Ruzic, 1992). Kiraz ve vişnede tohum taslağı canlılığı 20 °C sabit sıcaklıkta 1-2 gün arasında değişim göstermekte, 5 °C'de bu süre 5 güne çıkmaktadır (Postweiler et al., 1985). Vişnede tohum taslağı canlılığı 25 °C'de 3-4 gün iken 5 °C'de bu süre 9 günün üzerindedir (Cerovic and Ruzic, 1992). Amerika'da arazi koşullarında yapılan bir çalışmada, Napoleon kiraz çeşidi tohum taslakları ortalama 10.6 °C'de antesisten 13 gün sonrasına kadar canlılıklarını sürdürmüşlerdir (Guerrero-Prieto et al., 1985). İtalyan eriğinde, antesisten sonraki üç hafta boyunca sıcaklıklar embriyo kesesi gelişimini ve aborsiyonunu etkileyebilmektedir (Thompson and Lui, 1973). Kirazda antesisten sonraki iki gün içerisinde sıcaklıkların 15 °C'den 25 °C'ye hızlı yükselmesi, embriyo keseleri dejenere olmuş tohum taslaklarının miktarını artırmaktadır (Beppu et al., 2001).

Bazı kiraz ve vişne çeşitlerinin tohum taslağı gelişimlerinin incelendiği çalışmada; 5, 10, 15 ve 20 °C'de sıcaklıklar kullanılmış ve sıcaklık artışı ile tohum taslağı canlılık süresinin kısaldığı belirlenmiştir. 5 °C'de birçok tohum taslağı antesisten 5 gün sonrasına kadar canlılığını sürdürürken, 20 °C'de bu süre 1-2 güne kadar düşmüştür. Yaşlanma kiraz çeşitlerinde vişneye göre daha hızlı olurken Köröser vişne çeşidi sıcaklık değişimine en dayanıklı çeşit olarak tespit edilmiştir. Köröser çeşidi, antesisten 5 gün sonra 5 °C'de %80, 20 °C'de %15 canlı tohum taslağı oranı oluşturmuştur (Postweiler et al., 1985).

Vişne, kiraz ve erik çeşitleri üzerinde yapılan çalışmada; 5, 10, 15, 20 °C'lerde çiçek tozu çim borusu gelişimi ve tohum taslağı yaşlanma süreci incelenmiştir. Buna göre; 20 °C'de kiraz ve vişnede çiçek tozu çim boruları 1-2 gün, erikte ise 3-4 gün içerisinde tohum taslağına ulaşmıştır. Sıcaklığın düşmesi ile tohum taslağı canlılığı uzamış, fakat çiçek tozu çim borusu gelişimi yavaşlamış, 5 °C'de tamamen durmuştur. Düşük sıcaklıklarda zayıf meyve tutumu (özellikle erik çeşitlerinde) yumurtalığın dejenerasyonundan önce çiçek tozu çim borusunun ulaşmaması ile açıklanmıştır (Stösser and Anvari, 1990).

Tokaloğlu kayısı çeşidinde yapılan çiçek tozu çim borusunun gelişimini inceleyen çalışma, zayıf meyve tutumunun önemli nedenlerinden birinin kendine uyumsuzluk olduğunu göstermiştir. *In vitro* ve *in vivo* koşullarda yapılan tozlama çalışmalarında, Tokaloğlu x Tokaloğlu uygulamasında çiçek tozu çimlenmesinin iyi olduğu, fakat çiçek tozu çim borularının tohum taslaklarına girmediği ve döllenme sürecinin kesildiği gözlenmiştir. 4 ve 12 °C'nin karşılaştırıldığı ve yabancı tozlama yapılan uygulamalarda düşük sıcaklık, çiçek tozu çim borusu gelişimini teşvik etmiştir (Gülcan ve Aşkın, 1991).

Čačanski Rubin vişne çeşidinde tohum taslağı yaşlanma süreci üzerine yapılan çalışmada, tohum taslağı yaşlanma hızı ile sıcaklık ve antesisten sonra geçen gün sayısı arasında bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Cerovic' and Ružic', 1992).

Satohnishiki kiraz çeşidinde ağaçlar antesisten bir ay önce başlayarak, çiçeklenme sonuna kadar kontrollü ortamlarda gündüz 10, 15, 20 ve 25 °C'de gece ise arazi şartlarında yetiştirilmiştir. Yüksek sıcaklıklar çiçeklenmeyi hızlandırmış, fakat çiçek büyüklüğünü azaltmıştır. Takasago kiraz çeşidi çiçek tozları ile yapılan kontrollü tozlamalarda 10, 15, 20 ve 25 °C'de sırasıyla, %36, %50, %29 ve %2 meyve tutumu elde edilmiştir. Yüksek sıcaklık, yumurtalık büyümesini baskı altına almış ve küçük tohum taslağı ve nusellus oluşumunu teşvik etmiştir. Düşük ve yüksek sıcaklık rejimi uygulamalarının her ikisinde birçok embriyo kesesi antesis döneminde olgunluk öncesi durumda tespit edilmiştir. Antesisten sonraki süreçte yüksek sıcaklıkta embriyo kesesi ve nusellus hızla dejenere olmuştur. Düşük sıcaklıkta ise antesisten 2

gün sonra %48 oranında 8 çekirdekli aşamaya ulaşacak şekilde gelişmesine devam etmiştir. Yüksek sıcaklıklarda embriyo kesesi ve nusellusun hızlı dejenerasyonu, meyve tutumunun azalmasının önemli bir sebebi olarak yorumlanmıştır (Beppu et al., 1997).

Cerović vd. (2000), beş farklı erik çeşidinin, 5, 10, 15 ve 20 °C'deki tohum taslağı canlılıkları üzerine yaptıkları çalışmada, Čaćanska Rana, Čaćanska Najbolja ve Čaćanska Lepotica çeşitlerinin tohum taslaklarında 5, 10 ve 15 °C'de %80-100 arasında canlılık oranı, Wangenheims Frühzwetsche ve Požegaća çeşitlerinde ise %50'nin altına inmeyen daha düşük bir canlılık oranı belirlemişlerdir. 20 °C'de ise tüm erik çeşitlerinde, tohum taslağı canlılık süresinde kısalma tespit etmişlerdir. Tohum taslağı canlılık süresinin belirlenmesi, etkili tozlanma periyodu ve dölllenme başarısı üzerine etkileri nedeniyle büyük öneme sahiptir.

Yaprak dökümü tohum taslağı ömrünü kısaltan bir faktördür. Bunun karbonhidrat rezervlerinin azalması ile anormal çiçek gelişimi sonucu gerçekleştiği düşünülebilir. Satohnishiki kiraz çeşidinde, sonbahar yaprak dökümü tohum taslağı canlılığını etkilemiştir (Beppu et al., 2003).

Kiraz tohum taslağı, embriyo kesesi ve polen gelişimi üzerine Çin'de arazi koşullarında farklı sıcaklık uygulamaları ile yapılan bir çalışmada, tohum taslağı gelişiminin çiçeklenmeden yaklaşık 14 gün önce tamamlandığı ve tomurcuk patlaması ile tohum taslağı gelişiminin hızlandığı bildirilmiştir. Embriyo kesesi çiçeklenmeden 7 gün önce şekillenmiştir. Kiraz tohum taslağı tek bir integument katmanı, nusellus ve embriyo kesesinden oluşmuştur (WeiDong et al., 2006).

Ilıman iklim meyvelerinde iyi bir meyve tutumunun ilk şartı olarak ılık geçen bir ilkbahar düşünülmektedir. Ancak, son zamanlarda Akdeniz iklimi için görünüşte iyi ve sıcak ilkbahar koşulları altında düzensiz meyve tutumu görülmektedir. Bu gözlemler esas olarak kirazda meydana gelmektedir. Yüksek rakımlara ve soğuk iklime adapte olmuş bir türde, çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıkların meyve tutumu üzerine olumsuz etkileri vardır. Bu hipotezi test etmek için iki kiraz çeşidinde

arazi koşullarında plastik örtü ile sıcaklığı artırarak iki yıl süresince çiçeklenme tarihlerindeki sıcaklık artışı üzerinde çalışılmıştır. Minimum sıcaklıklar sabit kalırken, maksimum sıcaklıklar 5-7 °C, ortalama sıcaklık ise 1-3 °C artmıştır. Bu sıcaklık değişimi her iki yılda ve çeşitte meyve tutumunu azaltmıştır. Yüksek sıcaklık çiçek tozu çim borusu gelişimini hızlandırırken, dişiçik borusu içerisinde ilerleyen çiçek tozu çim borusu sayısını azaltmıştır. Sıcak uygulaması tohum taslağı dejenerasyonunu hızlandırmıştır. Çiçeklenme döneminde az miktarda olsa bile sıcaklık artışları kirazlarda potansiyel negatif etki yapabilmektedir (Hedhly et al., 2007).

Satohnishiki kiraz çeşidinde kök bölgesi sıcaklığının azaltılmasının çiçek gelişimi ve meyve tutumu üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; saksılardaki toprak sıcaklığı tomurcuk patlamasından çiçeklenme sonuna kadar 11 °C'de tutulmuştur. Bu dönemden sonra hasada kadar saksılar etrafında soğuk su sirkülasyonu ile sıcaklık 15 °C'de sabitlenmiştir. Kök bölgesi sıcaklığının düşürülmesi, çiçek büyüklüğünde, çiçek tozu çimlenmesinde ve çiçek tozu çim borusu gelişiminde etkili olmamıştır. Ancak, soğuk uygulama, tohum taslağı canlılık süresini uzatmış ve önemli derecede meyve tutumu oranında artışa neden olmuştur. Bu çalışma; sıcak bölgelerde kiraz yetiştiriciliğinin yapıldığı durumlarda meyve tutumunun artırılması için kök soğutmasının uygulanabilir olduğunu göstermiştir (Beppu et al., 2008).

Brezilya'da Granada şeftali çeşidinde sera ve açık ortamda çiçeklenme öncesi ve çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıkların gametlerin gelişimi ve verim üzerine etkileri incelenmiştir. Sıcak koşullar embriyo kesesi gelişimini geciktirmiş ve erkek gametofit formasyonunda anomali sayısını artırmıştır. Yüksek sıcaklık düşük polen canlılığına ve dölleme senkronizasyonunun bozulmasına neden olmuştur. Bu nedenle meyve tutumu ve verim düşük gerçekleşmiştir (Nava et al., 2009).

2.3.4. Soğuklama ihtiyacı

Yüksek soğuklama ihtiyacına sahip bazı kayısı çeşitlerinin Akdeniz iklim kuşağında düşük verimlilik göstermelerinin, yetersiz kış soğuklaması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Legave, 1978). Reale d'Imola kayısı çeşidinde kısa ve aborsiyona

uğramış pistil veya nekrozlu yumurtalıklar gözlenmiştir. Bunun muhtemel sonucu olarak tohum taslağı gelişimi olumsuz etkilenmiştir (Guerriero et al., 1986). Kış soğuklaması, antesis dönemindeki tohum taslağı olgunluk aşamasını etkileyebilmektedir. Dolayısıyla bu etki, tohum taslağı ömrünü de etkileyecektir. Daha soğuk alanlardaki tohum taslakları bu dönemde biraz daha olgun olabilirken bu durum tam olarak meyve tutumu farklılıklarını açıklamak için yeterli değildir (Egea and Burgos, 1998). Ancak, Albuquerque vd. (2006), kayısıda ürün yükü ve tohum taslağı deformasyon miktarı arasında ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

ZhiMei vd. (2009), Early Beauty erik çeşidinin son yıllarda görülen çiçek tomurcuğu dökümlerinin nedeni araştırmışlardır. Çalışmada; Early Beauty çeşidinin normal olarak dişi organ ve erkek organ farklılaşmasını tamamladığını, ancak başarılı üreme hücreleri farklılaşmasının sekteye uğradığını belirlemişlerdir. Bu durumun soğuklama ihtiyacının karşılanamamasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir.

Ruiz vd. (2010) Red Beaut, Fortune, Angeleno, Santa Rosa, Larry Ann, Son Gold ve Golden Japan erik çeşitlerinin antesis döneminde bulunan çiçeklerinin tohum taslağı gelişimlerini incelemişlerdir. Tohum taslaklarında gelişimin geciktiğini tespit eden araştırmacılar, antesis dönemindeki çiçeklerin tümünde olgun aşamada embriyo kesesinin bulunmadığını belirlemişlerdir. Çeşitler arasında farklılıklar bulunmakla birlikte, bu farklılıklar yıllara göre değişmiştir. Ayrıca, tüm çeşitlerde incelenen her bir tohum taslağında, gelişim aşaması, yüksek derecede heterojenlik göstermiştir. Araştırmacılara göre; tüm çeşitlerde soğuklama ihtiyaçlarının yeteri kadar karşılanmasına rağmen daha geç çiçek açan çeşitlerin çiçeklerinde gelişmiş tohum taslağı miktarı daha fazla olmuştur. Yaptıkları çalışma ile araştırmacılar, Japon grubu erik çeşitleri için antesis döneminde tohum taslağı olgunluk aşamasının meyve tutumu ile yakından ilişkili olduğunu belirlemişlerdir.

2.3.5. Bitki besleme

Johnson ve Lakso (1986), elmadaki spur ve sürgünlerin tomurcuk patlamasından 15-25 gün sonrasına kadar besin taşımadığını bildirmişlerdir.

Kirazda toplam yapısal olmayan karbonhidratlar en fazla yaprak dökümü döneminde bulunur. Bu yapıdaki karbonhidratlar tomurcuk patlaması aşamasından önce çok yıllık dokularda (spurlar dışındaki) azalmaktadır. Nişasta en yaygın depo materyalidir. Sakkaroz dinlenme dönemindeki en baskın çözünebilir karbonhidrattır. Sorbitol ise tomurcuk patlaması aşamasında en yaygın görülen çözünebilir karbonhidrattır (Keller and Loescher, 1989).

Ystaas (1990) Colt ve F12/1 anaçları üzerine aşılı 3 farklı kiraz çeşidi yapraklarının besin elementleri seviyelerini belirlemiştir. F12/1 anacı üzerinde aşılı çeşitlerin yapraklarında azot (N) ve potasyum (K) içeriklerinin Colt anacına göre önemli seviyede yüksek olmuştur. Colt anacına aşılı tüm çeşitlerde magnezyum (Mg) ve kalsiyum (Ca) içeriklerin yüksek oranda saptanmıştır, F12/1 anacı üzerine aşılı Ulster çeşidinde ise yaprak fosfor (P) içeriğini yüksek seviyede belirlemiştir. Colt anacı üzerine aşılı ağaçlar F12/1'e göre daha az etkin besin emilimi gerçekleştirmiştir.

Kiraz yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan anaçlar, üzerine aşılı çeşitlerin yapraklarındaki besin miktarları üzerinde etki gösterirler. Belki de en tutarlı etki K konsantrasyonları üzerinde olmaktadır. *Prunus avium* (Mazzard, Kuşkirazı) üzerine aşılı kiraz ağaçları, mahlep anacı üzerine aşılı ağaçlardan daha fazla K birikimi sağlar. *Prunus avium* anaçları yapraklarda Ca, N, bor (B), ve mangan (Mn) elementlerini de daha fazla biriktirebilirler. Besleme uygulamaları, ağaç kuvvetine veya farklı ürün seviyelerine göre yapıldığında yaprakların besin konsantrasyonları üzerine dolaylı etki yapabilirler. Kiraz anaçlarının yaprak besin elementi seviyeleri üzerine etkilerinin nasıl gerçekleştiği konusu ise henüz netlik kazanmamıştır (Hanson and Proebsting, 1996).

Tomurcuk farklılaşması aşamasında meyvedeki kuru madde birikimi en düşük seviyededir. Vejetatif büyüme esnasında koşullar iyi ise (su, ışık, besleme) kuru madde birikimi yüksek olmaktadır. Kirazda verimlilik; asimilat maddelerin tedarikine, depolanmasına, parçalanıp yenilenebilir dokulara taşınmasına ve bunların vejetatif büyüme ile uzlaşmasına bağlıdır (Flore and Layne, 1999).

Almanya’da Ersinger erik çeşidinde ilkbaharda çiçek tomurcuğu gelişim aşamasında 0, 50, 80 ve 120 kg /ha N uygulaması, çiçek tozu çim borusu gelişimini doz artışı ile artırmış, canlı tohum taslağı oranını ise azaltmıştır (Detzel et al., 1994).

Farklı erik çeşitlerinde, üç lokasyon ve üç bahçede yapılan 50+0, 80+20, 120+30 kg/ha N uygulaması ile N oranındaki artış Najbolja ve Italian Prune çeşitlerinde verimi artırmıştır. Ersinger çeşidinde N dozu artışı ile çiçektozu çim borusu gelişimi artmış, tohum taslağı yaşam süresi ise kısalmıştır (Pipitone et al., 1994).

Thompson (1996) B elementinin meyve tutumu zamanında çiçek dokularında yüksek miktarda bulunması gerektiğini, ayrıca kiraz ve vişnenin de içinde bulunduğu bazı meyve türlerinde yaprak dökümünden önce yapraktan B uygulamasının tomurcuklardaki B seviyesini ve bir sonraki yılın meyve tutumunu artırdığını bildirmiştir.

Betran vd. (1997) kirazda çiçeklerdeki birçok besin içeriğinin anaç tarafından etkilendiğini belirlemişlerdir. Çiçeklerdeki N ve Mn konsantrasyonları Adara ve Colt anaç üzerine aşılanmış uygulamalarda daha yüksek bulunmuştur. SL-64 anaçına aşıllı kombinasyonların çiçeklerindeki P konsantrasyonu daha yüksek, Colt anaçında daha az ve Adara anaçında orta seviyede olmasına rağmen diğer iki anaçtan istatistik olarak farklılık göstermemiştir. Ca konsantrasyonu Colt anaçında en yüksek, Adara anaçında en düşük seviyelerde olmuş, SL-64 anaçının ise diğer iki anaçtan istatistik olarak farklı olmadığı saptanmıştır. Sodyum (Na) ve çinko (Zn) içeriklerinin Adara anaçında daha yüksek, SL-64 anaçında düşük, Colt anaçında ise orta seviyede olduğu fakat Colt anaçının diğer iki anaçtan istatistik olarak önemli bir fark göstermediği bulunmuştur. Özgün Fe içerikleri yönüyle üç anaç da birbirinden farklılık göstermiş; en yüksek demir içeriği SL-64, en düşük demir içeriği Colt anaçında tespit edilmiştir. Adara anaç ise orta seviyede Fe içeriği göstermiştir. Araştırmacılar, çiçeklerin Cu, K ve Mg konsantrasyonları üzerine anaçların önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmada, bazı özel yetiştirme koşullarına anaçların uygun olup olmadıklarının belirlenmesi konusunda çiçek analizlerinin de kullanılabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

Ystaas vd. (1998), 11 farklı kiraz anacı üzerine aşılı Stella ve Ulster çeşitlerinin yaprak besin elementlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; Colt anacında K ve N seviyelerinin önemli seviyede düşük, Ca ve Mg seviyelerinin kontrol anacı F12/1'e göre yüksek olduğunu saptamışlardır. Benzer sonuçlar, İnmil anacında da elde edilmiştir. Weiroot 10, Weiroot 13, Gisela 5 ve Gisela 10 anaçlarında Ca konsantrasyonunun optimum sınırların altında olmuştur. Colt, Camil, İnmil, Weiroot 10, Gisela 1, Gisela 5 ve Gisela 10 anaçlarında P seviyeleri kontrole göre önemli seviyede düşük gerçekleşmiştir.

Sitarek vd. (1998) 1989 ve 1992 yılları arasında, F12/1 (*P.avium*, kontrol), P-HL-A, P-HL-C ve Colt anaçları üzerine aşılı Burlat ve Buttner kiraz çeşitlerinin yapraklarındaki N, P, K, Ca ve Mg içeriklerini belirlemişlerdir. Bodur P-HL-A ve P-HL-C anaçlarına aşılı kombinasyonlarda (Buttner Red- P-HL-A istisnası dışında), yaprakta Ca ve Mg içerikleri önemli derecede az bulunmuştur. Colt anacına aşılı olanlarda Mg ve Ca miktarları yüksek, K miktarını ise düşük bulmuşlardır. Sonuçta, P-HL anaçlarının Ca ve Mg absorpsiyonunda kuvvetli anaçlara göre daha az etkin olduğu ve kiraz bahçelerinde kullanılan anaçlara göre gübreleme uygulamalarının yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Vemmos (1999) antepfıstığında meyveli ağaçların tomurcuklarında P, Zn ve Fe element seviyelerinin daha yüksek olma eğilimi gösterdiğini, çiçek tomurcuklarının K, Mg, Mn ve Ca besin elementleri içeriğinin ise tomurcuk yapraklarının içeriklerine benzer olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çalışmada, meyveli ağaçların tomurcuklarında N konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ersinger erik çeşidinde, farklı azot seviyelerinin çiçek tozu çim borusu gelişimi ve tohum taslağı yaşam süresi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; Mart başında 50, 80, 120 kg/ha ve haziran ayında +0, +20, +30 kg/ha azot uygulanmıştır. Uygulanan N artışı, çiçek tozu çim borusu gelişimini hızlandırmıştır. Buna karşın tohum taslağı yaşam süresi ise artan azot dozlarıyla azalmıştır. Embriyo kesesinin gelişimi, 80+20 kg N/ha uygulamasında hızlanmıştır. Kontrol ağaçlarına göre göreceli verimlilik 80+20 kg N/ha uygulamasında artmıştır (Detzel et al., 2000).

Badem ağaçlarında tüm vejetasyon süresince meyve ve yaprakların besin elementi değişimi ile çiçeklerin besin elementi içeriği arasındaki ilişkiyi belirlemek için Texas çeşidinde bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucunda badem çiçeklerinin besin element içeriğinin yaprak ve meyvedeki besin elementi değişimi ile çok yakın ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Denemenin yapıldığı çalışma şartlarında çiçek analizlerinin yorumlanabilmesi için önerilen kritik değerler; N=%2.8 (± 0.5), K=%2,3 (± 0.2), P=%0.55 (± 0.10) Ca=%1.25 (± 0.25), Mg=%0.45 (± 0.07), Fe=125 ppm (± 25), Cu=40 ppm (± 8), Zn=65 ppm (± 10), Mn=26 ppm (± 4) olarak bulunmuştur (Bouranis et al., 2001).

B sürgün uçlarında, çiçek, meyve ve köklerde yeni dokuların normal olarak gelişmesi, ayrıca polen gelişimi, tozlaşma ve meyve tutumu için mutlak gerekli bir elementtir. B açılmamış çiçek tomurcuklarında oldukça yüksek olma eğilimindedir. Bitkinin büyümesi sonucu yeni dokuların oluşumu nedeniyle B içerikleri azalır. B durumunun değerlendirilmesinde hem toprak hem yaprak analizlerinin her ikisi de önemlidir. Ayrıca B, Ca ve K gibi diğer besin elementlerinin alımını ve kullanımını sınırlayan önemli bir faktördür (Stiles, 2004).

Kireçli killi-tın toprak üzerinde bulunan bir kiraz bahçesinde ağaçların beslenme eksikliğinin belirlenmesinde kiraz çiçek ve yaprakları kullanılmıştır. N, K, P, Ca, Mg, Na, Zn, Mn, demir (Fe), ve bakır (Cu) seviyeleri saptanmıştır. Çiçek ve yapraklardaki N, Ca ve Mn arasında önemli korelasyonlar tespit edilirken özellikle Mn içeriğindeki korelasyon ($r=0.86$; $p \leq 0.01$) daha önemli bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda bir önemli korelasyon da yaprakların besin elementi içeriği ile gelecek yılın verimi arasında tespit edilmiştir. Yaprakların klorofil içerikleri ve N, K, Fe, Cu ve Zn içerikleri arasında pozitif ilişkiler elde edilmiştir (Jiménez et al., 2004).

Kirazda sürgünlerin besin elementi içeriği ile verimlilik arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Mg ve Zn'da korelasyon bulunmazken, sürgünlerin K içeriği ve verimlilik arasında negatif korelasyon tespit edilmiştir (Jiménez et al., 2007).

Japonya'nın sıcak bölgelerinde, kiraz alanlarında sonbahar B uygulamalarının çiçek gelişimi ve meyve tutumu üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, B uygulaması, tohum taslağı canlılık süresini uzatmış, çiçek tozu çim borusu gelişimini hızlandırmıştır. Böylece, B uygulaması yapılan Satohnishiki kiraz çeşidi ağaçlarında, kontrol uygulamalarına göre daha fazla meyve tutumu gerçekleşmiştir (Beppu et al., 2007).

Genel olarak kuvvetli gelişen anaçların 0900 Ziraat çiçek tomurcuklarında daha fazla Fe, Mn, Ca ve Mg biriktirdikleri, zayıf gelişen anaçların ise çiçek tomurcuklarında daha fazla P ve B biriktirdikleri belirlenmiştir. Zn, Cu ve K içerikleri üzerinde anaçların önemli etkisi olduğu bulunmuştur. Ancak, bu durumun anaçların gelişme kuvvetiyle değil, diğer özellikleri ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. 0900 Ziraat kiraz çeşidi çiçeklerinin besin elementi içerikleri N dışındaki diğer elementlerde, tomurcuk sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Tomurcukların N içeriği üzerine anaçların önemli etkisi olmadığı bulunurken çiçeklerin N konsantrasyonları üzerine anaçların önemli etkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca anaçların 0900 Ziraat çeşidi meyve tutum oranları üzerine önemli etkileri bulunmaktadır. Buna göre, Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi meyve tutumu diğer anaçlara aşılı olanlara göre daha fazla olmaktadır (Sarısü, 2007).

Nagy vd. (2008) yaptıkları bir çalışmada elma bahçelerinde çiçek analizleri kullanılarak ağaçların beslenme durumunu tespit etmişlerdir. Tam çiçek döneminde çiçek, hem tam çiçek döneminde hem de standart yaprak alma zamanında yaprak örnekleri olarak N, P, K analizleri yapmışlardır. Aynı ve farklı bitki organlarında besin elementleri arasındaki korelasyonları incelemişlerdir. Çalışma sonucunda tam çiçek döneminde alınan yapraklardaki N ve P seviyelerini çiçeklerden daha yüksek saptarlarken, K'da tam tersi sonuç elde etmişlerdir. Ayrıca tam çiçek döneminde alınan örneklerde çiçekteki P ile yapraktaki P arasında ve çiçekteki K ile yapraktaki K arasında önemli ilişkiler bulmuşlardır.

Meyve türlerinde beslenmenin iyileşmesi, tohum taslağı canlılığı ve meyve tutumunu olumlu olarak etkilemektedir. Yazın topraktan ve hasat sonrası yapraktan N

uygulamaları, elma ve armutta tohum taslağı canlılığını ve meyve tutumunu artırmaktadır (Sheard, 2008).

2.3.6. Bitki büyüme düzenleyiciler

Çeşitli bitki büyüme düzenleyiciler ve poliaminler sonbahar veya çiçeklenme döneminde kullanıldıklarında tohum taslağı yaşam süresini etkilerler (Sanzol and Herrero, 2001). Çiçeklenme döneminde kullanılan GA₃, kiraz çiçeklerinde tohum taslağı canlılığını azaltırken (Beppu et al., 2005; Beppu et al., 2001; Stösser and Anvari, 1982a), bazı armut çeşitlerinde embriyo kesesi ömrünü uzatmaktadır (Herrero and Gascon, 1987). Çiçek tozu çim borusunun hızlı gelişim sürecinde salgılanan ve tohum taslağına geçebilen içsel GA₃ embriyo kesesinin ömrünü artırmaktadır (Herrero, 1992). GA₃ biyosentezini inhibe eden paclobutrazolun (PBZ) sonbahar uygulamaları takip eden ilkbaharda, kirazın embriyo kesesi ömrü uzamaktadır (Beppu et al., 2005). Çiçeklenme döneminde kullanılan etilen, kiraz çiçeklerinde tohum taslağı canlılığını azaltmaktadır (Stösser and Anvari, 1982a).

Kiraz ve vişnede, döllenenmiş tohum taslakları, antesisten 4-5 gün sonra aşama aşama yaşlanmış ve çiçeklerin açılmasından yaklaşık 1 hafta sonra tohum taslaklarının çoğunun cansız olduğu belirlenmiştir. Bitki büyüme düzenleyicisi uygulamaları (özellikle GA₃), genellikle tohum taslağı yaşlanmasını hızlandırmıştır. İçsel çiçek kısımlarının yaşlanmasını geciktiren 2,4-D (2,4-Diklorofenoksiasetik asit), BA (Benzil adenin) ve kinetin uygulamaları dahi genellikle yaşlanmayı hızlandırmıştır. Tohum taslağı yaşlanmasını geciktiren bir madde tespit edilememiştir (Stösser and Anvari, 1982a).

Bigarreau Moreau kiraz çeşidinde meyveli dallara, çiçeklenmeden birkaç gün önce 10⁻⁴M sulu poliamin solüsyonu uygulanmıştır. Spermidin meyve tutumunu % 17.17'den 26.42'e çıkarırken, cadaverine % 12.44'e düşürmüştür. Spermin ve putresin pozitif etkiye sahip olurken yeterli etki görülmemiştir. Meyve tutumundaki artışlar, erken olgunlaşmaya neden olmuştur. Poliaminlerin meyve tutumunu etkileme mekanizması; muhtemelen dokularda ve gametofitte etilenin içsel

seviyelerini düşürme kabiliyeti ve böylece tohum taslağı canlılığını ve etkili tozlanma periyodunu uzatmasıdır (Roversi, 1983).

Nonpareil badem çeşidinde *in vivo* da tozlanmış ve tozlanmamış dişi organların ürettiği içsel etilen ölçülmüş ve etilenin yüksek seviyeleri ile başarılı yabancı tozlanmanın kuvvetli bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Genelde embriyo kesesi gelişimi, tozlama uygulamalarına bakılmaksızın NAA (naftelen asetik asit) ve AOA (aminooksiasetik asit at 10 mM) uygulamaları ile artmıştır. GA uygulamasının bir yere kadar tozlama uygulamalarının yerine geçtiği görülmüştür (Weis and Polito, 1986).

Moreno vd. (1992), Italian ve Brooks erik çeşitlerinde tohum taslağı ömrü ve çiçek tomurcuğu gelişimi üzerine sonbaharda ethephon (500 mg/lt) uygulamalarının ve sıcaklığın (5, 10, 15 ve 20 °C) etkilerini araştırmışlardır. Tomurcukların yaş ve kuru ağırlıkları artışında Brooks çeşidi Italian çeşidine göre daha fazla ağırlık artışı göstermiş, ethephon uygulaması her iki çeşitte de tomurcuk ağırlıklarını azaltmıştır.

Beppu vd. (2001) içsel gibberellinlerin; 1-kiraz çiçeklerinde nusellus ve embriyo kesesi gelişimini düzenlediğini, 2- düşük meyve tutumu ile sonuçlanan yüksek sıcaklık periyodunda, erken embriyo kesesi dejenerasyonunu teşvik edebildiğini bildirmişlerdir.

Ethephon uygulaması, Brooks erik çeşidinin tomurcuklarının mineral bileşimini etkilememiş, Italian erik çeşidinde tomurcuk Ca içeriğini artırırken P konsantrasyonunu azaltmıştır. Bazı örnekleme dönemlerinde ethephon uygulaması, Italian çeşidi çiçek tomurcuklarında B içeriğini artırmıştır. Tohum taslağı yaşam süresi Brooks çeşidinde daha uzun gerçekleşmiştir. Ethephon uygulaması, Italian çeşidi için tohum taslağı yaşlanmasını geciktirmiş, Brooks çeşidinde ise çok az etkilemiş veya hiç etkilemiştir. Yüksek sıcaklıklar her iki çeşitte de tohum taslağı yaşlanmasını hızlandırmıştır. Kayısıda verimliliği arttırmak için ağacın gölgelenmesi ve dormant dönem süresince PBZ uygulamaları yapılan çalışmada, ağacın tamamının gölgelenmesi, çiçek tomurcuğu absisyonunu azaltmıştır. Bunun muhtemel nedeni,

gölgelenen ağaçlarda sıcaklığın azalması sonucunda gibberellin seviyesinin düşmesidir. Bireysel dallarda kısmi gölgeleme, gölgelenmeyen dallarla karşılaştırıldığında çiçek tomurcuğu absisyonunu azaltmamıştır. Gölgeleme aynı zamanda tohum taslağı olgunlaşmasını da hızlandırmıştır. Bu sonuçlar, kayısının verimlilik davranışı açısından ağacın temel yapısı (gövde ve ana dallar) üzerine güneş radyasyonunun önemini göstermektedir. PBZ uygulamaları, iki yıllık çalışma süresince kayısıda çiçek tomurcuğu dökülmesi ve meyve tutumu üzerine önemli etki göstermemiştir. Fakat bu uygulamalar, antesiste muhtemelen gibberellin seviyesinde azalma nedeniyle tohum taslağı olgunlaşmasını az miktarda hızlandırmıştır (Ruiz et al., 2005).

Satohnishiki kiraz çeşidinde, ağaçlar antesisten bir ay önce başlayarak taç yapraklar dökülene kadar gündüzleri 15, 20 ve 25 °C'de ışıklı büyüme odalarında ve geceleri ise arazi şartlarında tutulmuştur. En yüksek sıcaklıkta çiçeklenme hızlanmış fakat çiçek büyüklüğü ve meyve tutumu azalmıştır. Sıcaklıklar, dişi organda çiçek tozu çim borusu gelişimini neredeyse hiç etkilememiştir. 25 °C'de tohum taslağı ve embriyo kesesi 15 °C'den daha hızlı dejenere olmuştur. 25 °C'de gelişen çiçekler, 15°C'de gelişenlere göre daha yüksek içsel GA seviyeleri göstermiştir. Diğer bir denemede, tomurcuk patlamasında 10 ve 100 ppm GA₃ uygulaması yapılmıştır. Antesiste, 10 ppm GA₃ uygulaması yapılan tomurcukların çiçeklerindeki GA seviyesi, kontrole göre neredeyse iki kat ölçülmüştür. GA₃ uygulamaları ile antesisten iki gün sonrasına kadar dejenere embriyo kesesi ve nusellus içeren tohum taslağı oranı önemli oranda artmıştır. Diğer taraftan eylül ortasında 500 ppm PBZ uygulaması, embriyo kesesi yaşam süresini uzatmıştır. PBZ uygulanan çiçeklerin içsel GA seviyesi, kontrole göre önemli oranda düşük gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, çiçeklerin yüksek sıcaklıklara maruz kalması durumunda ortaya çıkan meyve tutumunda azalmanın embriyo kesesi ve nusellus da hızlı dejenerasyonundan kaynaklanabileceğini göstermektedir. Ayrıca, embriyo kesesi ve nusellus gelişiminde GA seviyelerinin etkili olduğu ve yüksek sıcaklıkta erken embriyo kesesi dejenerasyonunun içsel GA artışı ile teşvik edilebildiği bildirilmiştir (Beppu et al., 2005).

Albuquerque vd. (2006), S405-17 ve Bergeron kayısı çeşitlerinin yumurtalık poliamin içerikleri ile ürün yükü arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmada, çeşide bağlı olarak yumurtalığın farklı gelişim aşamalarında poliamin seviyelerinin değişkenlik gösterdiğini belirlemişlerdir. S405-17 çeşidinin tüm fenolojik aşamalarda daha fazla putresin, spermidin, spermin içerdiğini ve bu çeşitte diğer çeşide göre daha fazla gelişmiş tohum taslağı ve ürün yükü olduğu tespit edilmiştir. Bergeron çeşidinde, 10 mM (milimol) putresin uygulamasının ise kontrole göre fonksiyonel tohum taslağı oranını artırdığını bildirmişlerdir. Poliaminlerin yumurtalık gelişimi üzerine etkili olabileceğini ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

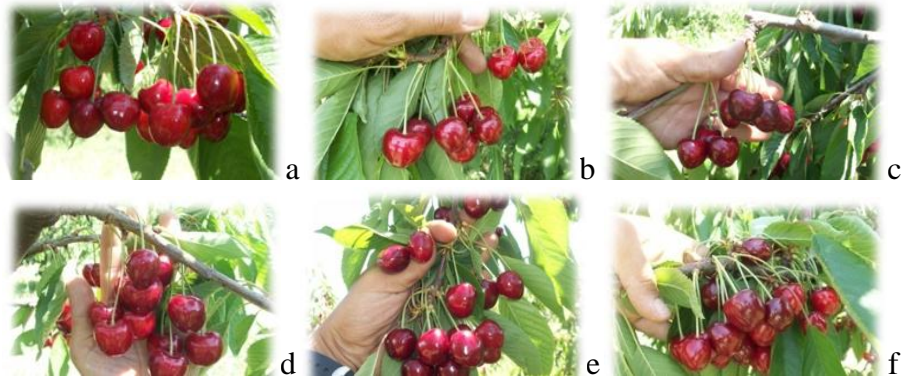
Bu çalışma, 2009-2011 yılları arasında Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme parsellerinde bulunan ve Demirtaş vd. (2006)'nin "Kiraz çeşit ve tiplerinin pomolojik, moleküler ve genetik yöntemlerle karakterizasyonu" isimli projesiyle özellikleri belirlenen kuşkirazı ve Gisela 5 anaçları üzerine aşılı 4503, 4218, 3501, 3503 ve 3201 nolu kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidinde yürütülmüştür. Denemede kullanılan Gisela 5 ve kuşkirazı anaçları üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonların ağaçları 2000 yılında dikilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Denemenin materyalini 0900 Ziraat kiraz çeşidi ve bu çeşitten selekte edilen klonların Gisela 5 ve kuşkirazı anacı üzerine aşılı ağaçları oluşturmuştur. 0900 Ziraat çeşidinin ağacı kuvvetli ve yaygın gelişir. Geç dönemde çiçeklenir. Meyvesi ince-uzun saplı, sert, gevrek, geniş kalp şeklinde, iri, parlak koyu kırmızı renkli ve çatlamaya dayanıklıdır. Eğirdir koşullarında nisanın üçüncü haftası ile mayıs ayının ilk haftası arasında yıllara göre değişen zamanlarda çiçeklenir. Hasat zamanı ise Isparta koşullarında yaklaşık olarak haziran ayının son haftasıdır (Şevik vd., 2004) (Şekil 3.1). Kendi ile uyumsuz bir çeşittir ve bahçe tesisinde tozlayıcı çeşide ihtiyaç duymaktadır. Denemede kullanılan çeşit ve klonlar S_3S_{12} allellerini taşımaktadır (Demirtaş vd., 2006).

Klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin aşılı olduğu anaçlardan Gisela 5; *P. ceracus* x *P. canescens* melezlemeleri ile elde edilmiş yarı bodur bir anaçtır. F 12/1'in %50'si kadar taç genişliği oluşturur (Webster and Schmidt, 1996). Kuşkirazı; Türkiye'de yaygın olarak kullanılan bir generatif yöntemlerle çoğaltılan bir çöğür anacıdır. Dikine ve kuvvetli büyür, büyük taç yapar. Geçirgen, verimli, tınlı, derin, organik maddece zengin, hafif alkali toprakları sever (Rom and Carlson, 1987).



Şekil 3.1 Denemede kullanılan klonlar ve 0900 Ziraat çeşidinin meyveleri; a) 0900 Ziraat, b)3201, c) 3501, d) 3503, e) 4218, f) 4503

Klonlar arasında hasat zamanı farklılığı genel olarak görülmezken 4218 nolu klon; 0900 Ziraat çeşidi ve diğer klonlara göre 4-5 gün erken olgunlaşmıştır. Gisela 5 ve kuşkirazı anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının 2010 ve 2011 yılı ortalama meyve kaliteleri birbirlerine yakın gerçekleşmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Gisela 5 ve kuşkirazı aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının 2010 ve 2011 yılı ortalama pomolojik özellikleri

Yıl	Anaç	Klon	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Sap Uzunluğu (mm)	Meyve Eti Sertliği (lb)	SÇKM (%)
2010	Gisela	0900 Ziraat	9,95	27,00	61,20	2,26	17,07
		3501	9,61	26,41	59,27	1,96	16,53
		3503	10,86	27,74	62,60	2,89	17,60
		4503	10,26	26,86	62,40	3,36	15,74
		3201	10,50	27,52	69,20	2,92	15,86
		4218	10,13	26,87	69,93	2,51	16,49
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	10,12	27,20	57,47	2,05	14,96
		3501	9,20	26,03	55,20	1,92	15,29
		3503	9,81	26,73	54,67	2,95	16,85
		4503	9,69	26,72	56,73	2,83	14,17
		3201	10,66	27,87	63,27	2,32	15,23
		4218	10,09	27,05	56,47	2,47	15,43
2011	Gisela	0900 Ziraat	8,85	24,57	53,67	2,60	13,34
		3501	9,92	26,24	50,20	2,52	14,20
		3503	9,49	25,70	56,73	2,52	14,48
		4503	9,01	25,00	53,23	2,84	14,64
		3201	10,16	27,33	50,26	2,84	14,48
		4218	9,80	26,70	54,33	2,28	14,52
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	7,72	24,73	52,40	2,40	13,00
		3501	9,41	26,56	49,40	2,54	15,08
		3503	10,24	27,27	50,47	2,22	15,78
		4503	8,85	25,40	49,47	2,76	16,40
		3201	9,43	26,40	56,13	2,64	16,80
		4218	8,29	23,99	55,33	2,30	13,90

3.1.2. Deneme alanı iklim ve toprak özellikleri

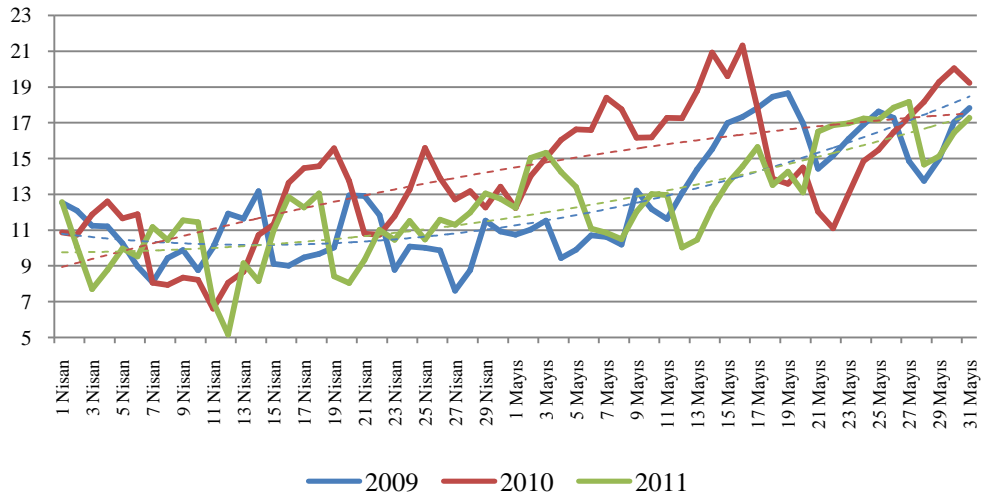
Deneme alanının koordinatları 37° 49' 21'' kuzey ve 30° 52' 12'' doğu ve deniz seviyesinden yüksekliği ise 920 m'dir. Eğirdir'de kiraz yetiştiriciliği için önemli olan ilkbahar geç donlarının olduğu nisan ve mayıs aylarında 1984-2010 yılları arasında sıcaklığın nisan ayında -5 °C'ye (1997) düştüğü ancak mayıs ayında don olayının gerçekleşmediği görülmektedir (Çizelge 3.2; Anonim, 2011c).

Denemenin yürütüldüğü 2009, 2010 ve 2011 yıllarında oluşan hava sıcaklıkları ve nispi nem değerleri HOBO iklim veri kaydedici cihaz ile ölçülmüştür. Nisan ayı sıcaklıkları 2010 yılında mevsim normallerinin üzerinde gerçekleşmiş, 2009 ve 2011 yıllarında ise mevsim normallerine yakın bir seyir izlemiştir. Mayıs ayında ise, benzer durum görülmekle birlikte, 2009 ve 2011 yılları mayıs ayı mevsim normallerinin altında seyretmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.2. Eğirdir'de 1984-2010 yılları arasında ölçülen bazı iklim değerleri (Anonim, 2011c)

Aylar	Meteorolojik Parametre						
	Ortalama Sıcaklık (°C)	En Yüksek Sıcaklık (°C)/Yıl	En Düşük Sıcaklık (°C)/Yıl	Ortalama Nispi Nem (%)	Aylık Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	Kar Örtülü Günler Sayısı	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)
Ocak	1.9	15.8/(2010)	-14.4/(2006)	76.6	109.8	6.9	3.3
Şubat	2.6	16.9/(2010)	-14.9/(1991)	73.4	108.5	3.9	3.8
Mart	6.1	26.3/(2001)	-14.2/(1985)	68.9	90.9	2.2	3.7
Nisan	10.8	28.2/(2008)	-5.0/(1997)	66.0	80.0	0.0	3.7
Mayıs	15.8	31.7/(1994)	1.7/(1990)	63.1	48.4	0.0	3.0
Haziran	20.6	36.0/(2007)	5.5/(1991)	56.8	18.3	0.0	3.1
Temmuz	23.8	36.9/(2010)	8.9/(1985)	53.3	10.5	0.0	3.2
Ağustos	23.2	35.8/(2010)	8.2/(1987)	56.1	8.6	0.0	2.9
Eylül	18.5	33.5/(2007)	2.5/(1992)	60.6	21.3	0.0	2.8
Ekim	13.0	29.9/(1999)	-2.3/(2003)	68.2	45.1	0.0	2.8
Kasım	7.0	22.6/(1990)	-9.0/(1995)	74.8	89.5	0.2	3.1
Aralık	3.4	18.8/(2005)	-12.0/(2002)	77.8	141.1	2.1	3.2

Her üç yılda da çiçeklenme dönemi için denemeyi olumsuz etkileyecek derecede düşük sıcaklık kaydedilmemiştir. Günlük ortalama nispi nem değerleri 2011 yılında diğer yıllara göre daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 3.3). Yıllar arasında nisan ve mayıs sıcaklık ortalamalarında farklılık tespit edilmiştir. 2009 ve 2011 yılları sıcaklıkları daha düşük seviyede seyretmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. 2009, 2010 ve 2011 yılları 1 Nisan-31 Mayıs tarihleri arası günlük ortalama sıcaklık değişimi (°C)

Çizelge 3.3. 2009, 2010 ve 2011 yıllarında 1 Nisan-31 Mayıs tarihleri arası günlük ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri

Tarih	2009		2010		2011		Tarih	2009		2010		2011	
	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)		Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. Nispi Nem (%)
1 Nisan	12.53	64	10.88	64	12.57	66	1 Mayıs	10.75	70	12.23	61	12.24	80
2 Nisan	12.08	66	10.75	72	10.07	78	2 Mayıs	11.03	79	14.01	60	15.04	68
3 Nisan	11.24	74	11.87	68	7.71	88	3 Mayıs	11.53	69	15.04	58	15.32	70
4 Nisan	11.21	67	12.60	58	8.79	85	4 Mayıs	9.43	85	16.04	63	14.25	77
5 Nisan	10.26	76	11.65	54	9.98	77	5 Mayıs	9.91	89	16.62	64	13.40	79
6 Nisan	8.98	83	11.90	59	9.52	76	6 Mayıs	10.71	79	16.58	67	11.08	82
7 Nisan	8.08	88	8.06	67	11.18	69	7 Mayıs	10.61	80	18.40	64	10.85	67
8 Nisan	9.43	73	7.94	67	10.44	73	8 Mayıs	10.19	75	17.75	62	10.49	61
9 Nisan	9.88	63	8.34	60	11.56	79	9 Mayıs	13.22	52	16.17	70	12.02	63
10 Nisan	8.75	62	8.22	63	11.44	71	10 Mayıs	12.18	55	16.18	60	13.02	68
11 Nisan	10.02	57	6.62	85	7.00	57	11 Mayıs	11.62	60	17.27	51	12.97	66
12 Nisan	11.92	56	8.05	75	5.17	53	12 Mayıs	13.06	56	17.25	53	10.02	84
13 Nisan	11.64	54	8.66	65	9.15	58	13 Mayıs	14.40	57	18.77	58	10.46	84
14 Nisan	13.18	44	10.72	66	8.15	85	14 Mayıs	15.51	60	20.92	57	12.22	72
15 Nisan	9.12	76	11.31	66	10.98	82	15 Mayıs	16.99	61	19.59	58	13.60	65
16 Nisan	9.01	58	13.64	61	12.86	70	16 Mayıs	17.33	63	21.31	46	14.56	66
17 Nisan	9.47	53	14.46	64	12.26	77	17 Mayıs	17.82	58	17.77	56	15.64	61
18 Nisan	9.67	39	14.57	72	13.06	78	18 Mayıs	18.45	55	13.87	76	13.52	74
19 Nisan	10.02	54	15.57	61	8.42	81	19 Mayıs	18.65	60	13.58	83	14.27	63
20 Nisan	12.94	55	13.74	61	8.05	83	20 Mayıs	16.96	68	14.49	60	13.10	71
21 Nisan	12.91	58	10.79	69	9.32	71	21 Mayıs	14.42	75	12.03	74	16.50	61
22 Nisan	11.83	57	10.74	56	11.02	60	22 Mayıs	15.16	77	11.09	81	16.86	60
23 Nisan	8.78	63	11.79	56	10.46	70	23 Mayıs	16.10	70	13.01	68	16.96	62
24 Nisan	10.08	66	13.27	50	11.51	71	24 Mayıs	16.89	65	14.85	66	17.24	61
25 Nisan	10.01	63	15.60	53	10.48	67	25 Mayıs	17.63	48	15.49	68	17.16	63
26 Nisan	9.87	63	13.91	68	11.58	65	26 Mayıs	17.28	40	16.47	64	17.84	67
27 Nisan	7.62	75	12.71	77	11.30	70	27 Mayıs	14.85	42	17.32	68	18.16	72
28 Nisan	8.76	67	13.17	72	11.98	73	28 Mayıs	13.74	44	18.16	63	14.67	84
29 Nisan	11.53	66	12.27	78	13.06	73	29 Mayıs	14.96	47	19.27	60	15.13	79
30 Nisan	10.92	65	13.43	67	12.75	75	30 Mayıs	17.04	46	20.04	58	16.45	77
							31 Mayıs	17.82	48	19.22	64	17.27	71
Ortalama	10.06	61.45	11.58	63.03	10.39	70.35	Ortalama	14.39	62.35	16.48	63.26	14.27	70.26

Deneme alanı toprağı tınlı bünyede, kireç içeriğı yüksek, orta seviyede organik maddeye sahip, tuzsuz ve hafif alkali yapıdadır. Makro ve mikro element içeriğı yönünden bir eksiklik tespit edilmemiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Deneme alanı toprak analiz sonuçları

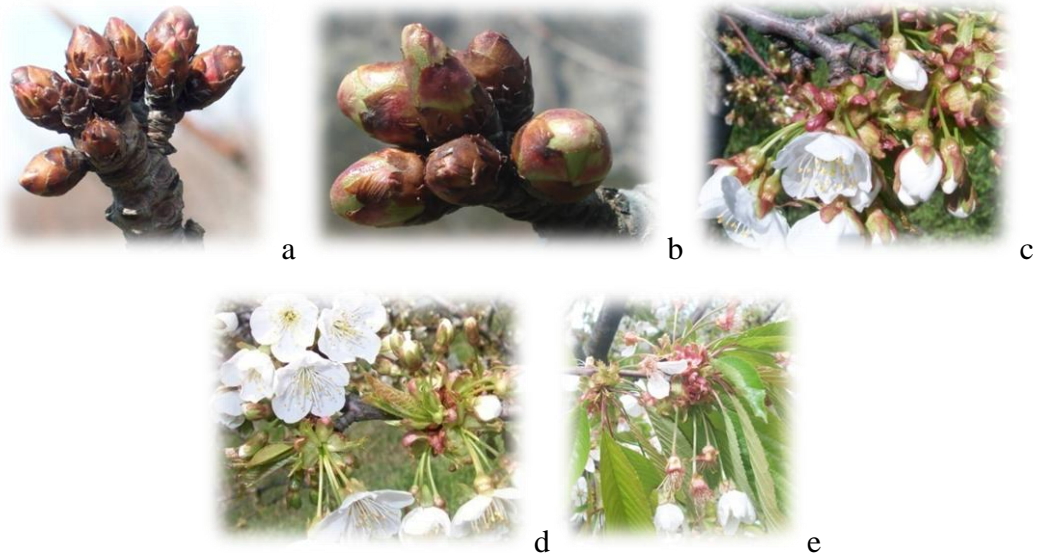
Toprak Özellikleri		Sınır Değerler
Saturasyon (%)	50	Tınlı
Tuzluluk (mmhos/cm)	0.26	Tuzsuz
pH	8.03	Hafif alkali
Kireç (%)	13.20	Yüksek
Organik Madde (%)	2.38	Orta
Fosfor (ppm)	31	15-25
Potasyum (ppm)	299	100-200
Kalsiyum (ppm)	4326	2000-4000
Magnezyum (ppm)	398	300-800
Demir (ppm)	18.27	2.5-4.5
Bakır (ppm)	4.33	0.3-5
Mangan (ppm)	6.68	2-5
Çinko (ppm)	1.35	0.5-5

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik gözlemler

Fenolojik gözlemler aşağıda belirtilen kriterlere göre tespit edilmiş ve kayıt altına alınmıştır.

- Tomurcuk Kabarması: Tomurcuk pullarının açıldığı dönem
- Tomurcuk Patlaması: Tomurcuk ucunun patlayarak çanak yaprakların görüldüğü dönem
- İlk Çiçeklenme: Ağaç üzerinde çiçeklerin %5'inin açtığı dönem
- Tam Çiçeklenme: Ağaç üzerindeki çiçeklerin %70'inin açtığı dönem
- Çiçeklenme Sonu: Çiçeklerin %90'ının döküldüğü dönem (Şekil 3.3)



Şekil 3.3. Fenolojik dönemler; a) tomurcuk kabarması, b) tomurcuk patlaması, c) ilk çiçeklenme, d) tam çiçeklenme, e) çiçeklenme sonu

3.2.2. Meyve tutum oranlarının belirlenmesi

Tüm ağaçlarda kontrollü ve serbest tozlanma ile meyve tutum oranları 2009, 2010 ve 2011 yıllarında belirlenmiştir. Serbest tozlanma için 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 çiçek olacak şekilde sayılıp etiketlenmiş ve Albuquerque vd. (2004) ile Rodrigo ve Herrero (2002)'nin bildirdiği şekilde hasatta nihayi meyve tutum oranları tespit edilmiştir.

Kontrollü tozlanma ile meyve tutumunun belirlenmesinde, balon aşamasına gelmiş çiçekler emasküle edilerek kaliks kasesinden korolla ve erkek organlar alınmıştır. Böylece böcek faaliyeti engellenmiştir. Kontrollü tozlama ile meyve tutumunun belirlenmesinde 4 tekerrür ve her tekerrürde 100 çiçek olacak şekilde emaskulasyon ve tozlama yapılmıştır. Tozlama için emaskulasyonu takiben Starks Gold ve Bigarreau Gaucher kiraz çeşitlerinin çiçek tozları karışımı kullanılmıştır. Çiçek tozları için balon aşamasında olan çiçekler 2 mm'lik elekten geçirilerek anterler alınmıştır. Anterler nemsiz, kuru oda ortamında patlamaya bırakılmıştır. Elde edilen çiçek tozları içerisinde desikatör bulunan 10 ml çam şişelere alınarak kullanılana kadar 4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Tozlayıcı çeşitlerin çiçeklenme zamanları tozlanacak çeşitlerle yakın olduğu için muhafaza süresi uzamamıştır. Her

yıl tozlamada taze çiçek tozları kullanılmıştır. İki çeşidin çiçek tozları eşit miktarlarda karıştırılarak parmakla dişicik tepesine çiçek tozları sürülmüştür (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Emaskulasyon, kontrollü tozlama ve takip eden süreçte meyve gelişimi

3.2.3. Histolojik çalışmalar

Histolojik çalışmalar için her bir klon ve çeşitten seçilen 3 ağaçtaki balon aşamasında olan çiçekler emaskule edilmiş ve diğer çiçekler koparılmıştır. Çiçeklerin yarısına tozlama uygulaması yapılmış ve etiketlenmiştir. Çiçek örnekleri tozlama yapılmış ve yapılmamış uygulamalardan alınmıştır. Tozlama için Starks Gold ve Bigarreau Gaucher kiraz çeşitlerinin çiçek tozları karışımı kullanılmıştır. Daha sonra her uygulamadan 5 pistil olacak şekilde emaskulasyonu takip eden 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9. ve 10. günlerde örnekler alınarak FAA (90 cc %70'lik etil alkol + 5 cc glasiyal asetik asit + 5 cc formaldehit) solüsyonuna fikse edilmiştir.

Histolojik çalışmalarda yumurtalıklar preparasyona tabi tutulup, kesitleri alınarak mikroskop altında gelişimleri değerlendirilmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

Preparasyonda mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniği kullanılmıştır (Aşkın, 1989; Aşkın vd., 1995; Aşkın vd., 1999) (Çizelge 3.5).

Örnekler, Çizelge 3.5'deki işlemlerden geçirildikten sonra rotary mikrotomla 10 mikrometre kalınlıklarında kesilerek 50°C'deki su banyosunda açılmıştır. Daha sonra kesitler lam üzerine alınıp 65°C'ye ayarlanmış etüvde kurutulmuştur.

Çizelge 3.5. Mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniği işlem sırası

Aşama	Uygulama	Uygulama Süresi (dk)
Fiksasyon	FAA	5
	FAA	5
Dehidratasyon	%70 Etil Alkol	4
	%80 Etil Alkol	4
	%90 Etil Alkol	4
	Absolute Etil Alkol	2
	Absolute Etil Alkol	2
	Absolute Etil Alkol +Ksilol (3:1)	12
İnfiltrasyon (Hacim)	Absolute Etil Alkol +Ksilol(2:2)	12
	Absolute Etil Alkol +Ksilol(1:3)	12
	Saf Ksilol	17
	Saf Ksilol	17
	Ksilol+Parafin(5:1)	25
	Ksilol+Parafin(5:2)	25
	Ksilol+Parafin(5:5)	25
	Ksilol+Parafin(2:5)	25
	Ksilol+Parafin(1:5)	25
	Saf Parafin	35
Saf Parafin	35	

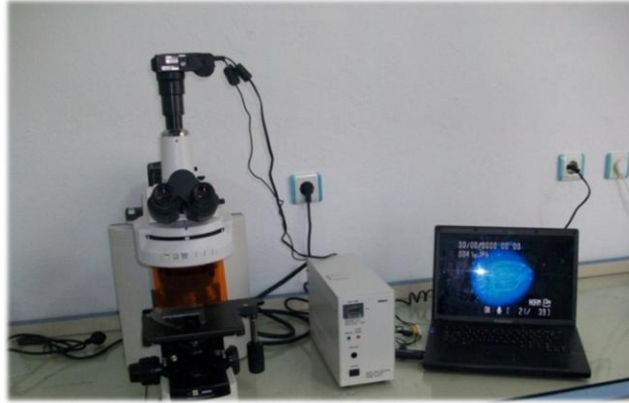
Mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniği kullanılarak alınan kesitlerde aşağda belirtilen yöntemlerle doku boyamaları uygulanmıştır.

3.2.3.1. Yumurtalığın canlı kalma süreleri

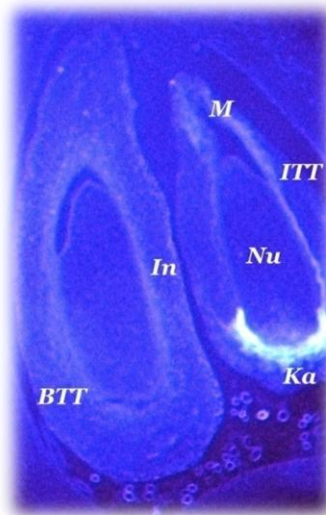
Mikrotom ile alınan 10 mikrometre kalınlıktaki kesitlerde anilin mavisi ile boyama yapılmış ve floresans ataçmanlı mikroskop (filtre; 360 nm dalga boyu, mavi-yeşil) altında yumurtalıkta kalloze birikimi tespit edilmiştir (Şekil 3.5). Kalloze birikimi ile ışıma gösteren tohum taslaklarının canlılıklarını kaybetme durumu Postweiler vd. (1985)'e göre yapılmıştır (Şekil 3.6). Anilin mavisi boyama yöntemi Çizelge 3.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. Anilin mavisi boyama yöntemi aşamaları

Boya Çözeltisi	Boyama aşamaları
0.89 g Tri potasyum fosfat $K_3PO_4(3H_2O)$ 0.1 g Anilin Mavisi 100 ml saf su	Parafini dokulardan uzaklaştırmak için 2 kez 10'ar dk saf ksilolde bekletme. Absolute Alkol 5 dk Absolute Alkol 5 dk %95 Etil alkol 2 dk %85 Etil alkol 2 dk %70 Etil alkol 2 dk %50 Etil alkol 2 dk %30 Etil alkol 2 dk Saf su 2 dk Anilin Mavisi 10 dk Saf su 2 dk Kesit üzerine gliserin damlatılır ve lamelle kapatılıp, lamel kenarları tırnak cilası ile kapatılır.



Şekil 3.5. Floresans ataçmanlı mikroskop ve görüntüleme sistemi



Şekil 3.6. Işıma gösteren kalloze birikimi gerçekleşmiş cansız tohum taslağı (sağ) ve ışıma olmayan canlı tohum taslağı (sol). *BTT*: birincil tohum taslağı, *ITT*: ikincil tohum taslağı, *M*: mikropil, *Nu*: Nusellus, *In*: integüment, *Ka*: kalloze birikimi

3.2.3.2. Yumurtalık nişasta birikimi

Johansen'in belirttiği yöntemle göre (Rodrigo et al., 2000) örnekler iyotlu potasyum iyodür (I₂KI) ile boyanarak yumurtalık dokularındaki nişasta birikiminin zamana göre dağılımı incelenmiştir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. İyotlu potasyum iyodür boyama yöntemi aşamaları

Boya Çözeltilisi	Boyama aşamaları
4 g Potasyum iyodür 1 g İyot parçacığı 100 ml saf su	Parafini dokulardan uzaklaştırmak için 2 kez 10'ar dk saf ksilolde bekletme. Absolute Alkol 5 dk Absolute Alkol 5 dk %95 Etil alkol 2 dk %85 Etil alkol 2 dk %70 Etil alkol 2 dk %50 Etil alkol 2 dk %30 Etil alkol 2 dk Saf su 2 dk İyotlu potasyum iyodür 60 dk Saf su 2 dk Kesit üzerine entellan damlatılır ve lamelle kapatılır.

3.2.3.3. Embriyo kesesi ve tohum taslağı gelişimi

Cerovic ve Micic (1999)'in belirttiği yöntemle göre embriyo kesesinin ve tohum taslağının gelişimi belirlenmiştir. 4 ve 8 çekirdekli aşamaya gelmiş embriyo keseleri gelişimlerini tamamlamış olarak kabul edilmiştir. Dokuların izlenebilmesi için safranin-fast green boyama tekniği kullanılmıştır (Çizelge 3.8).

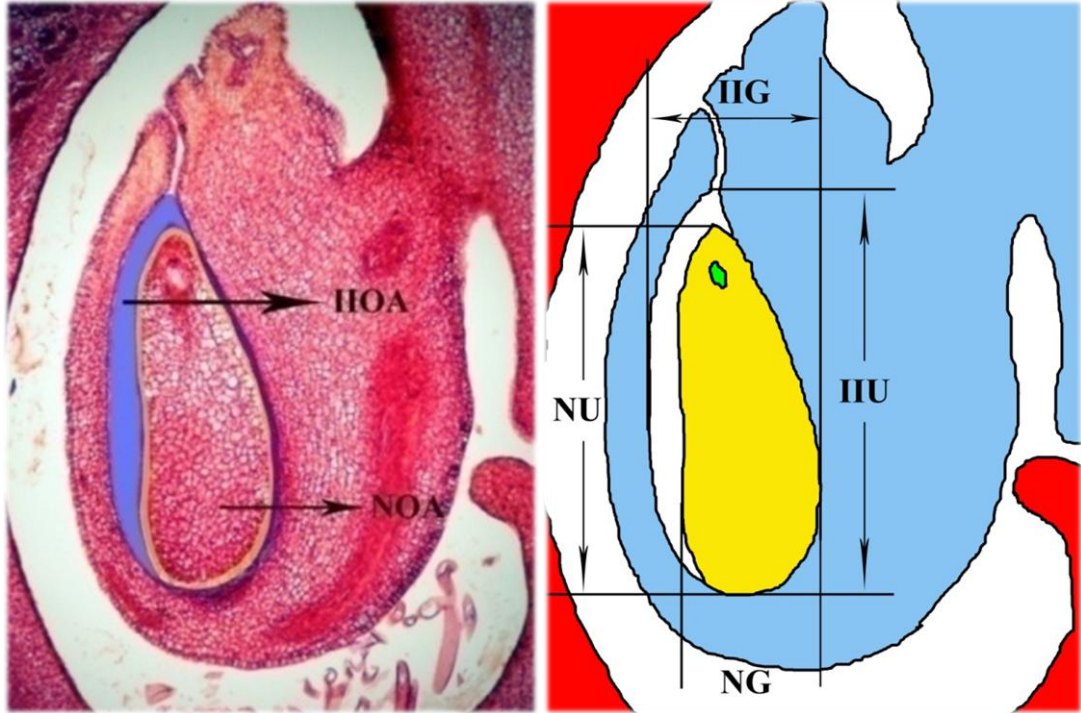
3.2.3.4. Tohum taslağı deformasyon oranları

Tohum taslaklarında, nusellusun integümentler içerisinde kapladığı alan Image J bilgisayar programı kullanılarak tespit edilmiştir. Alan hesaplaması için, kesitlerden elde edilen ölçekli dijital resimler kullanılmıştır. Ölçek bilgisayar programına kalibre edilerek iç integümentlerin ve nusellusların oluşturduğu alan tespit edilmiştir (Şekil 3.7). Alan hesabına konu olan kesitler, embriyo kesesinin görülebildiği kesitler içerisinden her uygulama için üçer adet seçilmiştir. Hesaplanan nusellus alanı (NOA) ile iç integümentlerin oluşturduğu alan (IIOA) oranlanarak 0 ile 1 arasında değerler

elde edilmiştir. Bu değer 1'e yaklaştıkça nusellusun integümentler içerisinde doldurduğu alan artmaktadır.

Çizelge 3.8. Safranin-Fast green boyama yöntemi aşamaları

Boya Çözeltisi	Boyama aşamaları
<p><u>Safranin</u> %50 etil alkol %0.1 safranin</p> <p><u>Fast green</u> %95 etil alkol %0.2 fast green</p>	<p>- Ksilol ile parafinin eritilmesi 5dk - %100 Alkol 5dk - %95 Alkol 5dk - %70 Alkol 5dk - %50 Alkol 5dk - Safranin (18-24 Saat) - %50 Alkol 5dk - Fast Green 5-10 sn - %95 Alkol 5dk - %100 Alkol 5dk - %100 Ksilol 5dk - Entellan İle Kapatılır</p>



Şekil 3.7. Nusellusun integüment içerisinde doldurduğu alan ve ölçüm noktaları
IIOA: İç integümentin oluşturduğu alan, NOA: Nusellusun oluşturduğu alan, IIG: İç integüment genişliği, NG: Nusellus genişliği, IIU: İç integüment uzunluğu, NU: Nusellus uzunluğu

3.2.4. Besin elementi analizleri

Besin elementi içeriklerini belirleyebilmek amacıyla tomurcuk kabarması döneminde çiçek tomurcukları, balon aşaması, antesis, çiçeklenme sonunda çiçeklerdeki ve temmuz ayı içerisinde yapraklardaki N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, B miktarları belirlenmiştir.

3.2.4.1. Azot analizi

Dokuların N miktarının belirlenmesinde amacıyla Ryan et al. (2001)'nin kullandığı kjeldahl yaş yakma metodu kullanılmıştır. Temizlenerek kurutulup öğütülmüş tomurcuk, çiçek ve yaprak örneklerinden 0.25 g tartılarak kjeldahl tüpüne konmuştur. Üzerine 6 ml %2.5'lik salisilik-sülfürik asit ilave edilip, daha sonra tüp içerisine 3 ml hidrojen peroksit çeker ocak içerisinde eklenmiştir. 1 tane keltok tablet tüpe konularak, aynı şekilde bir tüpte şahit olarak numunesiz hazırlanmıştır. Yakma setine alınan tüpler ilk etapta 150 °C'ye ayarlanıp ve her yarım saatte bir sıcaklık 100 °C artırılarak 380 °C'ye getirilmiştir. Bu sıcaklıkta örnekler şeffaf bir hal alıncaya kadar yakılıp, daha sonra örnekler yakma setinden alınarak, soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan örnekler 50 ml saf su ilave edilip, destilasyon ünitesine alınmadan önce tüp içerisine 40 ml %40'lık (10 N) NaOH ilave edilmiştir. Diğer tarafa da içerisine 25 ml %2'lik borik asit ve indikatörlerden birkaç damla konulmuş erlenmayer yerleştirilerek destilasyon cihazı 5 dakika çalıştırılmıştır. Destilasyon sonucunda erlenmayerdeki pembe renk yeşile dönünce titrasyon aşamasına geçilmiştir (Şekil 3.8). Titrasyon aşamasında erlenmayer içerisindeki yeşil çözelti dijital büret içerisindeki 0.1 N H₂SO₄ ile pembe renk alıncaya kadar titre edilip, çözelti pembeye dönünce harcanan H₂SO₄ miktarı kaydedilmiştir. Şahitte aynı şekilde titre edilerek, bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine konularak azot miktarı % olarak belirlenmiştir.

$$\% N = \frac{(T-Z) \times A \times 1.4}{S} \quad (3.1)$$

- T : Bitki örneğinin titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı
Z : Körün (tank) titrasyonu için sarf edilen sülfürik asit miktarı
A : Sülfürik asidin normalitesi
S : Analizde kullanılan bitki örneğinin miktarı
1.4 : Katsayı



Şekil 3.8. Azot analizi destilasyon aşaması

3.2.4.2. Fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, demir, mangan, çinko ve bor analizleri

P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn ve B besin elementlerinin tespitinde kuru yakma yöntemi uygulanmış ve okuma ICP (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer) cihazı ile yapılmıştır (Ryan et al., 2001). Öğütülmüş örnekler 0.5 g tartılıp porselen krozeye alınmıştır. Porselen krozeler soğuk kül fırınına yerleştirilerek, sıcaklık yavaş yavaş 550 °C'ye çıkarılmıştır. Sıcaklık 550 °C'ye ulaştığından itibaren 5 saat süreyle yakmaya devam edilmiştir. Yakma işlemi sonunda soğuyan porselen krozeler içerisine 5 ml 2 normal hidroklorik asit eklenip plastik çubukla karıştırılmıştır. 15-20 dakika sonra saf su ile 50 ml'ye tamamlanarak, tamamen karıştıktan sonra 30 dk beklenip, filtre kağıdından süzülerek (Şekil 3.9) elde edilen ekstrakt ICP cihazında okunmuştur.



Şekil 3.9. Besin analizi için süzme işlemi

3.2.5. Dişi organ morfolojik özelliklerinin belirlenmesi

Dişi organlar iek tablasına bağlantı yerinden ayrılarak yaş ağırlıkları 0.001 g hassaslıktaki terazide tartılmış, uzunlukları (mm) ve yumurtalık çapları (mm) 0.01 mm hassaslıktaki dijital kompas ile lmştr (Rodrigo and Herrero, 2002).



şekil 3.10. Dişi organ görünümü

3.2.6. İstatistiki analiz

0900 Ziraat eşiidi ve klonları arasındaki farklılıkların ve ilişkilerin belirlenmesi amacıyla varyans analizi, stabilite ve regresyon analizleri yapılmıştır. Analizlerde JMP 5.0.1 istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Fenolojik Gözlemler

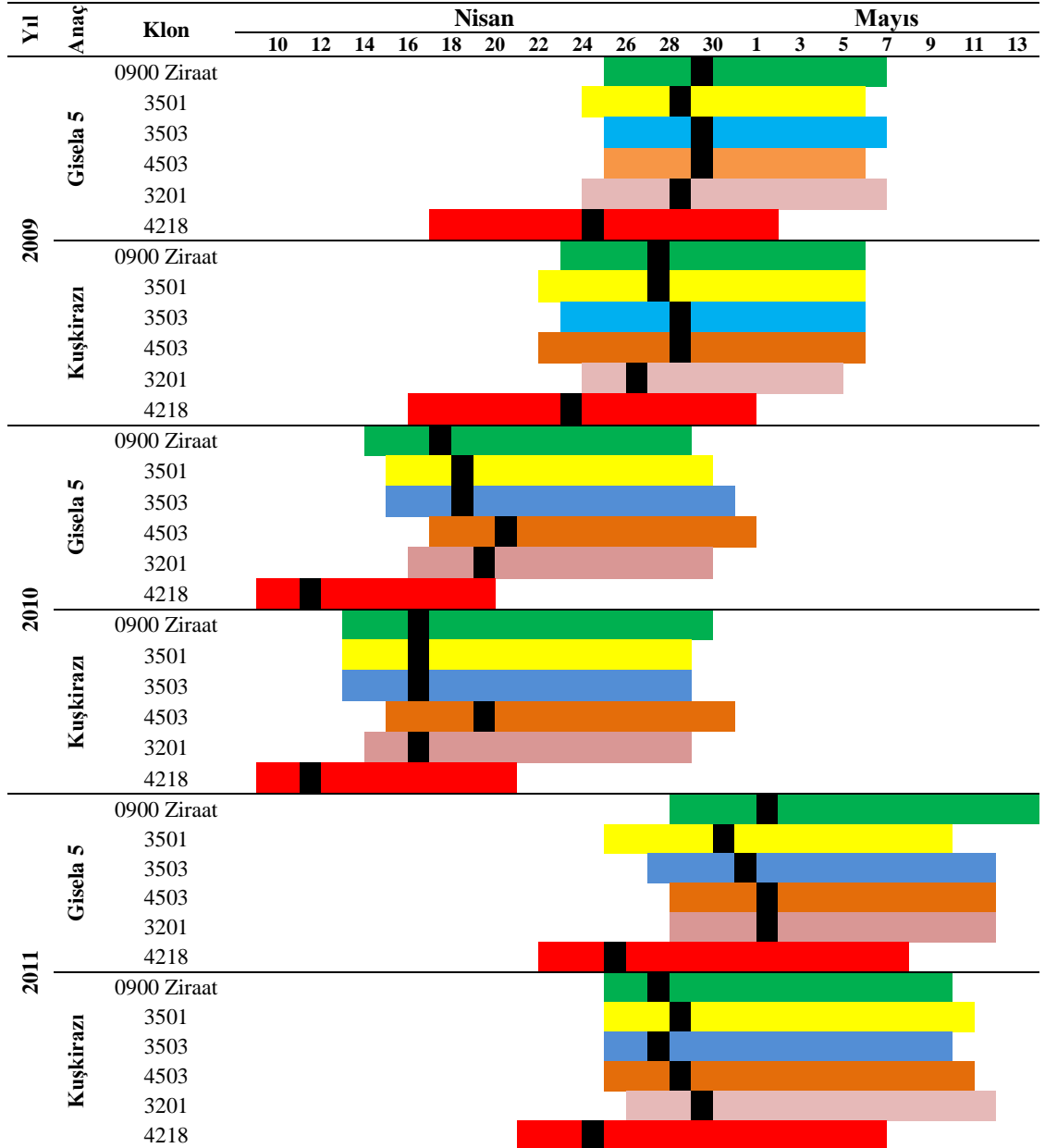
4218 nolu klon diğerlerine göre her üç yılda da daha erken çiçeklenmiştir. Genel olarak 2010 yılı çiçeklenme periyodu nisan ayının ikinci haftasında başlayıp nisan ayının sonunda bitmiştir. Anaçların çiçeklenme zamanına etkisi önemli seviyede gerçekleşmemiştir. Kuşkirazı anacına aşılı olanlar genelde 1-2 gün daha önce tam çiçeklenme dönemine gelmiştir. Bu durum, 2011 yılında daha açık bir şekilde gözlenmiştir (Çizelge 4.1).


Çizelge 4.1. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin fenolojik gözlem tarihleri

Yıl	Anaç	Klon	Tomurcuk Kabarması	Tomurcuk Patlaması	İlk Çiçeklenme	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
2009	Gisela 5	0900 Ziraat	02 Nisan	10 Nisan	25 Nisan	29 Nisan	07 Mayıs
		3501	03 Nisan	12 Nisan	24 Nisan	28 Nisan	06 Mayıs
		3503	03 Nisan	13 Nisan	25 Nisan	29 Nisan	07 Mayıs
		4503	02 Nisan	10 Nisan	25 Nisan	29 Nisan	06 Mayıs
		3201	02 nisan	10 Nisan	24 Nisan	28 Nisan	07 Mayıs
	4218	29 Mart	02 Nisan	17 Nisan	24 Nisan	02 Mayıs	
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	01 Nisan	09 Nisan	23 Nisan	27 Nisan	06 Mayıs
		3501	02 Nisan	11 Nisan	22 Nisan	27 Nisan	06 Mayıs
		3503	01 Nisan	12 Nisan	23 Nisan	28 Nisan	06 Mayıs
		4503	01 Nisan	09 Nisan	22 Nisan	28 Nisan	06 Mayıs
3201		02 Nisan	09 Nisan	24 Nisan	26 Nisan	05 Mayıs	
4218	28 Mart	02 Nisan	16 Nisan	23 Nisan	01 Mayıs		
2010	Gisela 5	0900 Ziraat	21 Mart	25 Mart	14 Nisan	17 Nisan	28 Nisan
		3501	20 Mart	24 Mart	15 Nisan	18 Nisan	29 Nisan
		3503	21 Mart	25 Mart	15 Nisan	18 Nisan	30 Nisan
		4503	21 Mart	25 Mart	16 Nisan	20 Nisan	1 Mayıs
		3201	21 Mart	25 Mart	15 Nisan	19 Nisan	29 Nisan
	4218	18 Mart	22 Mart	9 Nisan	11 Nisan	21 Nisan	
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	20 Mart	24 Mart	13 Nisan	16 Nisan	29 Nisan
		3501	19 Mart	23 Mart	13 Nisan	16 Nisan	28 Nisan
		3503	20 Mart	24 Mart	13 Nisan	16 Nisan	28 Nisan
		4503	20 Mart	24 Mart	15 Nisan	19 Nisan	30 Nisan
3201		20 Mart	24 Mart	14 Nisan	16 Nisan	28 Nisan	
4218	18 Mart	22 Mart	10 Nisan	10 Nisan	20 Nisan		
2011	Gisela 5	0900 Ziraat	1 Nisan	6 Nisan	28 Nisan	2 Mayıs	13 Mayıs
		3501	1 Nisan	6 Nisan	25 Nisan	30 Nisan	10 Mayıs
		3503	3 Nisan	8 Nisan	27 Nisan	1 Mayıs	12 Mayıs
		4503	31 Mart	7 Nisan	28 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs
		3201	1 Nisan	6 Nisan	28 Nisan	2 Mayıs	12 Mayıs
	4218	25 Mart	1 Nisan	22 Nisan	25 Nisan	8 Mayıs	
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	31 Mart	5 Nisan	25 Nisan	27 Nisan	10 Mayıs
		3501	31 Mart	4 Nisan	25 Nisan	28 Nisan	11 Mayıs
		3503	1 Nisan	6 Nisan	25 Nisan	27 Nisan	10 Mayıs
		4503	30 Mart	6 Nisan	25 Nisan	28 Nisan	11 Mayıs
3201		30 Mart	5 Nisan	26 Nisan	29 Nisan	12 Mayıs	
4218	24 Mart	30 Mart	21 Nisan	24 Nisan	7 Mayıs		


Üç yıllık deneme süresince 2010 yılında ağaçlar daha erken tarihlerde çiçeklenmiştir. Kirazlarda 2010 yılında tam çiçeklenme nisan ayı ortalarında olurken, 2009 ve 2011 yıllarında nisan ayı sonlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2). 2010 ve 2011 yılları arasında yaklaşık 12 günlük bir fark tespit edilmiştir. Üç yıl arasındaki fenolojik farklılık 21 Nisan 2009, 21 Nisan 2010 ve 21 Nisan 2011 tarihlerinde tomurcuk ve çiçekler görüntülenerek Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin çiçeklenme periyotları (siyah çizgi; tam çiçeklenme tarihi)



Anaç	Klon	21 Nisan 2009	21 Nisan 2010	21 Nisan 2011
Gisela 5	0900 Ziraat			
	3501			
	3503			
	4503			
	3201			
	4218			

Şekil 4.1. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin 21 Nisan 2009, 21 Nisan 2010 ve 21 Nisan 2011 tarihlerinde çiçeklenme durumu

Anaç	Klon	21 Nisan 2009	21 Nisan 2010	21 Nisan 2011
Kuşkirazi	0900 Ziraat			
	3501			
	3503			
	4503			
	3201			
	4218			

Şekil 4.1. (devam)

4.2. Meyve Tutum Oranları

Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin serbest tozlaşma ile elde edilen meyve tutumlarında 2009 yılında anaç*klon interaksiyonunun önemli ($p<0.01$) etkisi olduğu belirlenmiştir. 2010 ve 2011 yılları meyve tutumunda bu interaksiyonun etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. 2009 yılında Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klon %42.85 meyve tutumuyla en yüksek değeri oluştururken, 2010 ve 2011 yıllarında Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klon sırasıyla %36.91 ve %37.31 oranı ile en yüksek meyve tutumuna sahip olmuştur. Genel ortalamada Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda en yüksek meyve tutumu saptanmıştır. Genel olarak en düşük meyve tutum oranları kuşkirazı anacına aşılı 4503 ve 3201 nolu klonlarda belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarında serbest tozlaşma meyve tutumları

Anaç	Klon-Çeşit	Serbest tozlaşma meyve tutumu (%)			Ortalama
		2009	2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	25.62cd	20.66	25.51	23.93
	3501	27.32bd	24.00	27.23	26.19
	3503	42.85a	24.07	26.98	31.30
	4503	34.56ac	28.59	20.21	27.78
	3201	21.95ce	26.68	15.56	21.39
	4218	15.69de	36.91	37.31	29.97
Kuşkirazı	0900 Ziraat	27.67bd	10.50	29.43	22.53
	3501	40.56ab	19.57	23.80	27.98
	3503	10.65e	17.84	21.02	16.50
	4503	16.83de	13.35	11.27	13.82
	3201	14.96de	4.12	28.50	15.86
	4218	11.56e	21.67	30.53	21.25
	ÖS	**			
	LSD	13.48	ÖD	ÖD	
	VK	12.39			

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.01$)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Kirazlarda 2009 ve 2011 yılları için Gisela 5 ve kuşkirazı anacına aşılı ağaçların meyve tutum oranları arasında istatistik olarak önemli farklılık ($p<0.01$) tespit edilmiştir. 2011 yılındaki farklılık istatistik olarak önemsiz olmuştur. Ancak her üç yılda da Gisela 5 anacı üzerine aşılı kiraz ağaçları sırasıyla %28.00, %26.82 ve %26.76 meyve tutum oranları ile kuşkirazından daha fazla meyve tutmuştur (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazların serbest tozlanma meyve tutumları

Anaç	Serbest tozlanma meyve tutumu (%)			Ortalama
	2009	2010	2011	
Gisela 5	28.00a	26.82a	25.47	26.76
Kuşkirazı	20.37b	14.51b	24.09	19.66
ÖS	**	**		
LSD	5.51	4.74	ÖD	
VK	12.39	14.75		

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

0900 Ziraat kiraz çeşidi ve klonları meyve tutum oranları arasındaki farklılık ise 2009 (p<0.01) ve 2010 (p<0.05) yılları için istatistik olarak önemli, 2011 yılında istatistik olarak önemsiz olmuştur. 2009 yılında 3501 nolu klon ortalama %33.94 ile en yüksek, 4218 nolu klon %13.62 ile en düşük meyve tutumuna sahip olmuştur. 2010 yılında %29.29 ile 4218 nolu klonda en yüksek değer elde edilirken 3201 nolu klonda %15.40 ile en düşük meyve tutum oranı saptanmıştır. 2011 yılında 4218 nolu klon %33.92 ile en yüksek oranda meyve tutarken, 4503 nolu klon %15.74 oranında meyve tutumu ile en düşük değeri almıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. 0900 Ziraat ve klonlarının serbest tozlanma sonucu meyve tutumları

Klon-Çeşit	Serbest tozlanma meyve tutumu (%)			Ortalama
	2009	2010	2011	
0900 Ziraat	26.64ab	15.58b	27.47	23.23
3501	33.94a	21.78ab	25.52	27.08
3503	26.75ab	20.95b	24.00	23.90
4503	25.69ab	20.97b	15.74	20.80
3201	18.45bc	15.40b	22.03	18.63
4218	13.62c	29.29a	33.92	25.61
ÖS	**	*		
LSD	9.54	8.56	ÖD	
VK	12.39	14.75		

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Kontrollü tozlama ile elde edilen meyve tutumlarında 2009 ve 2011 yıllarında anaç*klon interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (sırasıyla; p<0.01, p<0.05). 2009 yılında kuşkirazı anacına aşılı 3201 nolu klonda hiç meyve elde edilemezken, Gisela 5 anacına aşılı 4503 nolu klonda %46.14 değeriyle en yüksek meyve tutumu elde edilmiştir. 2010 yılında %23.53 meyve tutumu ile Gisela 5 anacına aşılı 3501 nolu klon en yüksek değeri alırken, kuşkirazına aşılı 4218 nolu klon %3 ile en düşük meyve tutumuna sahip olmuştur. Bir önceki yılın tersine 2011 yılında kuşkirazına aşılı 4218 nolu klon %41.67 ile en yüksek meyve tutum değerini

göstermiştir. Genel ortalamada Gisela 5 anacına aşılı 4503 nolu klon %28.44 ile en yüksek değeri almıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarında kontrollü tozlama sonucu oluşan meyve tutumları

Anaç	Klon	Kontrollü tozlama meyve tutumu (%)			Ortalama
		2009	2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	12.25ce	17.50	17.17be	15.64
	3501	10.37ce	23.53	30.11ac	21.34
	3503	21.84bc	6.04	27.73ad	18.54
	4503	46.14a	7.44	31.75ac	28.44
	3201	19.71bc	10.12	18.10be	15.97
	4218	26.38b	17.35	35.10ab	26.28
Kuşkirazı	0900 Ziraat	13.92bd	5.67	34.07ac	17.89
	3501	15.15bc	12.42	8.92de	12.16
	3503	1.19de	13.12	14.72ce	9.68
	4503	10.87ce	8.37	6.18e	8.47
	3201	0e	9.35	15.88be	8.41
	4218	22.96bc	3.00	41.67a	22.54
ÖS	**		*		
LSD	13.62	ÖD	19.72		
VK	13.27		13.65		

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Kontrollü olarak yapılan tozlamalar sonucu elde edilen meyve tutumu Gisela 5 ve kuşkirazı anacına aşılı kirazlarda 2009 yılı için istatistik olarak farklı olmuştur (p<0.01). Diğer iki deneme yılında anaçlar arasındaki farklılık istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. 2009 yılında %22.78, 2010 yılında %13.66 ve 2011 yılında %26.66 ile Gisela 5 anacına aşılı ağaçlarda kuşkirazına aşılı olanlara göre daha fazla meyve tutumu elde edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazların kontrollü tozlama meyve tutumları

Anaç	Kontrollü tozlama meyve tutumu (%)			Ortalama
	2009	2010	2011	
Gisela 5	22.78a	13.66	26.66	21.03
Kuşkirazı	10.68b	8.66	20.24	13.19
ÖS	**			
LSD	5.56	ÖD	ÖD	
VK	13.27			

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Klonlar ve 0900 Ziraat çeşidinin kontrollü tozlama ile elde edilen meyve tutumları arasındaki farklılıklar 2009 ve 2011 yıllarında istatistik olarak önemli bulunmuştur (sırasıyla; p<0.01, p<0.05). 2010 yılında klonlar ve 0900 Ziraat çeşidinin meyve

tutumları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemsiz olmuştur. 2009 yılında %28.51 değeri ile 4503 nolu klonda en yüksek meyve tutumu, %9.85 ile 3201 nolu klonda en düşük meyve tutumu elde edilmiştir. 2010 yılında en yüksek meyve tutumu %17.98 ile 3501 nolu klonda, en düşük meyve tutumu ise %7.91 ile 4503 nolu klonda olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. 0900 Ziraat ve klonlarının kontrollü tozlama meyve tutumları

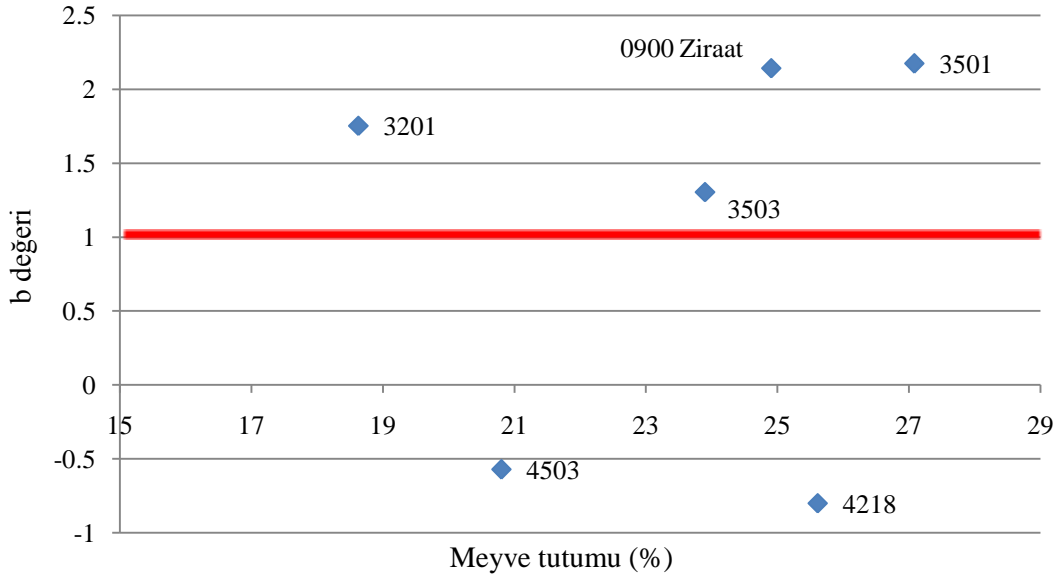
Klon-Çeşit	Kontrollü tozlama meyve tutumu (%)			Ortalama
	2009	2010	2011	
0900 Ziraat	13.09b	11.59	25.62ab	16.77
3501	12.76b	17.98	19.52b	16.75
3503	11.52b	9.58	21.23b	14.11
4503	28.51a	7.91	18.96b	18.46
3201	9.85b	9.73	16.99b	12.19
4218	24.67a	10.18	38.38a	24.41
ÖS	**		*	
LSD	9.64	ÖD	13.96	
VK	13.27		13.65	

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

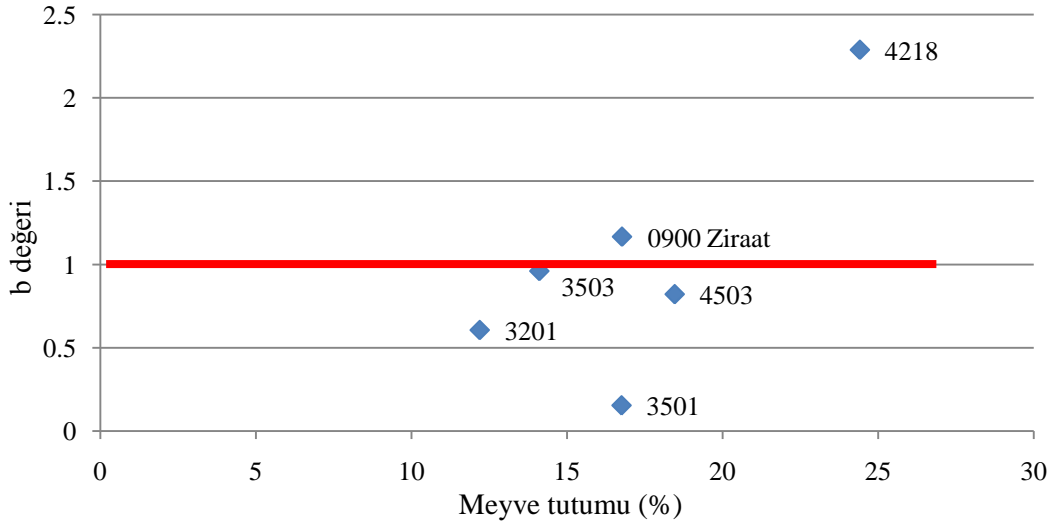
Meyve tutum oranları arasında yıllar arasında farklılıklar olması nedeniyle meyve tutum oranı açısından stabil klonların tespiti için stabilite analizi yapılmıştır (Şekil 4.2 ve Şekil 4.3). Üç yıllık veriler ışığında, serbest tozlanma ile elde edilen meyve tutum oranları ile yapılan stabilite analizi sonucunda 3503 nolu klonun diğer klonlara ve 0900 Ziraat çeşidine göre daha stabil meyve tutum oranı gerçekleştirdiği tespit edilmiştir.

3503 nolu klonun serbest tozlanma sonucu oluşturduğu meyve tutumu b=1 doğrusuna en yakın klon olması nedeniyle daha stabil meyve tutumu olduğunu söyleyebilmekteyiz. Bu klonda meyve tutumunun %24 oranında stabil olduğu görülmektedir. Diğer bazı klonların meyve tutum oranları daha yüksek gibi görünmekle birlikte stabilitelerinin az olduğu analiz sonucu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Serbest tozlanma meyve tutumu stabilite analiz grafiği

Kontrollü tozlama ile elde edilen meyve tutum oranlarında yapılan stabilite analizi sonucunda 3503 nolu klonun daha stabil olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Kontrollü tozlama ile elde edilen meyve tutumu stabilite analiz grafiği

4.3. Yumurtalığın Canlı Kalma Süreleri

Birincil tohum taslaklarının antesis döneminde canlı olmaları meyve tutumunu belirlemektedir. Gisela 5 ve kuşkirazı anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonların

antesis dönemindeki birincil tohum taslaklarının canlılık yüzdeleri arasındaki farklılık 2010 yılında istatistik olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. 2010 yılında kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 3503 klonu (%63.33) ile kuş kirazına aşılı 3501 en yüksek canlı birincil tohum taslağı sayısını (%75) oluşturmuştur. 2009 yılında farklılıklar istatistik olarak önemsiz bulunurken, Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klon %76.67 ile en yüksek değeri almıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları

Anaç	Klon	Antesis dönemi BTT canlılık oranı (%)		Ortalama
		2009	2010	
Gisela 5	0900 Ziraat	33.33	25.00d	29.17
	3501	56.67	25.00d	40.83
	3503	76.67	63.33ab	70.00
	4503	40.00	30.00cd	35.00
	3201	40.00	50.00bc	45.00
	4218	46.67	35.00cd	40.83
Kuşkirazı	0900 Ziraat	40.00	38.33cd	39.17
	3501	46.67	75.00a	60.83
	3503	56.67	63.33ab	60.00
	4503	46.67	33.33cd	40.00
	3201	30.00	28.33cd	29.17
	4218	43.33	50.00bc	46.67
ÖS			**	
LSD	ÖD	23.50		
VK		12.18		

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$)

Anaçların canlı birincil tohum taslağı sayısı üzerine etkisi 2010 yılında istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuş ve kuşkirazına aşılı ağaçlarda %48.06 ile daha yüksek tohum taslağı canlılık oranı elde edilmiştir. Ancak 2009 yılında farklılık önemsiz olurken, 2010 yılının tersine Gisela 5 anacına aşılı ağaçlarda %48.89 ile daha fazla tohum taslağı canlılığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazlarda antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları

Anaç	Antesis dönemi BTT canlılık oranı (%)		Ortalama
	2009	2010	
Gisela 5	48.89	38.06b	43.48
Kuşkirazı	43.89	48.06a	45.98
ÖS		*	
LSD	ÖD	9.60	
VK		12.18	

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Antesiste canlı birincil tohum taslağı oranı klonlara göre istatistik olarak önemli farklar ($p<0.01$) oluşturmuştur. 2009 yılında %66.67, 2010 yılında %63.33 ile 3503 nolu klonda diğerlerine göre daha fazla canlı tohum taslağı tespit edilmiştir. 2010 yılında %50 canlı tohum taslağı oranı ile 3501 nolu ve 3503 aynı istatistik grupta yer almıştır. 2009 yılında %36.67 değeri ile 0900 Ziraat, %35 canlı tohum taslağı oranı ile 3201 nolu klon en düşük değeri almışlardır. 2010 yılında ise, %31.67 en düşük canlı tohum taslağı oranı 4503 nolu klon ve 0900 Ziraat çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.11) (Şekil 4.6).

Çizelge 4.11. 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis dönemi birincil tohum taslaklarının canlılıkları

Klon-Çeşit	Antesis dönemi BTT canlılık oranı (%)		Ortalama
	2009	2010	
0900 Ziraat	36.67c	31.67c	34.17
3501	51.67b	50.00ab	50.84
3503	66.67a	63.33a	65.00
4503	43.33bc	31.67c	37.50
3201	35.00c	39.17bc	37.09
4218	45.00bc	42.50bc	43.75
ÖS	**	**	
LSD	13.29	16.62	
VK	15.32	12.18	

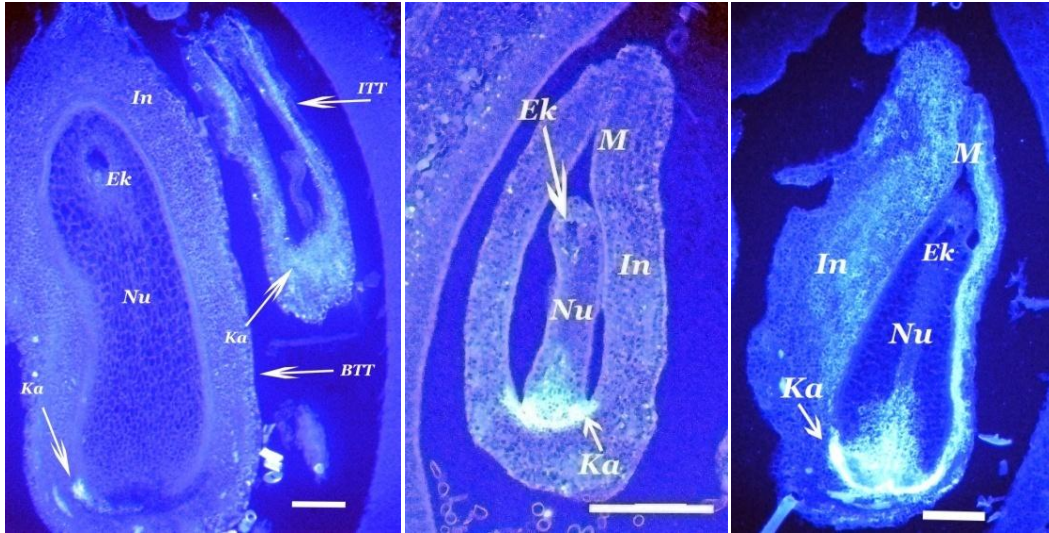
** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$)

Antesisten iki gün sonra tozlama yapılmamış uygulamalarda birincil tohum taslağının kalloze birikimi daha az görülürken, tozlama yapılmış uygulamalardaki ikincil tohum taslaklarının daha fazla kalloze birikimi oluşturduğu ancak şekilsel deformasyonun henüz hızlanmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.7 ve Şekil 4.8).

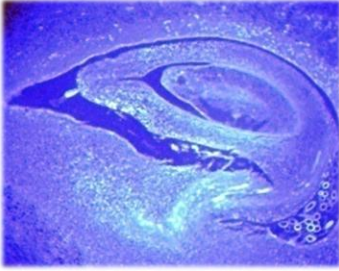
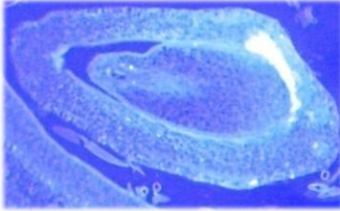
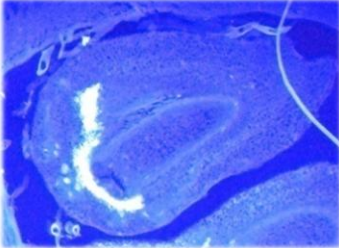
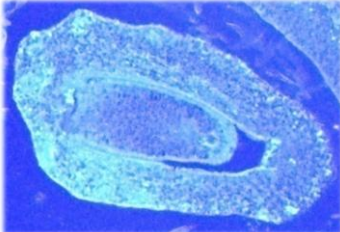
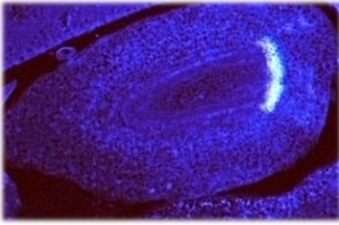
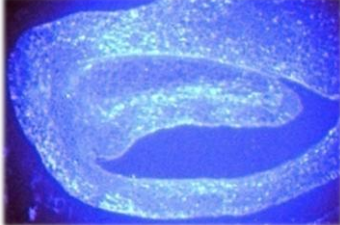
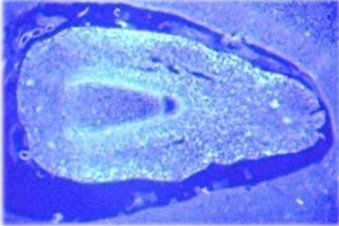
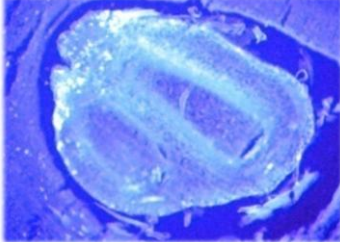

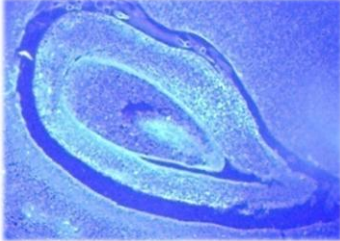
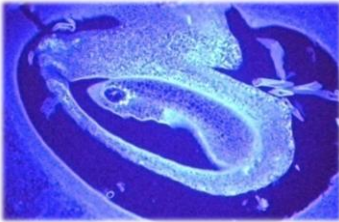

Antesisten dört gün sonraki kalloze birikimlerinde de benzer görüntüler bulunmakla beraber, yapılan gözlemlerde ikincil tohum taslaklarının kalloze birikimi ile birlikte biçimsel deformasyonunun hızlandığı belirlenmiştir (Şekil 4.9 ve Şekil 4.10).

Antesisten altı gün sonra ikincil tohum taslaklarında biçimsel deformasyonun neredeyse tamamlandığı, birincil tohum taslaklarında ise kalloze birikiminin arttığı fakat şekilsel olarak deformasyonun netleşmediği görülmüştür. Tozlanmış fakat döllemenin bir şekilde gerçekleşmediği düşünülen kesitlerde (Şekil 4.12) her iki

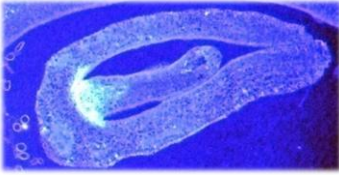
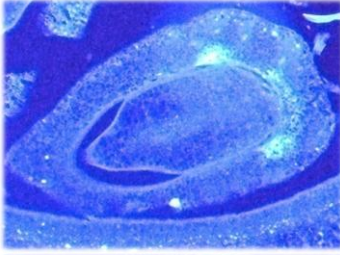
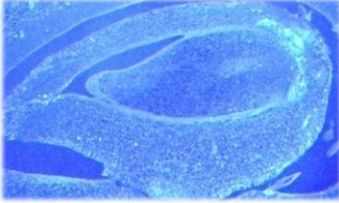
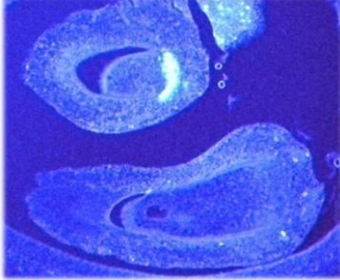
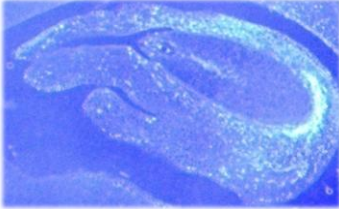


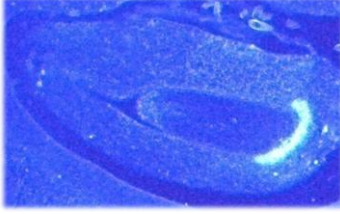
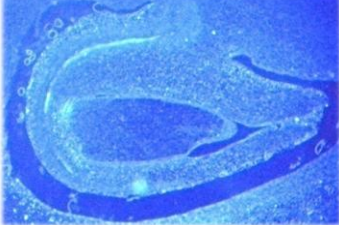
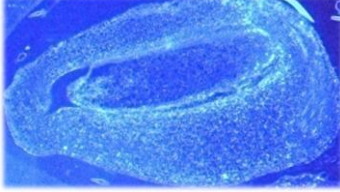
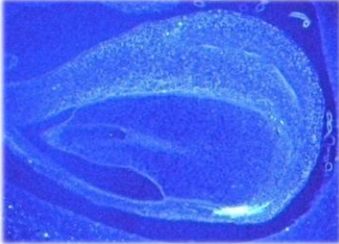
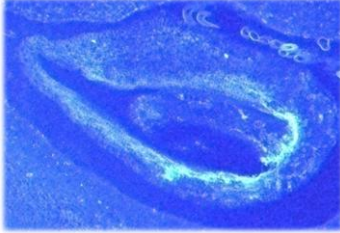
tohum taslağının da biçimsel deformasyonu altıncı günde daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Tozlanmamış tohum taslaklarında kalloze birikimi görülmesine rağmen şekilsel olarak tohum taslaklarının daha dolgun oldukları görüntülenmiştir (Şekil 4.11). Antesisten sekiz gün sonra tozlanmamış dişi organlardaki birincil tohum taslakları gelişimlerine devam etmiş, kısmen kalloze birikimi görülmesine rağmen şekilsel olarak deformasyonlar oluşmamıştır. Tozlanmış fakat döllenenmediği düşünülen tohum taslaklarında deformasyon daha hızlı gerçekleşmiştir (Şekil 4.13 ve Şekil 4.14). Antesisten on gün sonra, tozlanmamış tohum taslaklarında da kalloze birikimi ve şekilsel deformasyon da daha fazla artış tespit edilmiştir (Şekil 4.15 ve Şekil 4.16). Çiçeklenmenin ilerleyen dönemlerinde ikincil tohum taslağının deforme olarak yumurtalık duvarına sıkıştığı görülmüştür.



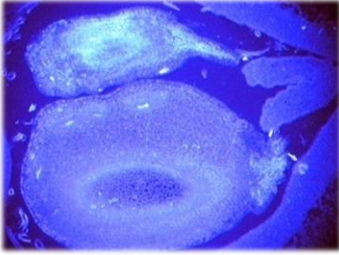
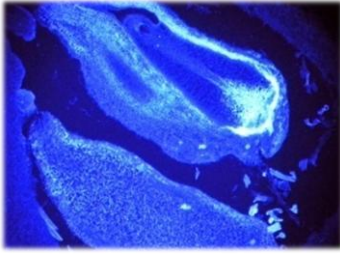
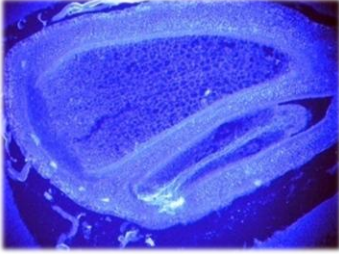
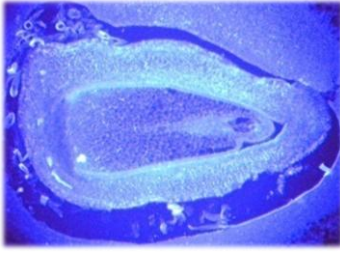
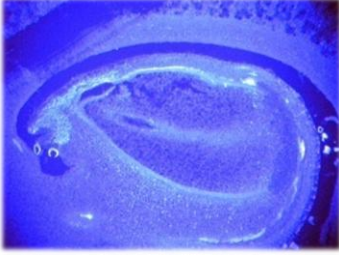
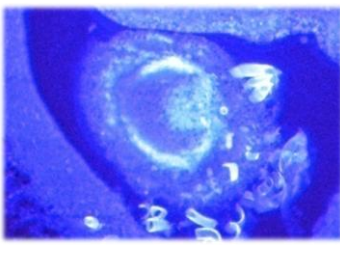
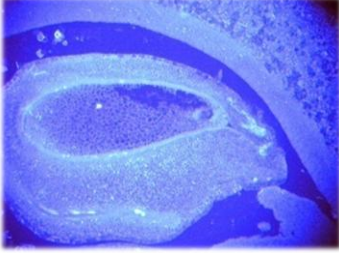
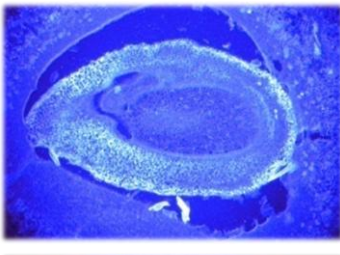
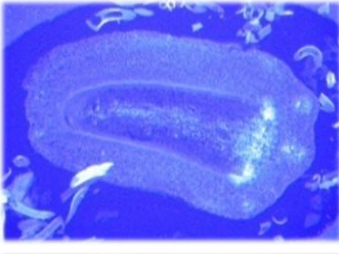
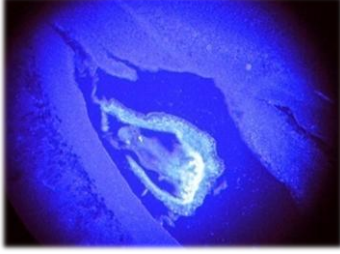
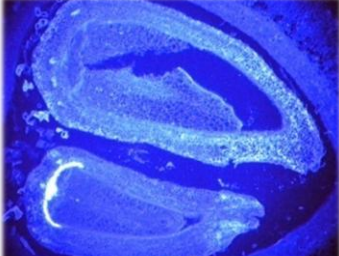
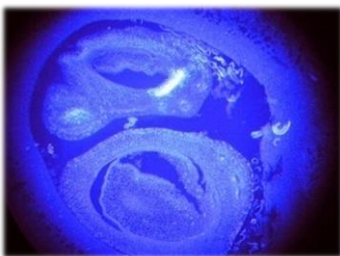
Şekil 4.4. Tohum taslaklarında kalloze birikiminin şematik görünümü. *Ek*: Embriyo kesesi, *In*: İntegümentler, *Nu*: Nusellus, *Ka*:Kalloze birikimi, *BTT*: Birincil tohum taslağı, *ITT*: İkincil tohum taslağı, *M*: Mikropil açıklığı (ölçek: 100 µm)

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

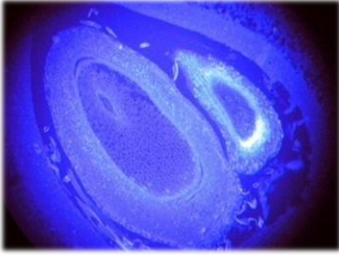
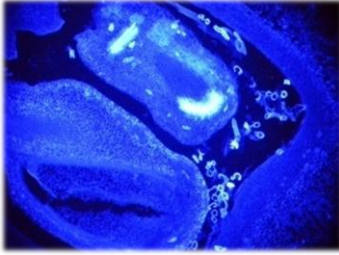
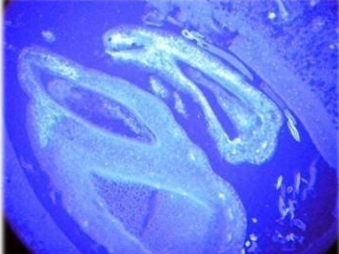
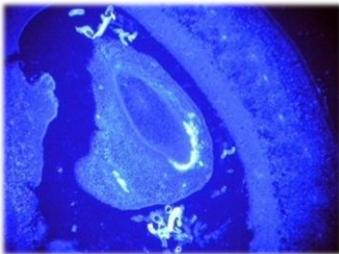
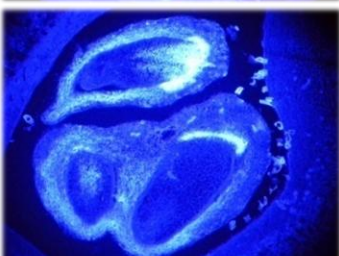
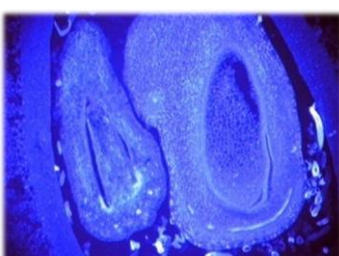
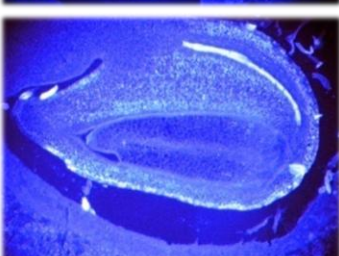
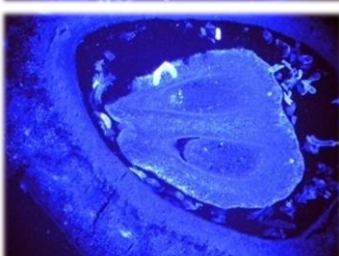
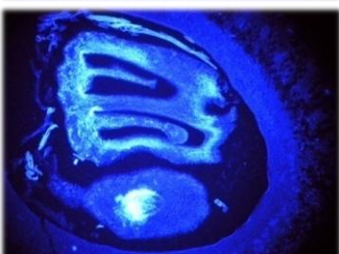
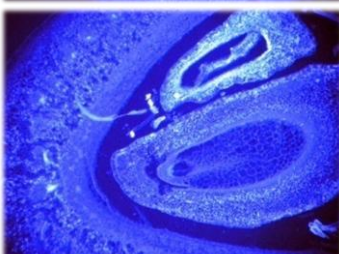
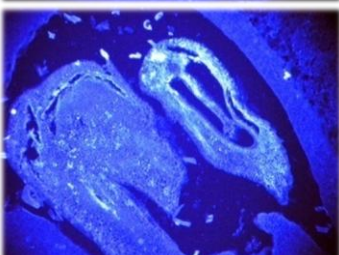
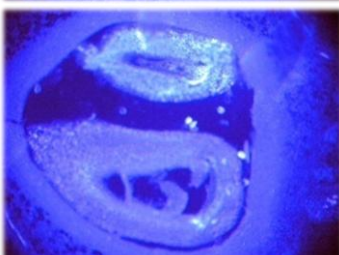
Şekil 4.5. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin balon aşaması kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

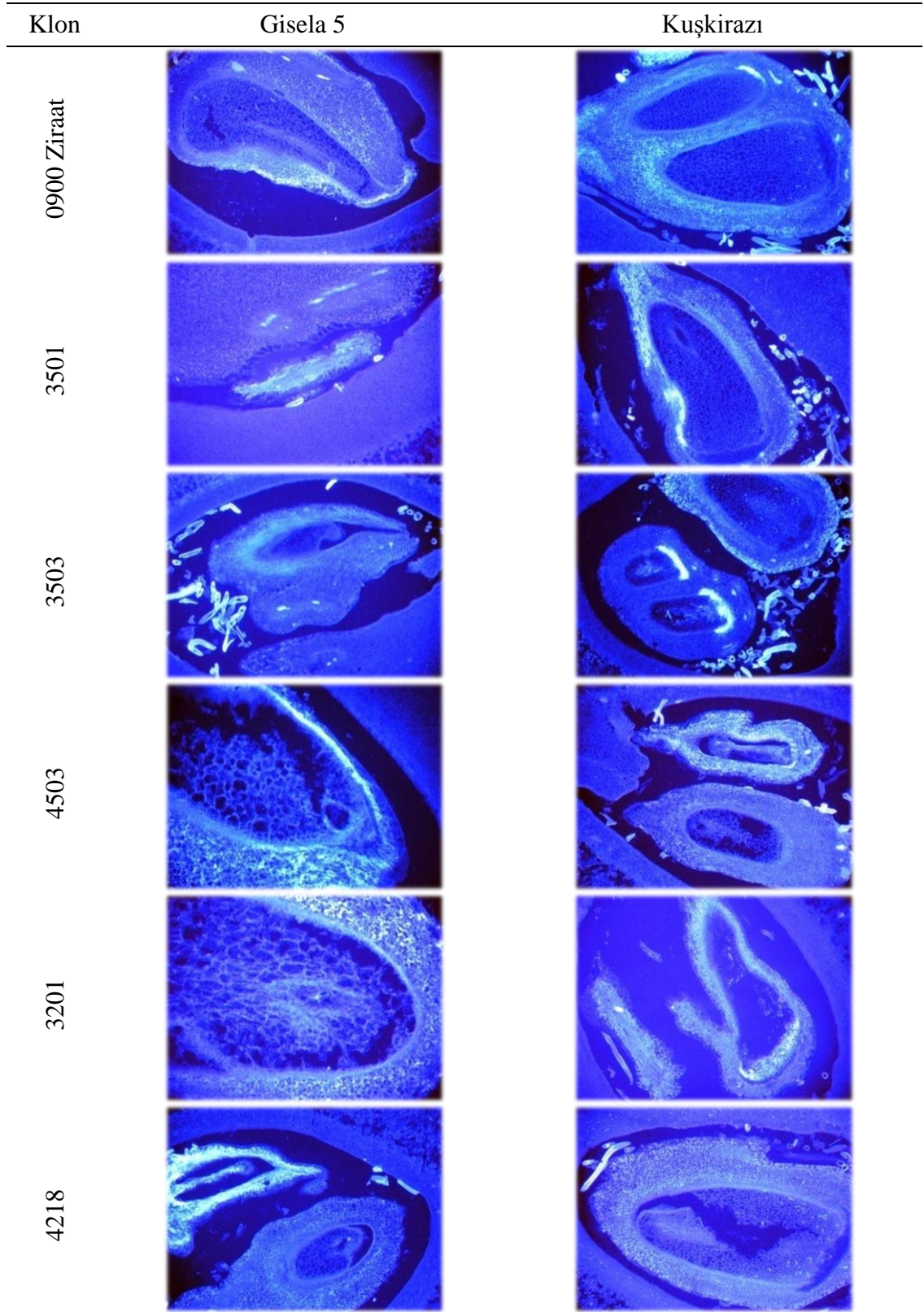
Şekil 4.6. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin antesis aşaması kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

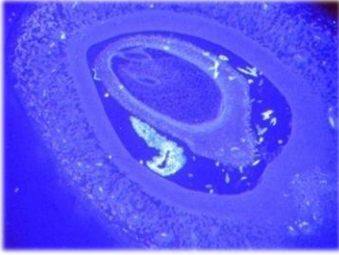
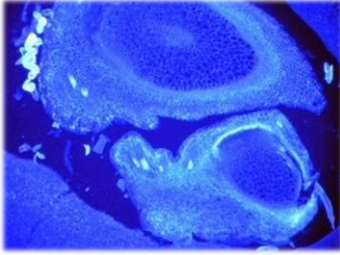
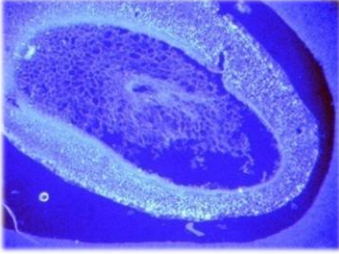
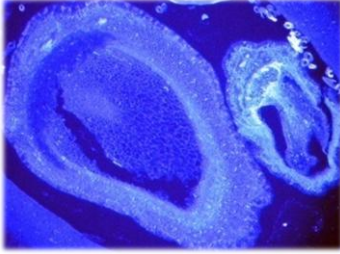
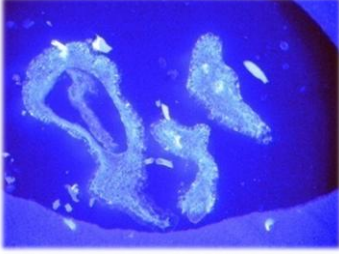
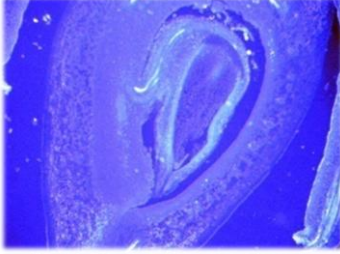
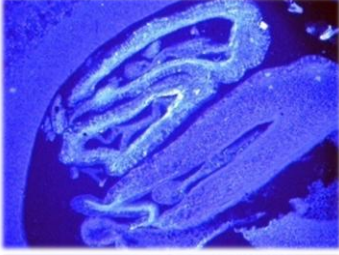
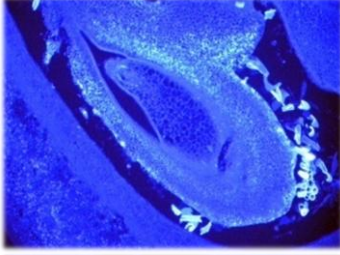
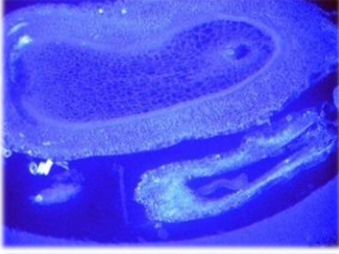

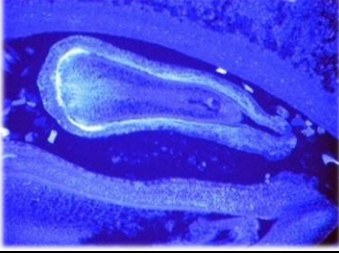
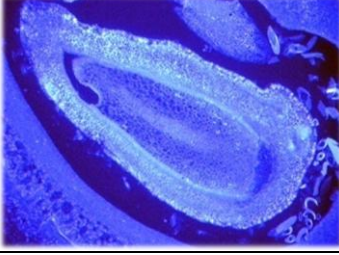
Şekil 4.7. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten iki gün sonra kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

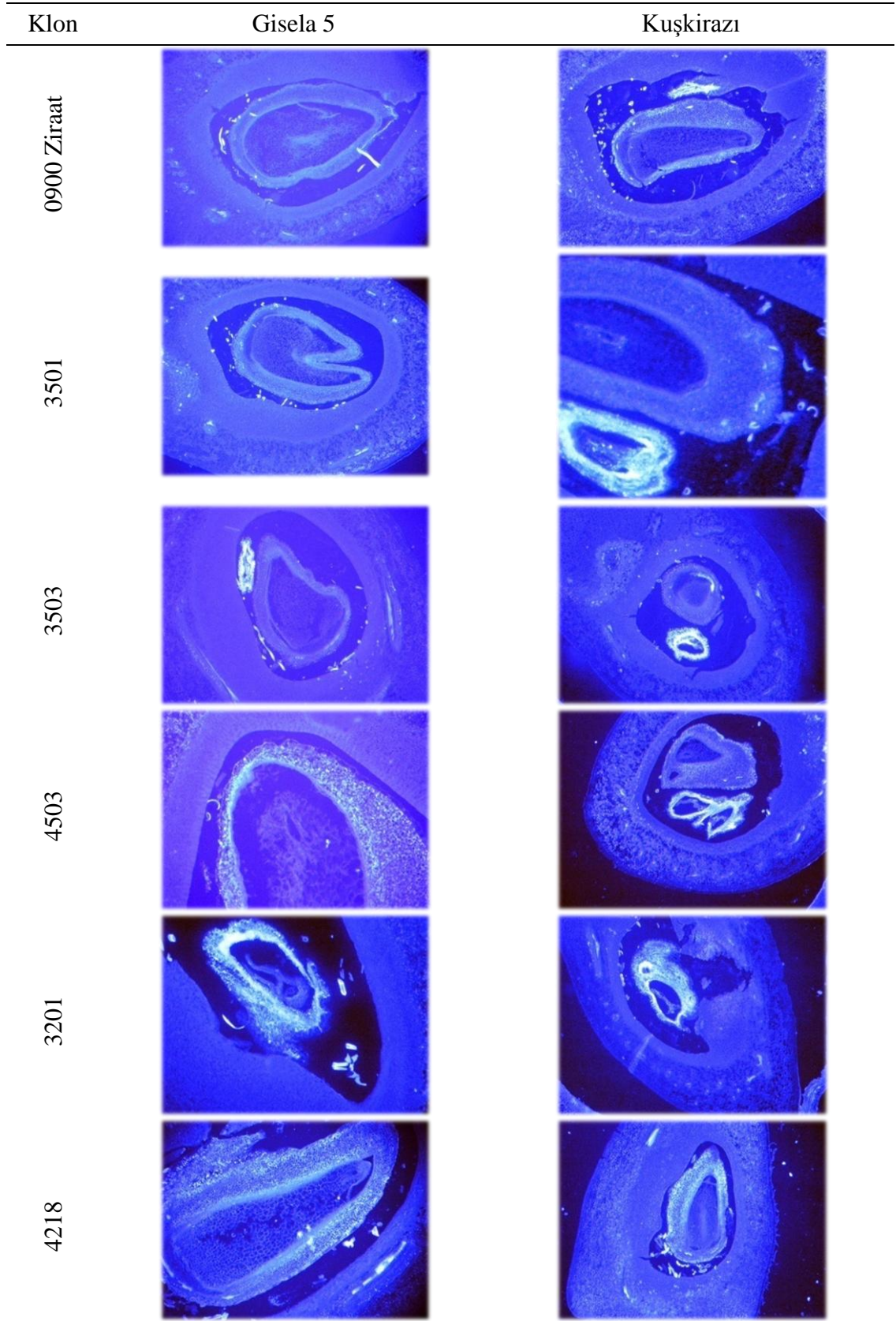
Şekil 4.8. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten iki gün sonra kalloze birikimi



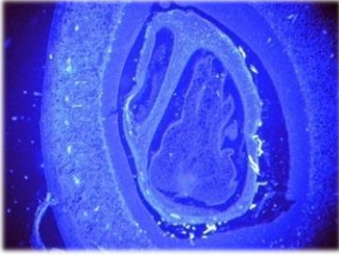
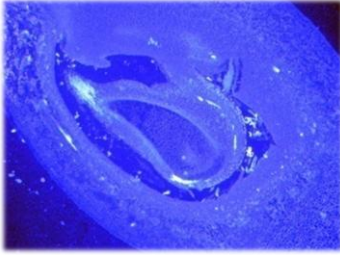
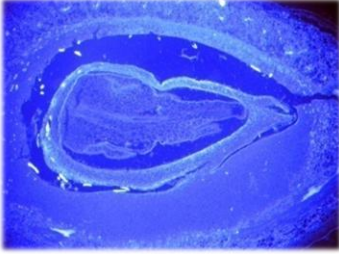

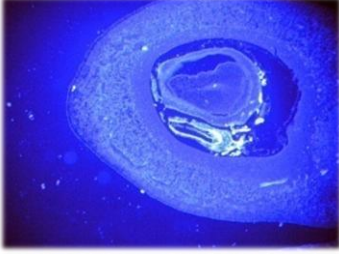
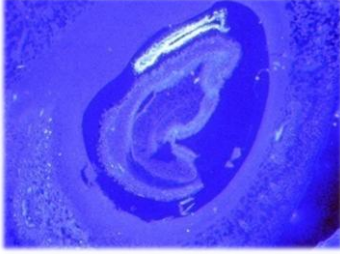
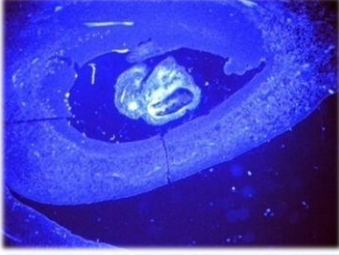
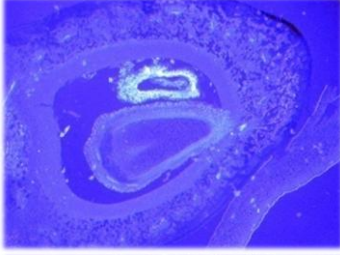
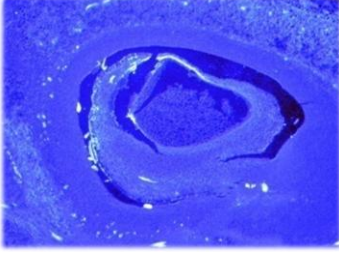
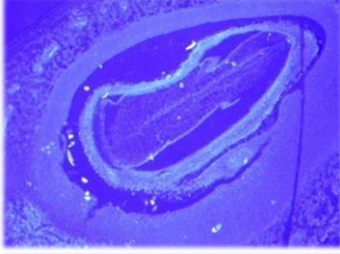

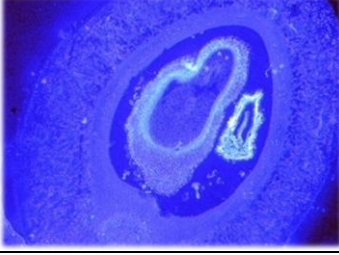
Şekil 4.9. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten dört gün sonra kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

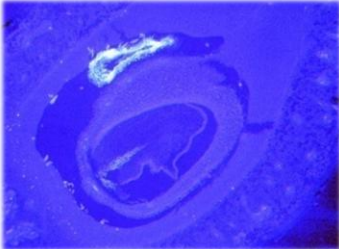
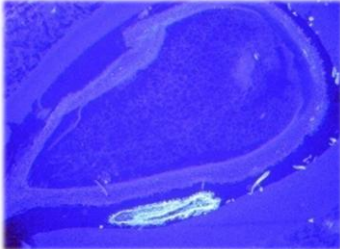
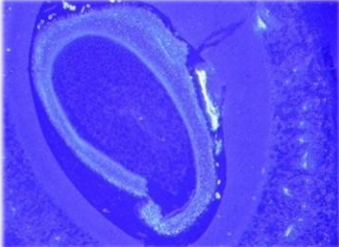
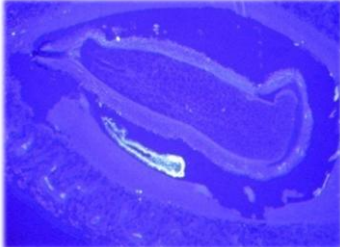
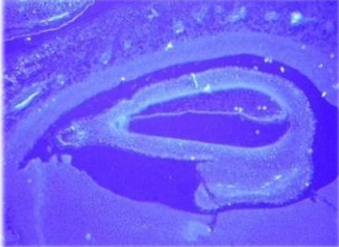
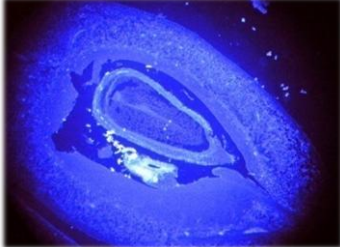
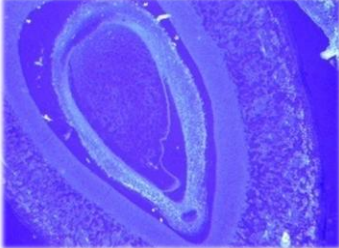
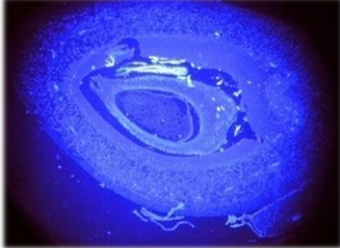
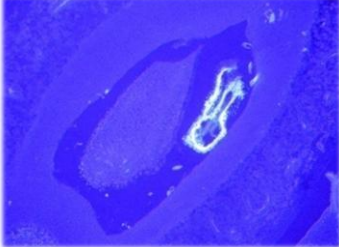
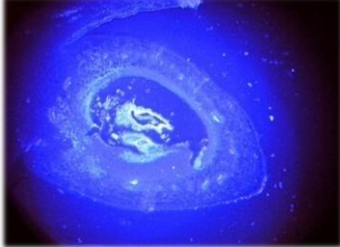
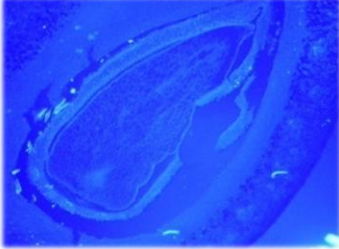
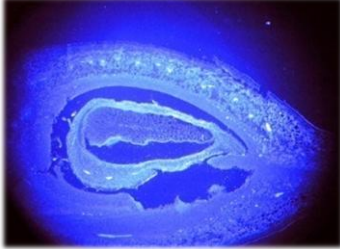
Şekil 4.10. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten dört gün sonra kalloze birikimi



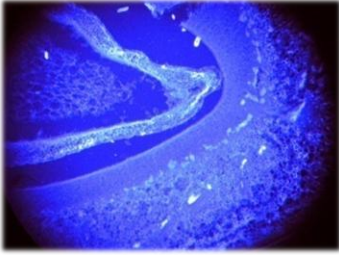
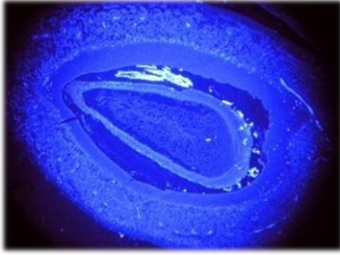
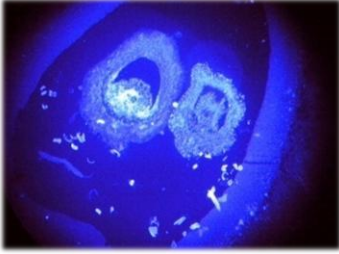
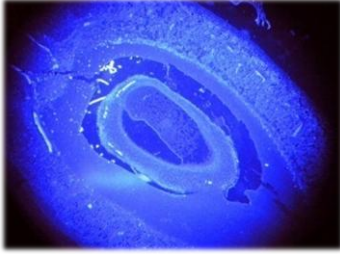
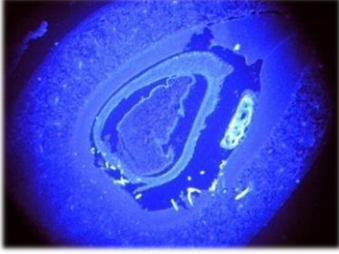

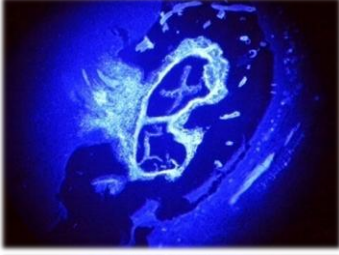
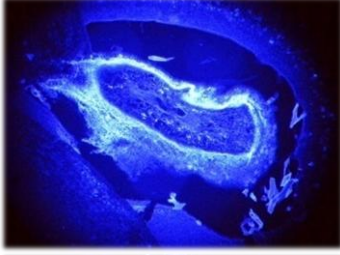
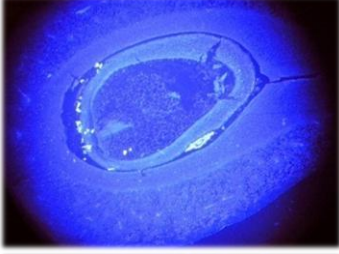
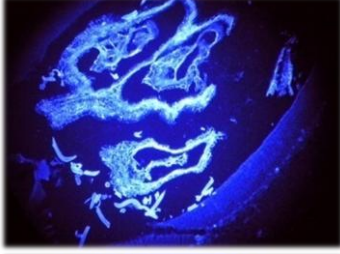
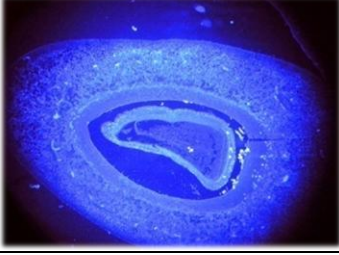

Şekil 4.11. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten altı gün sonra kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		


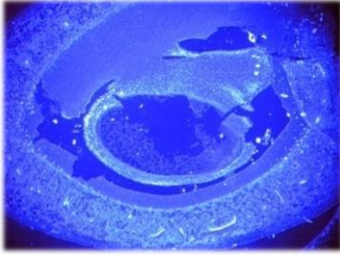
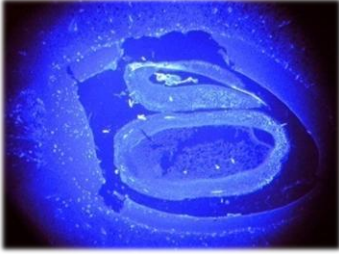
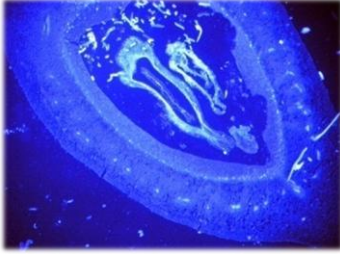
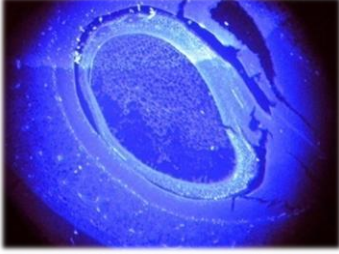
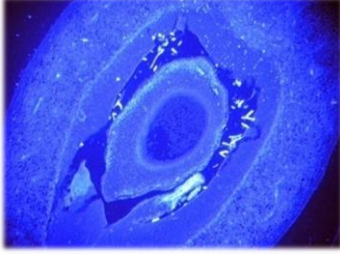

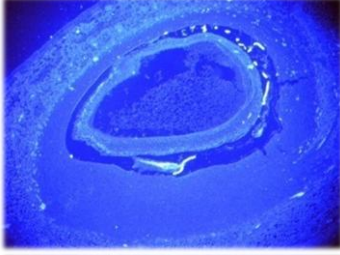
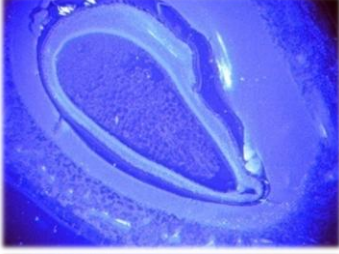
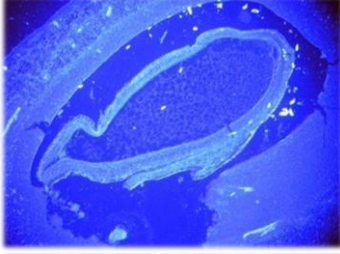
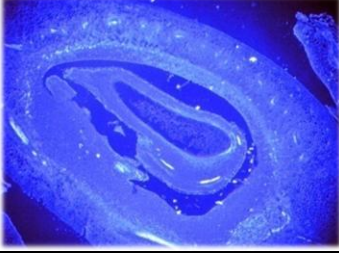
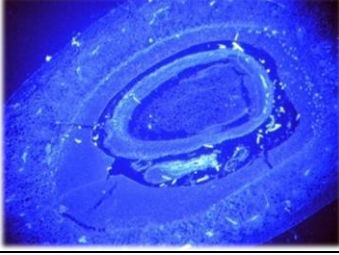
Şekil 4.12. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten altı gün sonra kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

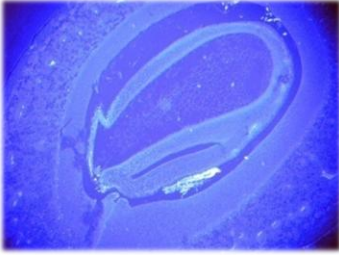
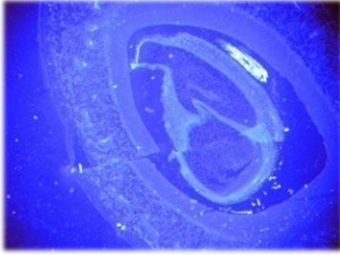
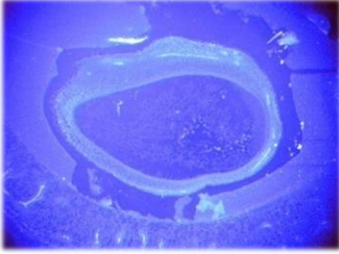

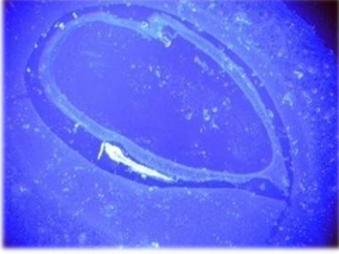
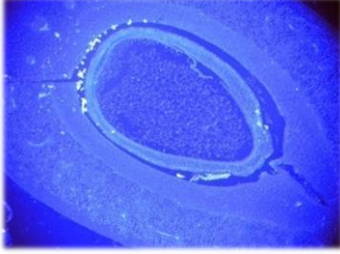
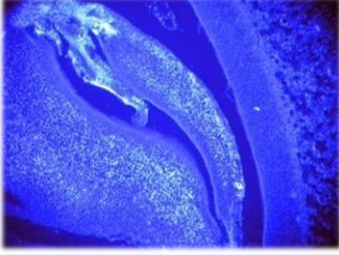

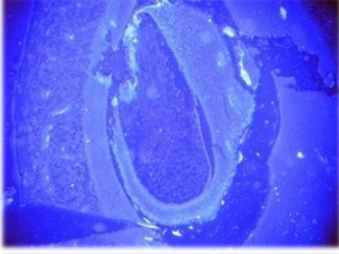
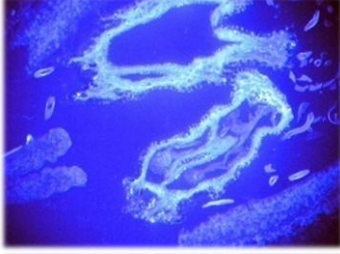
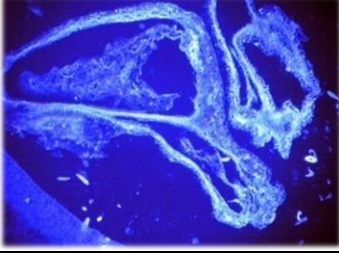
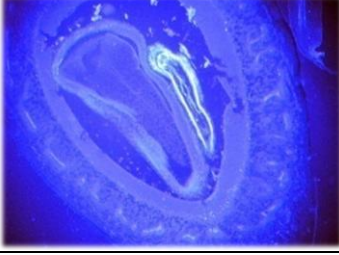
Şekil 4.13. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten sekiz gün sonra kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

Şekil 4.14. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten sekiz gün sonra kolloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

Şekil 4.15. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmamış tohum taslaklarında antesisten on gün sonra kalloze birikimi

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

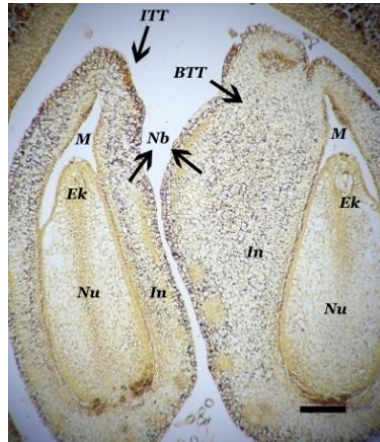
Şekil 4.16. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin tozlama yapılmış tohum taslaklarında antesisten on gün sonra kalloze birikimi

4.4. Yumurtalık Nişasta Birikimi

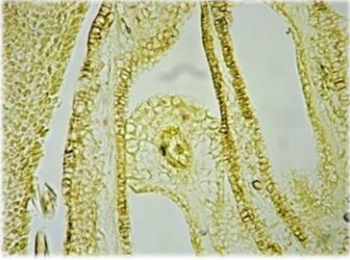
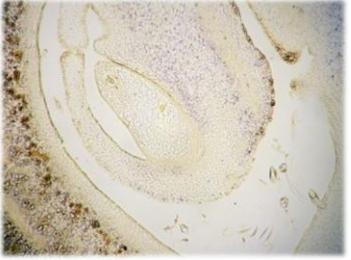
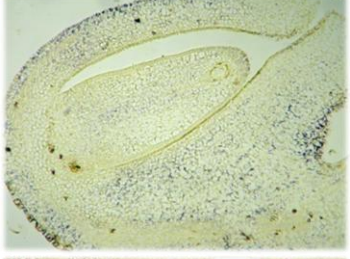
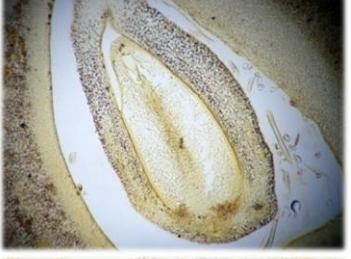
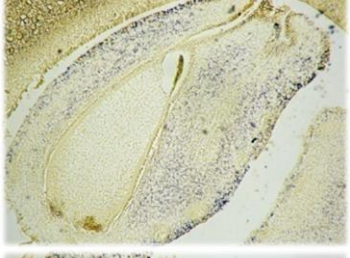
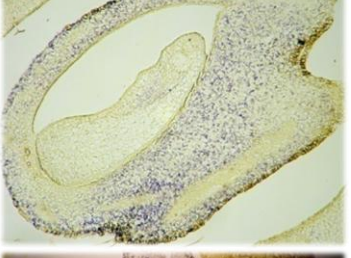
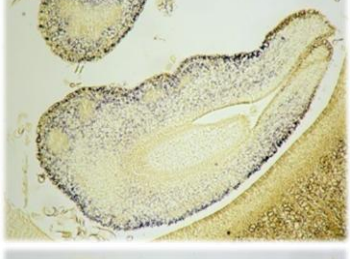

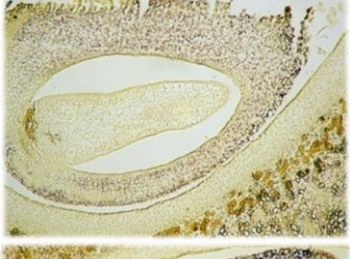

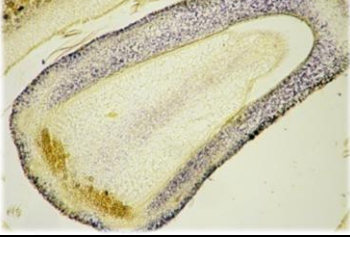
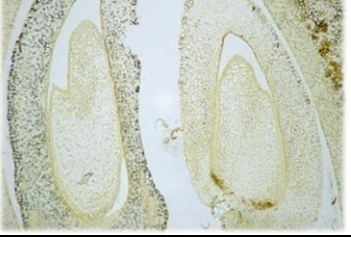
Balon aşamasından itibaren nişastanın integümentlere taşınmaya başladığı görülmüştür. Balon aşamasındaki çiçeklerin birincil tohum taslaklarında integümentlerde nişasta birikiminin daha iyi olduğu, ikincil tohum taslaklarında ise daha az birikim olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.18).

Antesis aşamasında nişasta birikiminin her iki tohum taslağında da integümentlerde tamamlandığı, birçok tohum taslağında nişastanın integümentlerde mikropil açıklığına yakın noktalarda yoğunlaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.17). Antesis aşamasında nişasta birikimi açısından klonlar ve anaçlar arasında önemli farklılık oluşmadığı saptanmıştır. Antesis döneminde alınan örneklerdeki bazı tohum taslaklarında nusellusta nişasta birikimi gözlenmiştir. Ancak bu durum az sayıda meydana gelmiştir (Şekil 4.19).

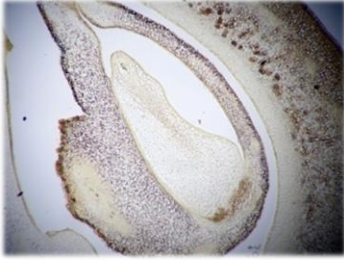
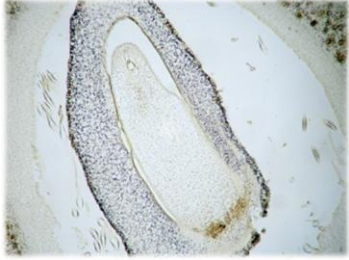
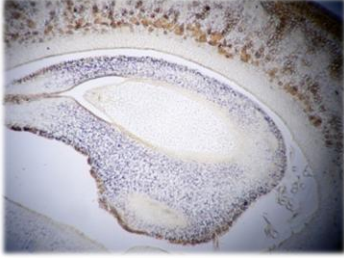
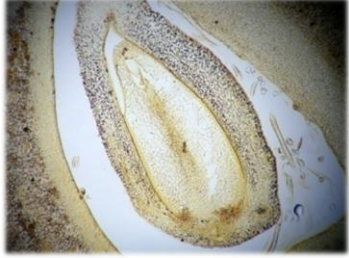
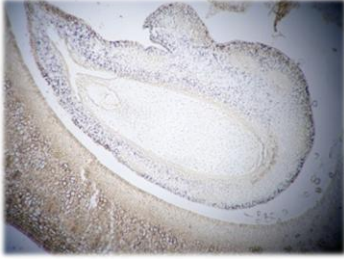
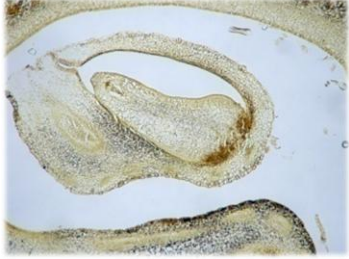
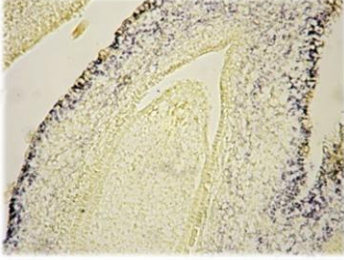


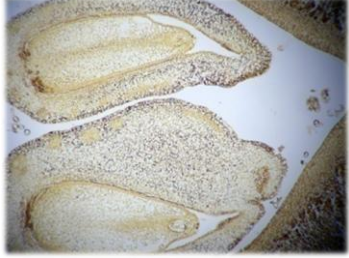

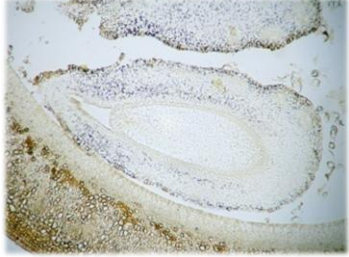
Antesisten itibaren 10 gün boyunca incelenen örneklerde, nişasta birikiminde önemli farklılıklar gözlenememiştir. Tohum taslaklarında antesisten dört gün sonra başlamak üzere nişasta birikiminde belirgin farklılık görülmüştür. Buna göre, tohum taslaklarında nişasta birikimi ilerleyen günlerde azalmıştır. Antesisten 8 -10 gün sonra alınan örneklerde şekilsel olarak deforme olduğu görülen tohum taslakları da dahil olmak üzere şalazal bölgede nişastanın yığıldığı ve diğer alanlarda bulunmadığı saptanmıştır (Şekil 4.20).



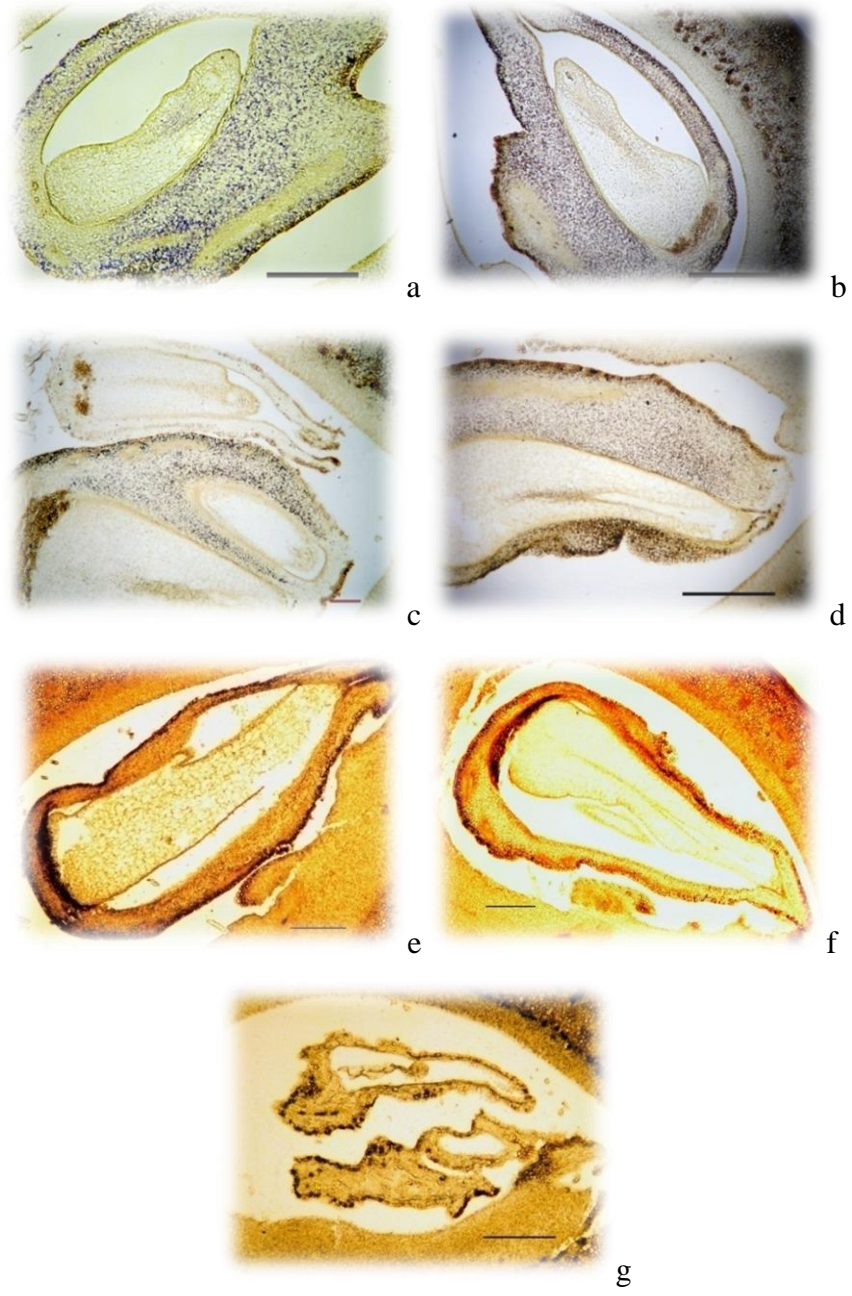
Şekil 4.17. Tohum taslaklarında nişasta birikiminin şematik görünümü. Ek: Embriyo kesesi, In: İntegümentler, Nu: Nusellus, Nb: Nişasta birikimi, BTT: Birincil tohum taslağı, ITT: İkincil tohum taslağı, M: Mikropil açıklığı (ölçek: 100 µm)

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

Şekil 4.18. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin balon aşaması tohum taslağı nişasta dağılımı

Klon	Gisela 5	Kuşkirazı
0900 Ziraat		
3501		
3503		
4503		
3201		
4218		

Şekil 4.19. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı klonların ve 0900 Ziraat çeşidinin antesis dönemi tohum taslağı nişasta dağılımı

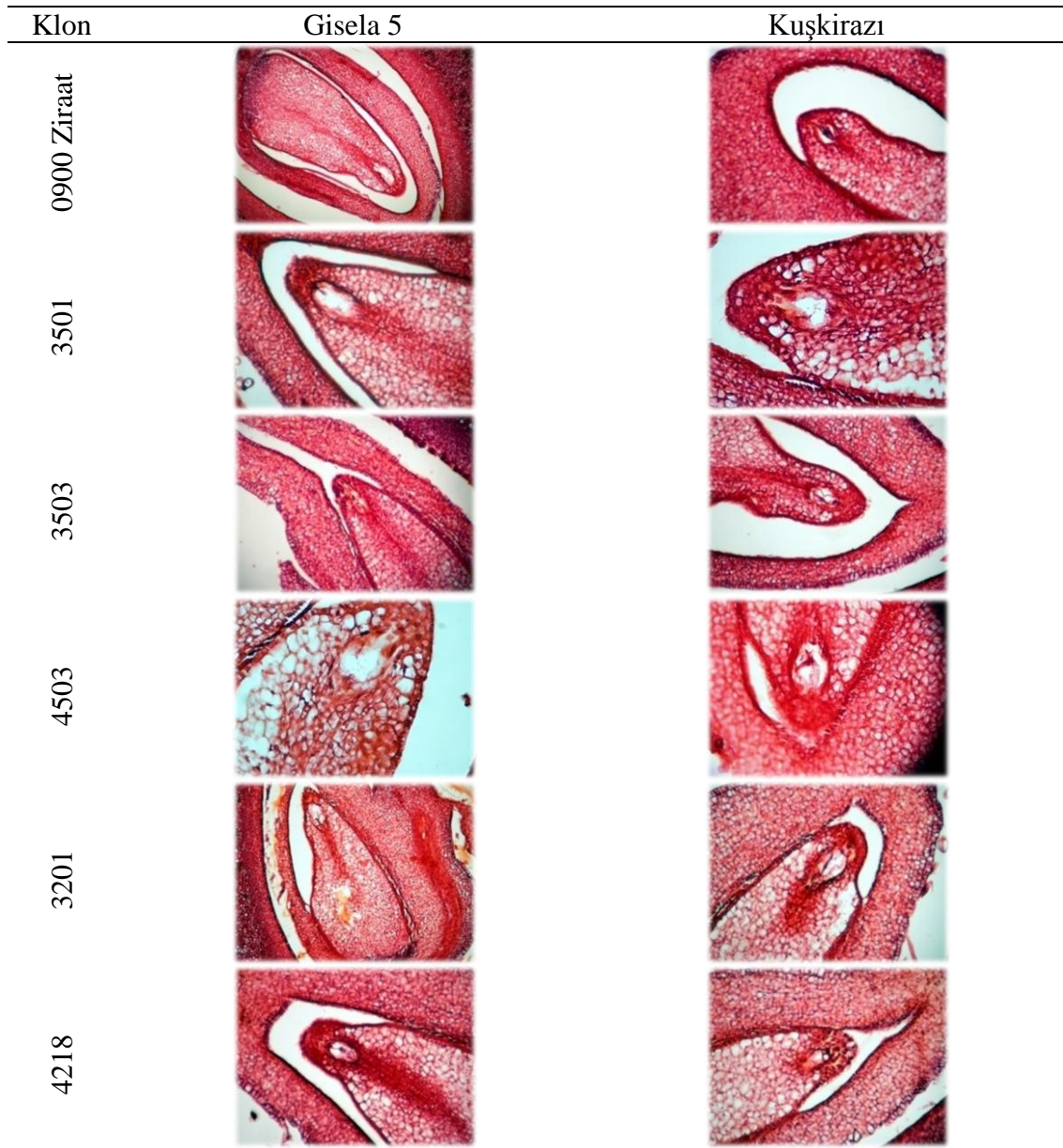


Şekil 4.20. Balon aşaması ile antesisten sonraki 10. gün arasındaki nişasta dağılımı. a) balon aşaması; b) antesis; c) antesis + 2. gün; d) antesis + 4. gün; e) antesis + 6. gün; f) antesis + 8. gün; g) antesis + 10. gün (ölçek=300μm).

4.5. Embriyo Kesesi ve Tohum Taslağı Gelişimi

4.5.1. Embriyo kesesi gelişimi

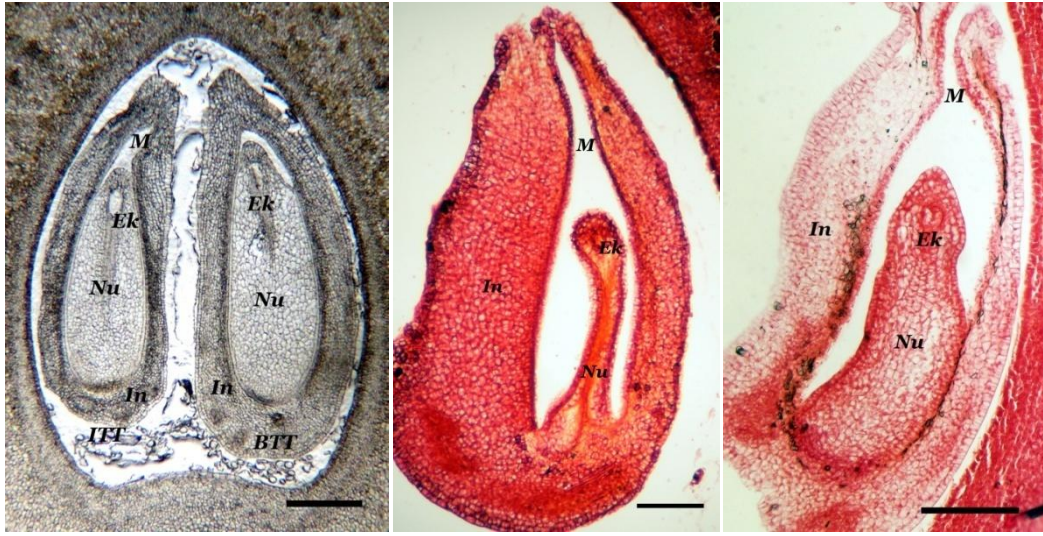
Embriyo keselerinin antesis döneminde genel olarak farklılaşmalarını tamamladığı belirlenmiştir. Embriyo keselerinin hemen hemen tamamı 4 ve 8 çekirdekli aşamayı tamamlamış olarak görüntülenmiştir (Şekil 4.21). Klonlar ve anaçlar arasında embriyo kesesi gelişimlerinde önemli farklılıklar tespit edilmemiştir.



Şekil 4.21. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda antesis dönemi embriyo kesesi görünümü

4.5.2. Tohum taslağı gelişimi ve deformasyon oranları

Anaçların nusellus ve integüment iriliği üzerine etkileri istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Tohum taslaklarında nusellus dokusunun integümentler arasındaki boşluğu tam olarak dolduramadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.22). Değerlendirilen örneklerde nusellus dokusunun integümentlerin yaklaşık %76 ile %91’ni teşkil ettiği saptanmıştır. Anaç*klon interaksiyonu önemli seviyede doldurma oranını etkilemiştir ($p<0.05$). 2009 yılı için en yüksek doldurma oranı kuşkirazı üzerine aşılı 4218 klonu örneklerinde elde edilirken, en düşük doldurma oranı Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat örneklerinde belirlenmiştir. 2010 yılında ise en yüksek doldurma oranı kuşkirazı üzerine aşılı 4218 klonu örneklerinde, en düşük doldurma oranı ise kuşkirazı üzerine aşılı 3501 klonu örneklerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.12) (Şekil 4.23; Şekil 4.24).



Şekil 4.22. Tohum taslaklarında deformasyonun şematik görünümü. *Ek*: Embriyo kesesi, *In*: İntegümentler, *Nu*: Nusellus, *BTT*: Birincil tohum taslağı, *ITT*: İkincil tohum taslağı, *M*: Mikropil açıklığı (ölçek: 200 μ m)

Çizelge 4.12. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis döneminde birincil tohum taslaklarında integümentlerin ve nusellusun yıllara göre oluşturduğu alanlar

Yıl	Anaç	Klon	IIOA (μm^2)	IIU (μm)	IIG (μm)	NOA (μm^2)	NU (μm)	NG (μm)	NOA/IIOA
2009	Gisela 5	0900 Ziraat	329155	939	351	250432	834	311	0.761f
		3501	342253	963	403	287208	897	364	0.840be
		3503	218410	891	309	189091	790	301	0.866ac
		4503	246920	844	332	215525	803	303	0.856ad
		3201	346190	1008	426	297859	933	397	0.860ac
		4218	367452	927	358	296634	835	320	0.811de
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	377542	941	382	310866	862	368	0.823ce
		3501	310180	914	388	252999	824	350	0.800ef
		3503	331967	941	414	294923	868	362	0.892a
		4503	265783	797	339	233396	740	331	0.878ab
		3201	234639	851	345	191864	777	310	0.819ce
		4218	296468	870	328	266219	794	304	0.899a
ÖS								**	
LSD								0.048	
VK								3.35	
2010	Gisela 5	0900 Ziraat	326085	1001	390	260421	906	345	0.792de
		3501	324708	950	429	270450	880	385	0.829ce
		3503	253490	965	337	229586	866	338	0.906ab
		4503	169545	749	288	143008	712	255	0.848ad
		3201	365597	1062	429	326770	989	413	0.897ab
		4218	516104	1302	491	436214	1197	452	0.847bd
	Kuşkirazı	0900 Ziraat	253962	911	341	218130	829	321	0.892ac
		3501	213775	788	339	168080	711	293	0.774e
		3503	267315	874	388	216281	826	328	0.882ac
		4503	230781	827	342	203598	759	326	0.867ac
		3201	257415	904	359	222734	831	336	0.865ac
		4218	357843	1076	410	326737	996	405	0.913a
ÖS								*	
LSD								0.065	
VK								4.49	

* Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.01$)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Gisela 5 ve kuşkirazı anaçlarının nusellusun integümentler içerisinde doldurduğu alan üzerine etkisi 2010 yılında istatistik olarak önemsiz bulunmuş, 2009 yılında ise kuşkirazı anacına aşılı kirazların ortalama nusellusun integümentleri kaplama oranı (0.852), Gisela 5 anacı üzerine aşılı olanlara göre daha yüksek olmuş ve farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Kuşkirazı anacı üzerine aşılı

kirazlarda 2010 yılında da bu oran daha yüksek (0.865) gerçekleşmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı kirazlarda antesis döneminde birincil tohum taslaklarında integümentlerin ve nusellusun yıllara göre oluşturduğu alanlar

Anaç	NOA/IIOA		Ortalama
	2009	2010	
Gisela 5	0.832b	0.853	0.843
Kuşkirazı	0.852a	0.865	0.859
ÖS	*		
LSD	0.020	ÖD	
VK	3.35		

* Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

0900 Ziraat çeşidi ve klonlardaki nusellus gelişimi farklılıkları her iki yılda da istatistik olarak önemlidir (p<0.01). 3503 nolu klon 2009 yılında 0.879, 2010 yılında 0.894 değerleri ile diğerlerine göre daha yüksek doldurma oranı sağlamıştır. 2009 yılında 0.792 ile 0900 Ziraat çeşidi, 2010 yılında 0.802 ile 3501 nolu klon en düşük değeri almıştır (Çizelge 4.14).

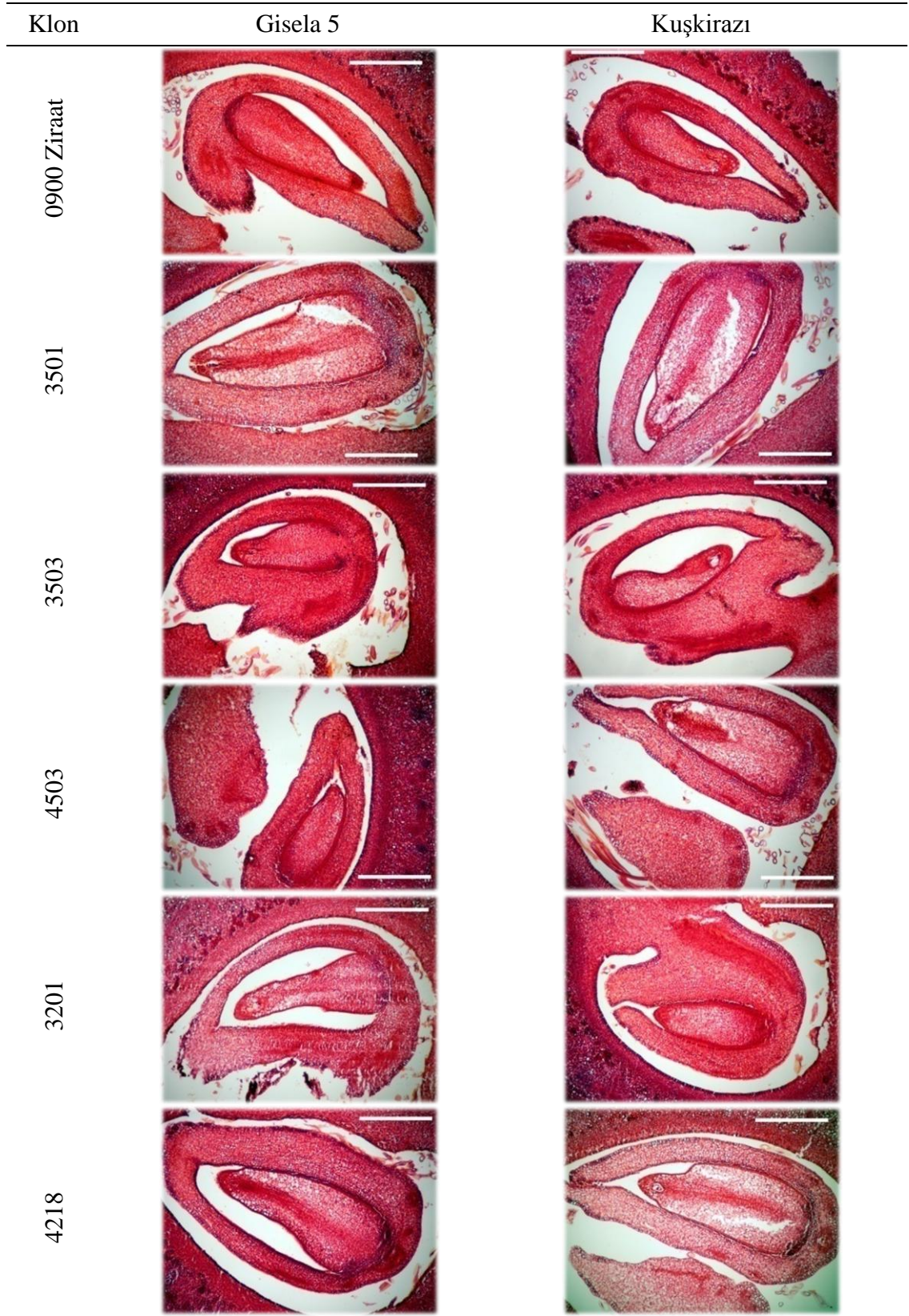
Çizelge 4.14. 0900 Ziraat çeşidi ve klonlarının antesis döneminde birincil tohum taslaklarında integümentlerin ve nusellusun yıllara göre oluşturduğu alanlar

Klon-Çeşit	NOA/IIOA		Ortalama
	2009	2010	
0900 Ziraat	0.792d	0.842bc	0.817
3501	0.820cd	0.802c	0.811
3503	0.879a	0.894a	0.886
4503	0.867ab	0.858ab	0.862
3201	0.840bc	0.881ab	0.860
4218	0.855ab	0.880ab	0.867
ÖS	**	**	
LSD	0.033	0.046	
VK	3.35	4.49	

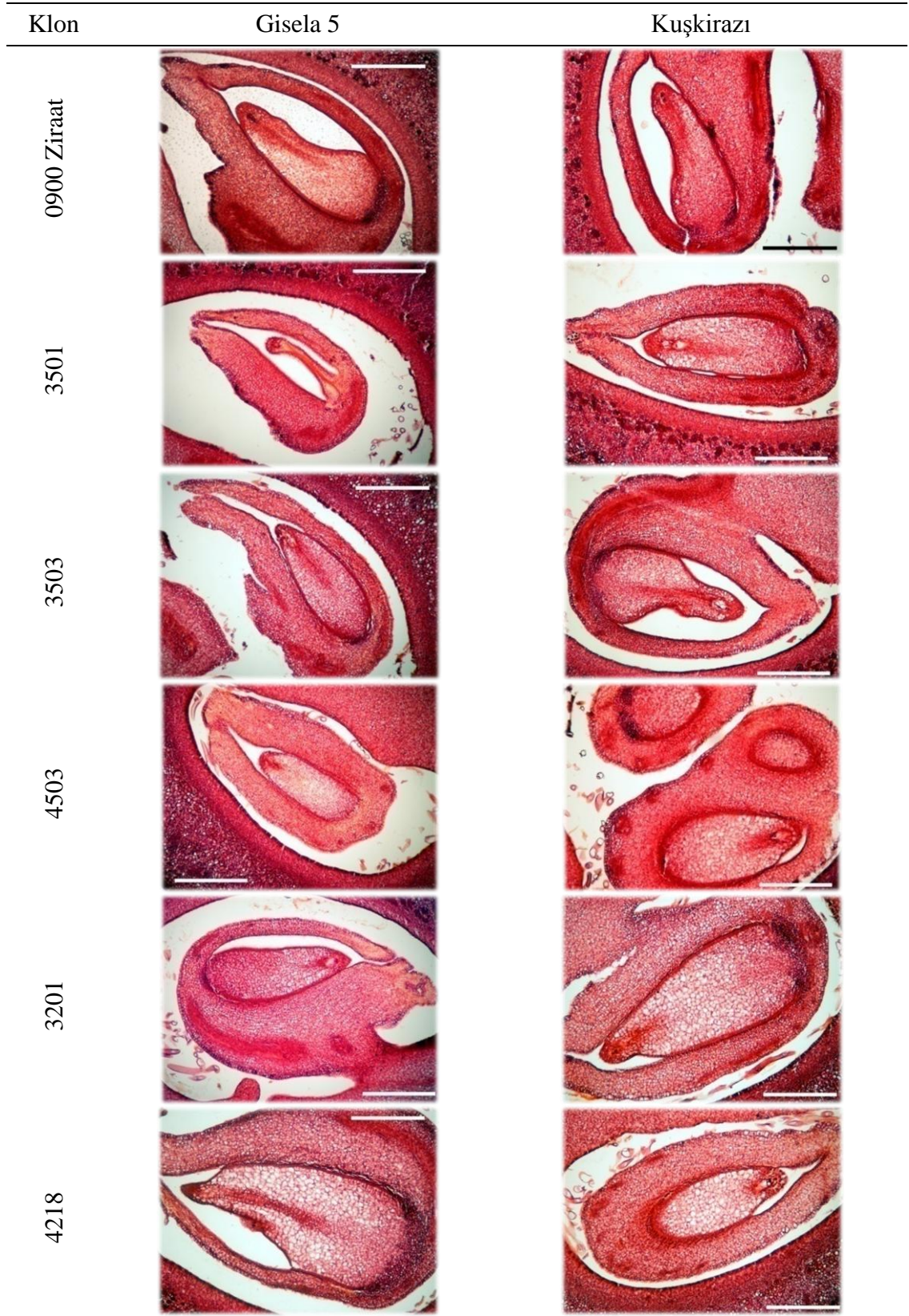
* Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Yapılan kesit incelemelerinde balon aşamasından başlayarak ilerleyen günlerde biçimsel deformasyonun arttığı tespit edilmiştir. Balon aşamasında nusellusun integümentler içerisinde doldurduğu alan genel olarak daha fazla iken (Şekil 4.23), bu oran antesis aşamasında azalmıştır. Yapılan gözlemlerde tohum taslağının yumurtalık kavitesini tam olarak doldurmadığı da gözlemlenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.23. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşaması tohum taslağı görünümleri (ölçek=300µm)



Şekil 4.24. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşıllı kirazlarda antesis dönemi tohum taslağı görünümleri (ölçek=300µm)

4.6. Dişi Organ Morfolojik Özellikleri

Dişi organ morfolojik özellikleri dişi organ uzunluğu, dişi organ ağırlığı ve yumurtalık çapı olarak tespit edilmiştir.

4.6.1. Dişi organ uzunluğu

Balon aşamasında dişi organ uzunlukları arasındaki farklılıklar 2010 yılında istatistik olarak önemli ($p<0.01$), 2011 yılında önemsiz bulunmuştur. En uzun dişi organlar 2010 yılında 13.88 mm ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda, 2011 yılında 14.11 mm ile kuşkirazına aşılı 4218 nolu klonda elde edilmiştir. En kısa dişi organlar 2010 yılında 11.79 mm ile Gisela 5 anacına aşılı 4503 nolu klonda, 2011 yılında ise 12.56 mm ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nou klonda ölçülmüştür (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşamasında ölçülen dişi organ uzunlukları

Anaç	Klon	Balon aşaması dişi organ uzunluğu (mm)		Ortalama
		2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	12.91ab	13.38	13.14
	3501	12.90ab	13.30	13.10
	3503	12.24bc	13.03	12.64
	4503	11.79c	13.06	12.42
	3201	13.02ab	13.23	13.13
	4218	13.88a	12.56	13.22
Kuşkirazı	0900 Ziraat	13.36a	13.78	13.57
	3501	13.71a	12.92	13.32
	3503	13.74a	13.29	13.51
	4503	12.93ab	13.43	13.18
	3201	12.20bc	13.49	12.84
	4218	12.30bc	14.11	13.21
ÖS		**		
LSD		0.96	ÖD	
VK		4.55		

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$)

Gisela 5 ve kuşkirazı anacına aşılı kirazların antesisteki dişi organ uzunlukları arasındaki farklılıklar 2010 ve 2011 yıllarında istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). 2010 yılında Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda ortalama 14.70 mm ile en uzun, Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klonda ise 13.20 mm ile en kısa dişi organlar ölçülmüştür. 2011 yılında en uzun dişi organlar ortalama 14.63 mm ile

Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde, en kısa dişi organlar ise 13.09 mm ile Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda antesis döneminde ölçülen dişi organ uzunlukları

Anaç	Klon	Antesis dönemi dişi organ uzunluğu (mm)		Ortalama
		2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	13.11d	14.63a	13.87
	3501	13.82bd	13.29c	13.55
	3503	13.23d	13.09c	13.16
	4503	13.38d	13.74bc	13.56
	3201	13.20d	13.35c	13.27
	4218	14.70a	14.60a	14.65
Kuşkirazı	0900 Ziraat	14.67a	14.20ab	14.43
	3501	14.30ab	14.12ab	14.21
	3503	14.53ab	14.17ab	14.35
	4503	13.29d	14.36ab	13.82
	3201	13.47cd	14.58a	14.03
	4218	14.20ac	13.71bc	13.95
ÖS		**	**	
LSD		0.81	0.70	
VK		3.46	2.95	

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

4.6.2. Dişi organ ağırlığı

Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kiraz çeşit ve klonlarında balon aşamasında dişi organların ağırlıkları arasında istatistik olarak farklılık tespit edilmemiştir. 2010 yılında en düşük değer 7.94 mg ile Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klonda, en yüksek 10.72 mg ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klondan elde edilmiştir. 2011 yılında, 8.33 mg ile en hafif dişi organlar Gisela 5 anacına aşılı 4503 nolu klonda, en ağır dişi organlar ise 11.17 mg ile kuşkirazına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Antesisteki dişi organların ağırlıkları arasında 2010 yılında istatistiksel olarak önemli farklılıklar (p<0.05) belirlenirken, 2011 yılındaki farklılıklar istatistik olarak önemsiz olmuştur. 2010 yılında dişi organ ağırlıkları 9.33 mg (kuşkirazı*4503) ile 11.33 mg (Gisela 5*4218) arasında değişmiştir. 2011 yılında ise, dişi organ ağırlıkları 12.07 mg (kuşkirazı*4218) ile 9.89 mg (Gisela 5*3503 ve kuşkirazı*4503) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşamasında tartılan dişi organ ağırlıkları

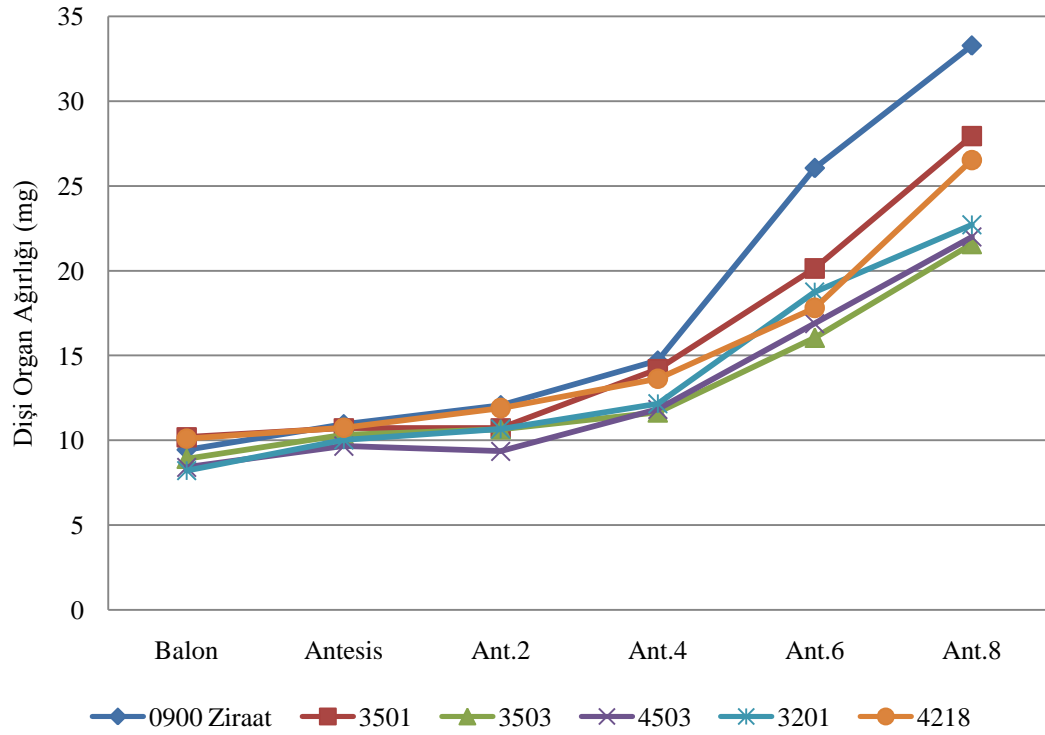
Anaç	Klon	Balon aşaması dişi organ ağırlığı (mg)		Ortalama
		2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	8.72	9.17	8.94
	3501	9.78	9.00	9.39
	3503	9.28	8.83	9.06
	4503	8.22	8.33	8.28
	3201	7.94	8.83	8.39
	4218	10.72	10.61	10.67
Kuşkirazı	0900 Ziraat	10.17	11.17	10.67
	3501	10.61	10.33	10.47
	3503	8.56	11.00	9.78
	4503	8.61	10.17	9.39
	3201	8.50	9.50	9.00
	4218	9.50	9.87	9.69
ÖS LSD VK		ÖD	ÖD	

Çizelge 4.18. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda balon aşamasında tartılan dişi organ ağırlıkları

Anaç	Klon	Antesis dönemi dişi organ ağırlığı (mg)		Ortalama
		2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	11.22ab	11.44	11.33
	3501	10.67ad	10.22	10.44
	3503	9.72de	9.89	9.81
	4503	10.00ce	10.33	10.17
	3201	10.33ae	11.00	10.67
	4218	11.33a	10.78	11.06
Kuşkirazı	0900 Ziraat	10.67ad	10.44	10.56
	3501	10.78ad	10.56	10.67
	3503	10.94ac	10.33	10.64
	4503	9.33e	9.89	9.61
	3201	9.72de	10.33	10.03
	4218	10.17be	12.07	11.12
ÖS LSD VK		* 1.06 5.96	ÖD	

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)
Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Dişi organ ağırlıkları balon aşamasıyla antesisten 4 gün sonrasına kadar yaklaşık aynı oranlarda artış göstermiştir. Ancak antesisten sonraki dördüncü gün ile sekizinci gün arasında belirgin farklılıklar oluşmuştur. 0900 Ziraat'ın dişi organlarındaki ağırlık artış hızı her iki anaçta da diğer klonlara göre daha fazla gerçekleşmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. 0900 Ziraat ve klonlarındaki dişi organ ağırlık artışı

4.6.3. Yumurtalık çapı

Yumurtalık çapları yıllara göre değişmiştir. Anaçlar yumurtalık çapı üzerine etkili olmuşlardır ($p < 0.01$). Balon ve antesis döneminde Gisela 5 anacına aşılı olanlar kuşkirazına göre daha geniş yumurtalıklar oluşturmuştur. Antesis döneminde Gisela 5 anacına aşılı klonlarda yumurtalıkların ortalama çapları 2.13 mm olurken, kuş kirazına aşılı klonlarda yumurtalık çapı 2.06 mm olmuştur. 2010 yılında antesis döneminde ölçülen ortalama yumurtalık çapı (2.17 mm) 2011 yılına (2.02 mm) göre daha geniş saptanmıştır (Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20).

Çizelge 4.19. Gisela 5 ve kuşkirazı üzerine aşılı kirazlarda balon aşamasında ölçülen yumurtalık çapları

Anaç	Klon	Yumurtalık çapı (mm)		Ortalama
		2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	1.921	1.921	2.030 A**
	3501	2.036	2.031	
	3503	2.070	1.954	
	4503	2.095	1.977	
	3201	2.204	1.976	
	4218	2.104	2.047	
Kuşkirazı	0900 Ziraat	2.018	2.067	1.957 B
	3501	2.017	1.954	
	3503	1.999	1.857	
	4503	1.922	1.910	
	3201	2.012	1.956	
	4218	1.919	1.860	
Ortalama		2.026 a**z	1.961 b	
LSD			0.046	
VK			4.80	

** Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.01)

z Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir

Çizelge 4.20. Gisela 5 ve kuşkirazı üzerine aşılı kirazlarda antesis döneminde ölçülen yumurtalık çapları

Anaç	Klon	Yumurtalık çapı (mm)		Ortalama
		2010	2011	
Gisela 5	0900 Ziraat	2.070	2.088	2.128 A*
	3501	2.199	2.072	
	3503	2.165	1.988	
	4503	2.264	1.994	
	3201	2.281	1.984	
	4218	2.342	2.089	
Kuşkirazı	0900 Ziraat	2.187	2.104	2.058 B
	3501	2.122	2.033	
	3503	2.019	1.974	
	4503	2.117	1.943	
	3201	2.128	2.077	
	4218	2.117	1.875	
Ortalama		2.168 a**	2.018 b	
LSD			0.047	
VK			4.72	

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.01)

4.7. Farklı Dönemlerdeki Generatif Dokuların Besin Elementi Seviyeleri

4.7.1. Çiçek tomurcuklarının besin elementi içerikleri

Çiçek tomurcuklarının Fe içerikleri için her iki deneme yılında da farklılıklar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Çiçek tomurcuklarının Fe içeriği 2010 yılında 47.76 ppm (kuşkirazı anacına aşılı 3201) ile 66.10 ppm (Gisela 5 anacına aşılı 3201), 2011 yılında 34.52 ppm (kuşkirazına aşılı 4218) ile 45.73 ppm (Gisela 5 anacına aşılı 3201) arasında değişmiştir (Çizelge 4.21).

Gisela 5 ve kuşkirazına aşılı kirazların çiçek tomurcuklarının Cu içeriklerindeki farklılıkların 2010 yılında istatistik olarak önemli ($p<0.01$) olduğu saptanmıştır. En yüksek Cu içeriği 189.42 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda, en düşük Cu içeriği ise 105.47 ile Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda elde edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çiçek tomurcuklarının Zn içeriklerinin her iki yılda da istatistik olarak farklı oldukları tespit edilmiştir. 2010 yılında 3201 nolu klon 35.69 ppm ile kuşkirazına aşılı ağaçlarında en yüksek değeri, Gisela 5 anacına aşılı ağaçlarında ise 25.14 ppm ile en düşük değeri almıştır ($p<0.05$). 2011 yılında kuşkirazına aşılı 3201 nolu klonun 47.15 ppm Zn içeriği ile en yüksek değere, kuşkirazına aşılı 3503 nolu klonun ise 30.83 ppm ile en düşük değere sahip olmuştur ($p<0.01$).

Çiçek tomurcukların 2010 yılı Mn içerikleri arasındaki farklar istatistik olarak önemli olmuştur ($p<0.01$). En yüksek Mn değeri 37.42 ppm ile kuşkirazına aşılı 3503 nolu klonda, en düşük değer ise 20.47 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klonda saptanmıştır (Çizelge 4.21).

Çiçek tomurcuklarının B içerikleri her iki deneme yılında da önemli farklılıklar göstermiş ve bu farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). En yüksek bor içeriği 2010 ve 2011 yıllarında Gisela 5 anacı üzerine aşılı 3503 nolu klonun çiçek tomurcuklarında sırasıyla 48.85 ppm ve 61.55 ppm olarak saptanmıştır.

Her iki yılda da en düşük B değerleri 27.11 ppm ve 35.97 ppm olarak kuşkirazına aşılı 3201 nolu klonda bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların çiçek tomurcuklarında saptanan mikro element seviyeleri

Anaç	Klon	Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)		B (ppm)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	61.63	39.78	137.89ce	95.16	26.79d	34.92cd	25.57df	14.30	44.02b	51.98b
	3501	64.32	39.35	154.96bc	121.23	26.40d	39.25bc	20.63g	11.30	41.38bc	51.81b
	3503	59.53	42.78	105.47e	212.30	33.72ab	36.53bd	20.67g	11.30	48.85a	61.55a
	4503	53.15	45.43	114.35de	168.37	26.36d	37.72bd	23.50eg	11.46	43.22bc	51.84b
	3201	66.10	45.73	174.06ab	247.43	25.14d	35.16cd	20.47g	10.99	39.37cd	51.52b
	4218	64.58	40.97	189.42a	195.67	28.37cd	42.45ab	22.37fg	12.69	32.14ef	42.68c
Kuşkirazı	0900 Ziraat	62.83	38.82	156.88ac	106.56	31.97ac	31.37d	29.09cd	15.98	35.72de	40.36cd
	3501	47.97	37.32	136.70ce	131.11	32.96ab	42.27ab	27.89ce	15.19	29.75fg	36.08d
	3503	54.27	37.53	143.71bd	176.73	34.63ab	30.83d	37.42a	16.68	30.03fg	38.82cd
	4503	53.11	38.29	125.96ce	112.09	30.90bc	31.75d	30.90bc	14.87	32.79ef	42.73c
	3201	47.76	40.56	128.75ce	167.17	35.69a	47.15a	33.51ab	17.20	27.11g	35.97d
	4218	56.41	34.52	142.68bd	144.41	31.73bc	43.13ab	26.63cf	15.36	31.43ef	36.41d
ÖS			**		*	**	**	**	**	**	
LSD	ÖD	ÖD	32.83	ÖD	3.86	6.89	4.42	ÖD	4.3	5.35	
VK			13.57		7.5	10.8	9.83		6.99	7	

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Kirazların çiçek tomurcuklarındaki N içerikleri anaca ve yıllara göre değişim göstermiş ve bu değişimler istatistiki olarak önemli olmuştur (p<0.05). Her iki yılda da en yüksek N içeriği %2.06 olmuş ve bu değer 2010 yılında Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidinden 2011 yılında ise kuşkirazına aşılı 4218 nolu klondan elde edilmiştir. En düşük N içeriği her iki yılda da kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4503 nolu klonda sırasıyla %1.49 ve %1.47 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Çiçek tomurcuklarında 2011 yılında saptanan K içerikleri istatistiki olarak önemli olmuştur (p<0.01). En yüksek K değeri %1.16 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4218 nolu klonda, en düşük K değeride ise %0.84 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4503 nolu klonda belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

K içerikleri bakımından 2011 yılındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$). En yüksek K değeri %1.16 ile kuşkirazı anaçlı 4218 nolu klonda, en düşük K değeride %0.84 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4503 nolu klonda bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çiçek tomurcuklarında saptanan en yüksek Ca değerleri %3.09 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3201 nolu klonda 2011 yılında olurken, en düşük değer %1.96 ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 4503 nolu klonda 2011 yılında olmuştur (Çizelge 4.22).

Çiçek tomurcuklarının Mg içerikleri her iki yılda da önemli değişim göstermemiştir. Mg içerikleri %0.18 (2011 yılında Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klon) ile %0.26 (2010 yılında kuşkirazına aşılı 4503 nolu klon) arasında değerler almıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların çiçek tomurcuklarında saptanan makro element seviyeleri

Anaç	Klon	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	2.06a	1.78b	0.33	0.31ac	1.04	0.93bc	1.92	2.10de	0.23	0.21
	3501	1.73ce	1.71bc	0.29	0.29bd	0.96	0.93bc	1.86	2.03de	0.21	0.19
	3503	1.77cd	1.75bc	0.31	0.31ab	0.98	0.91bd	1.95	2.01e	0.22	0.20
	4503	1.67cf	1.53df	0.28	0.28de	0.91	0.85cd	2.00	1.96e	0.21	0.19
	3201	1.65dg	1.63bf	0.29	0.30bd	0.96	0.86cd	1.99	1.97e	0.21	0.19
	4218	1.99ab	1.72bc	0.31	0.29cd	1.12	0.92bd	2.02	2.25cd	0.21	0.18
Kuşkirazı	0900 Ziraat	1.81cd	1.69bd	0.29	0.28de	1.00	0.96b	2.22	2.43bc	0.25	0.24
	3501	1.84bc	1.64be	0.28	0.26eg	1.06	0.86cd	2.39	2.91a	0.25	0.23
	3503	1.50fg	1.58cf	0.25	0.24g	0.92	0.84cd	2.20	2.40bc	0.25	0.22
	4503	1.49g	1.47f	0.26	0.25fg	0.91	0.84d	2.59	2.58b	0.26	0.22
	3201	1.57eg	1.51ef	0.26	0.28df	0.93	0.86cd	2.57	3.09a	0.25	0.25
	4218	1.83bc	2.06a	0.30	0.33a	1.14	1.16a	2.26	2.53b	0.23	0.22
ÖS	*	**		**		**		**			
LSD	0.17	0.172	ÖD	0.025	ÖD	0.089	ÖD	0.226	ÖD	ÖD	
VK	5.78	6.1		5.09		5.79		5.65			

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

4.7.2. Balon aşaması çiçeklerin besin elementi içerikleri

Balon aşamasındaki çiçeklerde 2010 ve 2011 yıllarında saptanan Fe içerikleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). 3503 nolu klon her iki yılda da yüksek Fe içeriği ile ön plana çıkmıştır. En düşük Fe içerikleri 2010 yılında Gisela 5 anacı üzerine aşılı 3201 nolu klonda 49.79 ppm ile elde edilirken, 2011 yılında 4218 nolu klonda 63.57 ppm ile elde edilmiştir (Çizelge 4.23).

Balon aşamasındaki çiçeklerin Cu içerikleri r 2011 yılında istatistiki olarak önemli, 2010 yılında ise önemsiz olmuştur ($p<0.05$). 2011 yılında en yüksek Cu içeriği 52.93 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda, en düşük Cu ise 24.93 ppm ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 3501 nolu klonda saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Balon aşamasındaki çiçeklerin Zn içerikleri her iki yılda da istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) gerçekleşmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde sırasıyla 53.08 ve 58.31 ppm değerleri ile yüksek Zn içeriği belirlenmiştir. 2010 yılında en düşük Zn içeriği Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda (35.42 ppm), 2011 yılında ise kuşkirazına aşılı 3503 nolu klonda (45.16 ppm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Balon aşamasındaki çiçeklerde Mn içerikleri istatistiki olarak 2010 ($p<0.01$) ve 2011 ($p<0.05$) yıllarında önemli olmuştur. 2010 yılı en yüksek Mn konsantrasyonu Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde 20.41 ppm ile tespit edilirken, 17.03 ppm ile en düşük konsantrasyon Gisela 5 anacı üzerine aşılı 4503 nolu klonda belirlenmiştir. 2011 yılında en yüksek Mn kuşkirazı anacına aşılı 3503 nolu klonda 21.63 ppm olurken, en düşük 15.44 ppm ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 4503 nolu klonda saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Balon aşamasındaki çiçeklerde her iki yılda da B içerikleri açısından istatistiki önemli farklılıklar saptanmıştır (2010, $p<0.05$; 2011, $p<0.01$). 2010 ve 2011 yıllarında en yüksek B içeriği Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve 3501 nolu klonda sırasıyla 90.60 ve 79.23 ppm olarak belirlenmiştir. Kuşkirazı anacı üzerine

aşılı 4218 nolu klonda her iki yılda saptanan B içerikleri en düşük değerler olmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların balon aşamasındaki çiçeklerde saptanan mikro element seviyeleri

Anaç	Klon	Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)		B (ppm)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	61.71a	67.42de	40.64	34.04bd	53.08a	58.31a	20.41a	20.25ab	90.60a	73.80bc
	3501	56.90ac	72.09ad	48.08	24.93d	42.03de	54.56ab	18.73b	17.31cd	80.09ab	79.23a
	3503	51.90bc	76.63a	42.17	52.93a	48.72b	52.35bc	17.41cd	18.14bc	79.22ac	74.44ab
	4503	50.09c	68.49ce	35.13	49.10ab	46.50bc	51.80bd	17.03d	15.44d	76.45bd	71.51bd
	3201	49.79c	67.40de	53.98	45.00ac	45.03bd	53.10bc	17.13d	16.23cd	73.82be	73.95ab
	4218	57.37ac	63.57e	41.87	31.38bd	35.42g	49.71ce	17.91bd	16.69cd	67.06ce	67.18df
Kuşkirazı	0900 Ziraat	50.84c	74.44ab	25.12	34.81ad	35.99fg	51.86bd	17.14d	17.91bc	65.96de	71.38bd
	3501	64.34a	67.96ce	28.16	30.45cd	39.69ef	47.29de	18.49bc	16.54cd	63.35e	63.10fg
	3503	62.37a	77.49a	25.75	27.62cd	37.90fg	45.16e	20.27a	21.63a	82.01ab	68.56ce
	4503	52.46bc	69.01be	25.07	27.44cd	38.78eg	51.64bd	17.44cd	17.16cd	69.53be	74.76ab
	3201	58.03ac	69.95bd	27.82	39.45ad	44.30cd	58.28a	17.71bd	17.89bc	64.23de	63.37eg
	4218	60.20ab	73.16ac	34.28	52.69a	39.40ef	50.45bd	18.51bc	17.29cd	49.21f	61.40g
ÖS	*	*		*	**	**	**	*	*	**	
LSD	8.96	5.55	ÖD	18.48	3.97	4.57	1.24	2.44	12.6	5.36	
VK	9.39	4.64		12.1	5.54	5.19	4.01	8.13	10.36	4.51	

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)
 ** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)
 Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Balon aşamasındaki çiçeklerin N içerikleri 2010 yılında istatistiki olarak önemli fark göstermiştir (p<0.01). 2010 yılında en yüksek ve en düşük N içeriği Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat ve 4218 nolu klonda sırasıyla %3.59 ve %2.62 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Balon aşamasındaki çiçeklerin P içerikleri 2010 yılında istatistiki olarak farklı olmuştur (p<0.01). Deneme süresince en yüksek P içeriği %0.49 ile Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Balon aşamasındaki çiçeklerde 2010 yılında saptanan K içerikleri istatistiki olarak önemli 2011 yılında ise önemsiz bulunmuştur (p<0.01). 2010 ve 2011 yıllarında en yüksek ve en düşük K içerikleri kuşkirazına aşılı 4218 nolu klon ve 0900 Ziraat çeşidinde sırasıyla %2.43 ve %1.82 olarak gerçekleşmiştir. 2011 yılında K içerikleri

%1.95 (kuşkirazı/3501) ile %2.09 (kuşkirazı/4218) arasında değişmiştir (Çizelge 4.24).

Balon aşamasındaki çiçeklerde Ca içerikleri her iki yılda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). 2010 yılında %0.52 ile Gisela 5 anacına aşılı 3501 nolu klon en yüksek içeriğe, %0.34 ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 4218 nolu klon en düşük Ca içeriğine sahip olmuşlardır. 2011 yılında en yüksek değer olarak %0.52 kuşkirazına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük değer %0.33 ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Balon aşamasındaki çiçeklerin Mg içerikleri 2010 yılında istatistiki olarak önemli, 2011 yılında önemsiz bulunmuştur ($p<0.01$). 2010 yılında %0.26 ile kuşkirazı anacına aşılı 3501 nolu klonda en yüksek değer, kuşkirazına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde %0.19 ile en düşük değer belirlenmiştir. 2011 yılında Mg içerikleri birbirlerine çok yakın değerlerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların balon aşamasındaki çiçeklerinin makro element seviyeleri

Anaç	Klon	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	3.59a	3.23	0.49a	0.50	2.12cd	2.03	0.52ab	0.46bd	0.21de	0.20
	3501	3.22bd	2.90	0.45bc	0.47	2.06d	2.06	0.52a	0.49ac	0.22ce	0.21
	3503	3.48ab	3.34	0.45bc	0.45	2.06d	2.01	0.45bd	0.50ab	0.20ef	0.21
	4503	3.21bd	3.11	0.47ab	0.48	2.09cd	1.99	0.43d	0.47bd	0.20ef	0.20
	3201	3.32ac	2.71	0.44bc	0.46	2.13cd	2.00	0.43cd	0.43de	0.21ef	0.20
	4218	2.62f	3.03	0.39d	0.41	2.16cd	2.00	0.34f	0.33g	0.21de	0.19
Kuşkirazı	0900 Ziraat	3.15be	3.24	0.39d	0.47	1.82e	2.05	0.42d	0.52a	0.19f	0.22
	3501	2.83ef	2.73	0.45bc	0.40	2.33ab	1.95	0.50ac	0.45ce	0.26a	0.22
	3503	2.85ef	2.82	0.41cd	0.41	2.24bc	2.10	0.42de	0.46bd	0.24bc	0.23
	4503	2.99ce	3.12	0.45bc	0.44	2.13cd	1.96	0.43d	0.47bd	0.23cd	0.22
	3201	2.95df	2.70	0.43bd	0.43	2.22bd	1.99	0.35ef	0.40ef	0.23cd	0.21
	4218	2.98ce	2.90	0.45bc	0.41	2.43a	2.09	0.42de	0.36fg	0.26ab	0.21
ÖS	**	**	**	*	*	**	*	*	**	**	**
LSD	0.34	ÖD	0.04	ÖD	0.18	ÖD	0.07	0.05	0.02	ÖD	ÖD
VK	6.51		5.48		4.81		9.46	6.51	5.53		

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.01$)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

4.7.3. Antesis dönemi çiçeklerin besin elementi içerikleri

Çiçeklerde antesis dönemindeyken yapılan besin analizleri sonucunda elde edilen Fe değerleri arasındaki farklılık 2010 yılında istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) 2011 yılında ise önemsiz olmuştur. 2010 yılında en yüksek Fe değeri 93.37 ppm ile kuşkirazına aşılı 3503 nolu klonda, en düşük değer 42.96 ppm ile aynı klonun Gisela 5 anacına aşılı kombinasyonunda elde edilmiştir. 2011 yılında genel olarak Fe içerikleri 2010 yılına göre tüm kombinasyonlarda daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 4.25).

Antesis dönemindeki Cu içerikleri her iki yılda da istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmamıştır ($p<0.05$). Çiçeklerin Cu içerikleri 2010 yılında 20.55 ppm ile 37.29 ppm arasında, 2011 yılında ise 29.84 ppm ile 58.09 ppm arasında değişmiştir (Çizelge 4.25).

Antesis dönemindeki Zn içerikleri 2010 yılında istatistiki olarak önemli, 2011 yılında önemsiz bulunmuştur ($p<0.05$). 2010 yılı Zn içeriklerinde en yüksek değer 36.58 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klonda, en düşük değer 24.81 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda tespit edilmiştir. 2011 yılında 2010 yılına göre çiçeklerde daha fazla Zn birikimi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Antesis dönemindeki Mn içerikleri hem 2010 ($p<0.01$) ve hem de 2011 ($p<0.05$) yıllarında istatistiki olarak önemli olmuştur. Her iki yılda da 32.47 ppm ve 23.14 ppm değerleri ile kuşkirazı anacına aşılı 3503 nolu klonda en yüksek Mn değerleri saptanmıştır. 2011 yılında Mn içerikleri genel olarak 2010 yılına göre daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.25).

Antesis döneminde çiçeklerin B içerikleri her iki yıl için de istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p<0.05$). 2011 yılındaki B içerikleri 2010 yılına göre daha fazla olmuştur. 2010 yılında Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidinin çiçeklerinde 72.73 ppm ile 2011 yılında ise 84.11 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda en yüksek B değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların antesis dönemindeki çiçeklerde saptanan mikro element seviyeleri

Anaç	Klon	Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)		B (ppm)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	55.95ce	97.49	25.34	47.80	34.83ab	61.91	34.23a	21.40ab	72.73	77.17
	3501	54.87de	114.43	22.45	51.46	28.84de	58.07	26.90b	18.70bc	66.17	83.66
	3503	42.96f	96.04	21.77	47.51	34.03ab	58.90	24.57bc	18.93bc	67.51	84.11
	4503	46.65ef	90.50	22.74	31.85	33.34abc	58.72	23.79c	16.57c	64.82	79.80
	3201	47.27ef	103.86	22.47	46.96	36.58a	57.94	24.52bc	17.08c	62.88	78.67
	4218	51.80df	100.98	31.10	51.90	24.81e	56.89	25.93bc	18.01c	53.26	73.51
Kuşkirazı	0900 Ziraat	60.15cd	111.63	24.32	32.22	30.68bd	56.02	26.35bc	18.23c	56.97	76.72
	3501	65.08c	102.89	23.81	40.69	28.19de	52.84	26.51bc	17.51c	48.76	71.04
	3503	93.37a	123.10	25.39	29.84	29.16ce	51.81	32.47a	23.14a	63.78	74.38
	4503	56.12ce	108.40	20.55	33.51	28.23de	74.43	25.05bc	17.32c	60.49	75.09
	3201	54.71de	111.11	23.61	38.85	35.50a	65.98	25.53bc	18.52c	49.49	66.41
	4218	76.49b	102.29	37.29	58.09	29.17ce	56.11	27.06b	18.85bc	49.09	66.62
ÖS	**				*		**	*			
LSD	9.56	ÖD	ÖD	ÖD	4.45	ÖD	2.95	2.78	ÖD	ÖD	
VK	9.61				8.45		6.47	8.77			

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Antesisteki çiçeklerin 2010 yılında N (p<0.05), 2011 yılında K (p<0.05) ve Mg (p<0.05) içerikleri istatistiki olarak önemli saptanmıştır. 2010 yılında en yüksek ve en düşük N değerleri Gisela 5 anaçına aşılı 3201 nolu klon ve 4218 nolu klonda sırasıyla %3.40 ve %2.67 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Anthesisteki çiçeklerde 2011 yılında en yüksek K içeriği %2.77 ile kuşkirazı anaç üzerine aşılı 4218 nolu klonda, en düşük değer ise %2.13 ile Gisela 5 anaçına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve 3501 nolu klonda saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Anthesisteki çiçeklerde 2011 yılı Mg değerlerinde en yüksek değer %0.28 ile kuşkirazı anaç üzerine aşılı 3503 nolu klonda olmuştur. P içerikleri bakımından genel olarak 4503 nolu klon daha yüksek değerler oluşturmuştur. 3501 klon genel olarak diğer klonlara göre daha yüksek Ca içermiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların antesis dönemindeki çiçeklerde saptanan makro element seviyeleri

Anaç	Klon	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	3.19ab	2.84	0.42	0.51	2.01	2.13e	0.45	0.53	0.19	0.21f
	3501	2.85bd	2.39	0.45	0.46	2.18	2.13e	0.55	0.55	0.22	0.22ef
	3503	3.14ab	3.05	0.44	0.49	2.05	2.28d	0.45	0.50	0.19	0.22f
	4503	3.07ac	2.45	0.47	0.52	2.13	2.30d	0.48	0.52	0.20	0.23df
	3201	3.40a	2.76	0.45	0.51	2.19	2.35d	0.42	0.53	0.20	0.23df
	4218	2.67d	2.27	0.41	0.46	2.23	2.32d	0.38	0.42	0.21	0.21f
Kuşkirazı	0900 Ziraat	3.18ab	2.23	0.47	0.51	2.12	2.37cd	0.51	0.58	0.21	0.24cd
	3501	3.06ac	2.09	0.44	0.44	2.25	2.27d	0.51	0.54	0.25	0.24ce
	3503	2.72cd	2.52	0.40	0.48	2.09	2.63b	0.45	0.56	0.23	0.28a
	4503	2.86bd	2.61	0.44	0.50	2.00	2.48c	0.44	0.57	0.22	0.26bc
	3201	3.03ad	2.27	0.44	0.49	2.18	2.65b	0.37	0.49	0.22	0.26bc
	4218	2.99bd	2.34	0.44	0.49	2.35	2.77a	0.44	0.44	0.25	0.26ab
ÖS	*					*				*	
LSD	0.38	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	0.124	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	0.018
VK	7.31					3.07					4.48

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)
Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

4.7.4. Çiçeklenme sonunda çiçeklerin besin elementi içerikleri

Çiçeklenme sonunda çiçeklerde 2010 yılında saptanan Cu, Zn ve Mn içerikleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). 2010 yılında 60.11 ppm ile kuşkirazı anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi en yüksek, 23.59 ppm ile kuşkirazı anacına aşılı 4503 nolu klon en düşük Cu içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4.27).

Çiçeklenme sonunda 2010 yılında en yüksek Zn değeri 55.66 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde, en düşük Zn ise 33.95 ppm ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3503 nolu klonda elde edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çiçeklenme sonunda 2010 yılında en yüksek Mn değeri 30.23 ppm ile kuşkirazı üzerine aşılı 3503 nolu klonda saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazlarda çiçeklenme sonunda çiçeklerde saptanan mikro element seviyeleri

Anaç	Klon	Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)		B (ppm)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	103.83	82.68	42.00b	34.51	55.66a	65.12	29.79ab	38.37	63.10	69.93
	3501	116.43	106.22	31.14ce	33.49	46.68bc	55.86	27.76ad	27.50	60.01	74.04
	3503	96.52	107.13	25.37f	61.33	50.57ab	60.06	23.69eg	33.51	60.85	84.81
	4503	90.25	109.12	25.31f	42.39	49.31b	57.39	23.25eg	28.78	57.70	77.16
	3201	91.66	112.65	25.05f	54.56	48.04b	66.87	23.57eg	30.29	56.20	86.51
	4218	101.34	88.45	33.51c	58.37	36.54ef	50.91	25.24dg	28.97	55.16	66.63
Kuşkirazı	0900 Ziraat	108.82	107.10	60.11a	38.46	41.50ce	54.70	26.32cf	29.38	60.27	65.57
	3501	99.97	101.12	32.88cd	38.24	40.35de	49.79	26.60be	28.45	52.70	61.97
	3503	89.48	102.82	26.04ef	35.11	33.95f	45.13	30.23a	33.53	48.60	62.29
	4503	81.54	100.93	23.59f	32.30	37.31ef	51.22	22.10g	26.53	51.86	71.27
	3201	91.81	116.35	27.61df	36.28	45.66bd	57.54	23.12fg	31.21	44.67	66.24
	4218	87.52	95.32	30.91ce	62.89	40.04e	51.25	28.79ac	32.66	56.39	59.13
ÖS			**		**		**				
LSD	ÖD	ÖD	5.45	ÖD	5.5	ÖD	3.45	ÖD	ÖD	ÖD	
VK			10.08		7.42		7.89				

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)
Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Çiçeklenme sonunda çiçeklerin içerdikleri makro besin elementlerinden K, Mg ve Ca bakımından farklılıklar istatistik olarak önemsiz, 2010 ve 2011 yıllarında N (p<0.01), 2010 yılında P içerikleri (p<0.05) arasındaki farklılıklar önemlidir (Çizelge 4.28).

2010 yılında %3.56 ile Gisela 5 anaç üzerine aşılı 3503 nolu klon en yüksek, kuşkirazına aşılı aynı klon %2.53 ile en düşük N değerine sahip olmuştur. 2011 yılında da aynı kombinasyonlar en düşük (%2.35) ve en yüksek (%3.68) değerleri sağlamışlardır (Çizelge 4.28).

Çiçeklenme sonunda 2010 yılında %0.50 değeri ile Gisela 5 anaçına aşılı 3501 nolu klon en yüksek P içeriğine Kuşkirazı anaç üzerine aşılı 3503 nolu klon %0.38 ile en düşük P içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçlarına aşılı kirazların çiçeklenme sonundaki çiçeklerinde saptanan makro element seviyeleri

Anaç	Klon	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	3.64a	3.68a	0.48ab	0.60	2.38	2.40	0.92	1.11	0.38	0.37
	3501	3.23b	3.17bc	0.50a	0.54	2.34	2.54	0.99	1.03	0.37	0.37
	3503	3.56a	3.68a	0.47ac	0.55	2.18	2.58	0.82	0.87	0.32	0.34
	4503	3.18b	3.32b	0.48ab	0.58	2.28	2.66	0.74	0.84	0.32	0.34
	3201	3.23b	2.98c	0.48ab	0.67	2.39	2.45	0.72	0.91	0.32	0.39
	4218	2.81cd	3.01c	0.41de	0.54	2.17	2.61	0.79	0.94	0.29	0.36
Kuşkirazı	0900 Ziraat	2.80cd	2.91c	0.47ac	0.58	2.29	2.64	1.14	1.36	0.38	0.44
	3501	2.69cd	2.56d	0.44bd	0.48	2.18	2.38	1.07	1.28	0.38	0.42
	3503	2.53d	2.35d	0.38e	0.46	2.08	2.59	0.98	1.10	0.36	0.42
	4503	2.58cd	2.50d	0.45ad	0.54	2.18	2.59	0.89	0.90	0.36	0.37
	3201	2.58cd	2.53d	0.43ce	0.48	2.31	2.58	0.75	0.90	0.36	0.39
	4218	2.84c	2.98c	0.44bd	0.53	2.19	2.76	1.01	1.22	0.34	0.42
ÖS	**	**	*	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
LSD	0.29	0.31	0.05	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
VK	5.72	6.06	6.44								

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

4.7.5. Yaprak besin elementi içerikleri

Yapraklarda 2010 yılında saptanan en yüksek ve düşük Fe içerikleri sırasıyla 108.55 ppm kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4218 nolu klonda ve 75.54 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klonda saptanmıştır. 2011 yılı Fe içerikleri 2010 yılına göre genel olarak daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.29).

Yaprakların her iki yılda içermiş oldukları Cu içerikleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). 2010 yılında Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi 14.46 ppm ile, 2011 yılında ise kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4218 nolu klon 12.42 ppm ile en yüksek Cu içeriğine sahip olmuşlardır (Çizelge 4.29).

Yapraklarda 2011 yılında saptanan Zn içerikleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). 2011 yılında en yüksek Zn değeri 30.03 ppm ile kuşkirazı anacına aşılı

0900 Ziraat çeşidinde elde edilmiştir. Genel olarak 2011 yılı Zn içerikleri 2010 yılından daha yüksek gerçekleşmiştir (Çizelge 4.29).

Kuşkirazı ve Gisela 5 anacı üzerine aşılı kirazların yapraklarındaki Mn ve B içerikleri istatistiki olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacı üzerine aşılı kirazların yapraklarında saptanan mikro element seviyeleri

Anaç	Klon	Fe (ppm)		Cu (ppm)		Zn (ppm)		Mn (ppm)		B (ppm)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	97.67ab	81.78	14.46a	10.89cd	12.07	15.12bc	30.78	32.69	65.78	61.13
	3501	83.38bd	69.83	13.67ac	10.49de	14.15	13.34c	23.48	24.66	64.56	62.31
	3503	92.91ac	85.03	13.13ac	10.99cd	10.68	15.23bc	26.35	29.40	58.35	61.68
	4503	88.24bd	82.22	12.94ad	11.09cd	12.34	16.36bc	25.57	25.73	59.13	62.77
	3201	75.54d	78.22	11.05eg	11.64bc	10.49	14.93bc	22.24	21.83	56.71	61.56
	4218	77.61cd	92.02	11.33dg	11.02cd	11.86	23.40ab	22.14	28.45	66.92	66.83
Kuşkirazı	0900 Ziraat	89.99bd	72.30	12.07cf	12.08ab	9.57	30.03a	28.62	39.96	70.29	80.58
	3501	81.33bd	75.30	10.14g	10.50de	11.13	19.24bc	29.94	32.11	66.50	71.65
	3503	82.20bd	64.13	10.43fg	10.01e	9.06	13.77c	29.47	31.75	62.24	70.49
	4503	85.87bd	71.15	12.91ad	10.98cd	9.20	12.28c	25.06	29.50	71.14	76.04
	3201	80.83cd	82.15	12.63be	11.57bc	9.43	17.94bc	25.29	35.59	65.19	67.30
	4218	108.55a	80.41	14.00ab	12.42a	10.58	19.19bc	28.16	34.70	72.39	79.81
ÖS	*		**	**		*					
LSD	16.7	ÖD	1.78	0.75	ÖD	8.74	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
VK	11.32		8.47	3.99		14.36					

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

** Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.01)

Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

Yaprakların makro besin elementleri içerikleri genel olarak anaç klon kombinasyonlarında önemsiz, ancak sadece 2010 yılı K içeriği istatistiki olarak önemli olmuştur (p<0.05). 2010 yılında %2.44 ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klon en yüksek, 3503 nolu klon %1.73 ile en düşük K değeri içermiştir (Çizelge 4.30).

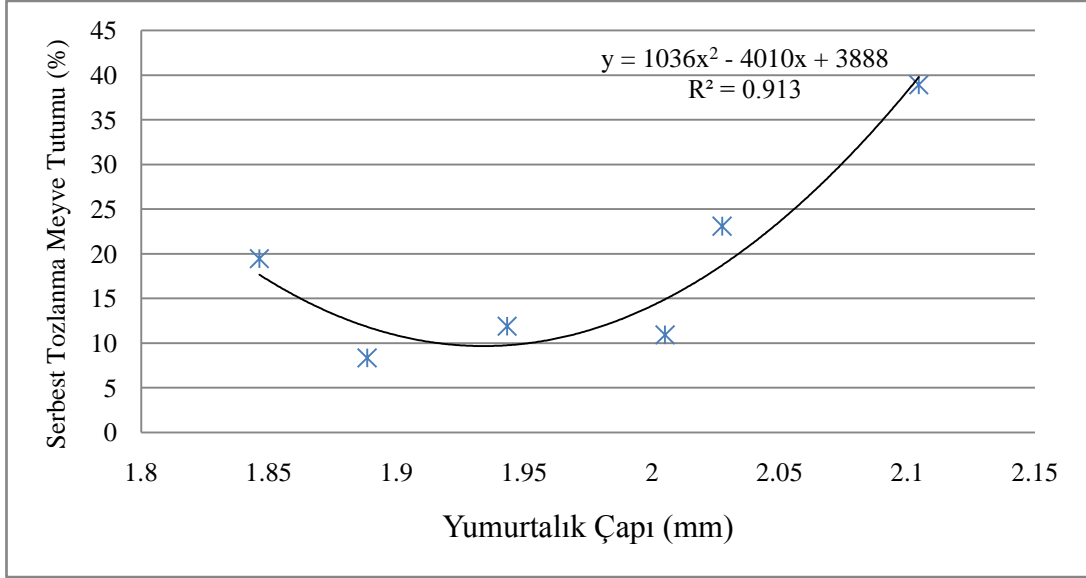
Çizelge 4.30. Kuşkirazı ve Gisela 5 anacı üzerine aşılı kirazların yapraklarında saptanan makro element seviyeleri

Anaç	Klon	N (%)		P (%)		K (%)		Ca (%)		Mg (%)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gisela 5	0900 Ziraat	2.52	2.41	0.23	0.24	1.82ef*	1.97	1.55	1.25	0.39	0.36
	3501	2.44	2.24	0.27	0.24	1.97df	1.89	1.84	1.45	0.41	0.39
	3503	2.38	2.26	0.24	0.24	1.73f	1.74	1.34	1.30	0.35	0.38
	4503	2.36	2.35	0.30	0.26	2.02cf	1.98	1.57	1.36	0.37	0.40
	3201	2.37	2.30	0.27	0.25	2.07be	2.12	1.38	1.10	0.35	0.34
	4218	2.17	2.32	0.39	0.30	2.44a	2.22	1.65	1.45	0.37	0.39
Kuşkirazı	0900 Ziraat	2.47	2.54	0.36	0.29	2.29ac	2.34	1.84	1.72	0.49	0.52
	3501	2.09	2.18	0.33	0.27	1.98df	2.14	2.12	1.69	0.52	0.48
	3503	2.17	2.16	0.30	0.25	1.94df	1.88	1.65	1.56	0.49	0.46
	4503	2.09	2.24	0.33	0.27	1.99df	1.90	1.70	1.67	0.47	0.48
	3201	2.35	2.59	0.33	0.27	2.35ab	2.20	1.36	1.51	0.40	0.48
	4218	2.45	2.61	0.41	0.36	2.24ad	2.29	2.02	2.04	0.52	0.52
ÖS LSD VK		ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	* 0.4 8.7	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD

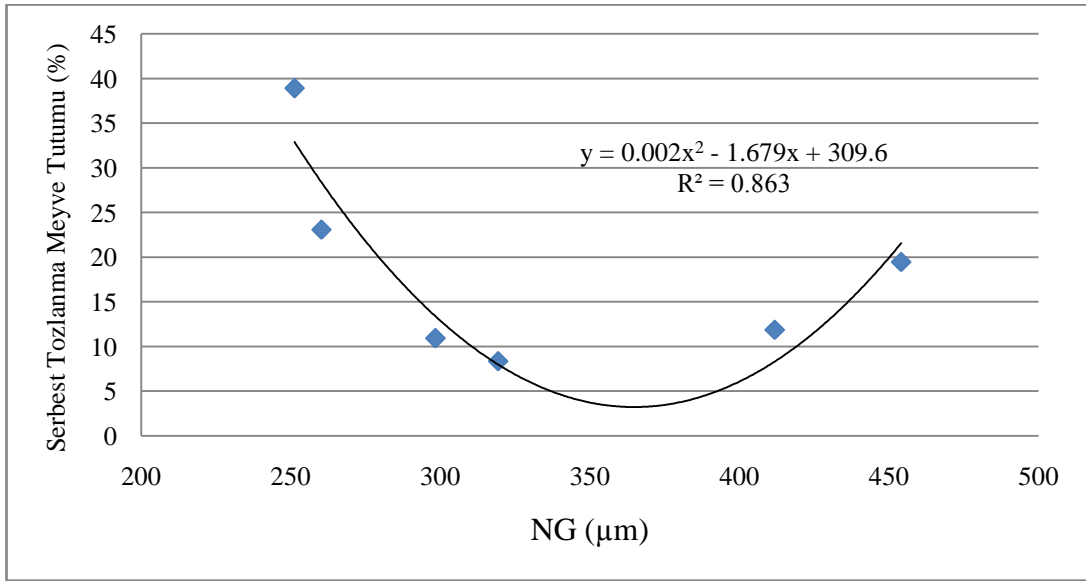
*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05)
Not: Çoklu karşılaştırmada harflendirme; harf grubunun ilk ve son harfleri gösterilerek yapılmıştır.

4.8. 0900 Ziraat Çeşidinin Meyve Tutumu ile İlişkili Bazı Özellikleri

0900 Ziraat çeşidinin meyve tutumunu etkileyen biyolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla regresyonel ilişkiler incelenmiştir. Bu amaçla yapılan istatistik analizler sonucunda, yumurtalık çapı, integümentlerin oluşturduğu alan genişliği, nusellusların oluşturduğu alan genişliği, nusellusun integümentler içerisinde doldurduğu alan ve antesis döneminde canlı tohum taslağı oranı ile meyve tutum oranları arasında istatistik olarak önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre; yumurtalık çapı (Şekil 4.26), nusellus genişliği (NG) (Şekil 4.27) ve integüment genişliği (IIG) (Şekil 4.28) ile meyve tutumu arasında kuadratik ilişki önemli bulunmuştur. Nusellusun oluşturduğu alanın integümentlerin oluşturduğu alana oranı (NOA/IIOA) (Şekil 4.29) ve antesiste canlı birincil tohum taslağı yüzdesi ile meyve tutumu arasında doğrusal ilişki önemli bulunmuştur (p<0.05) (Şekil 4.30).



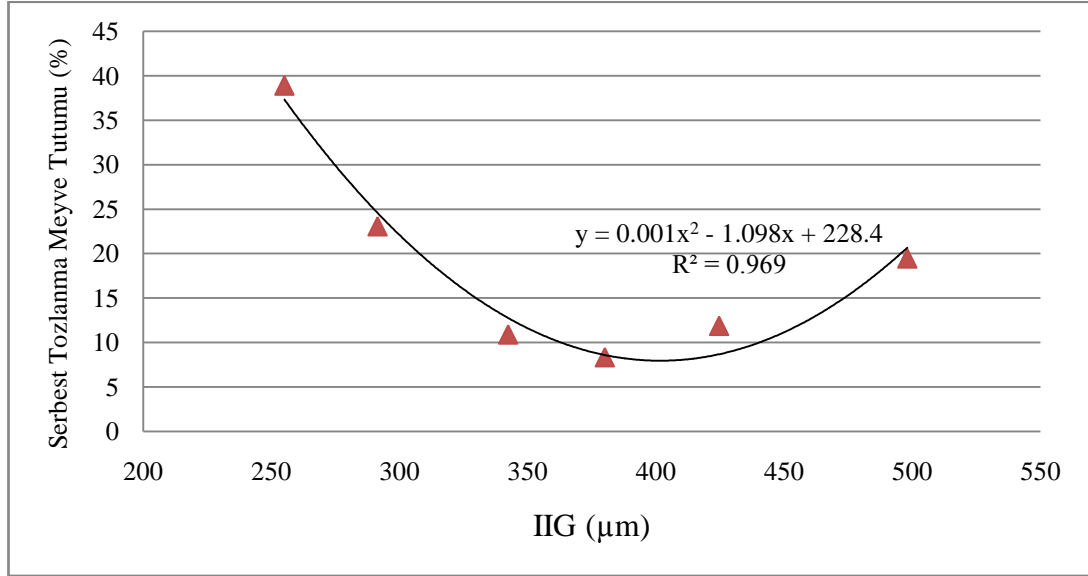
Şekil 4.26. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde yumurtalık çapı ve meyve tutumu arasındaki ilişki



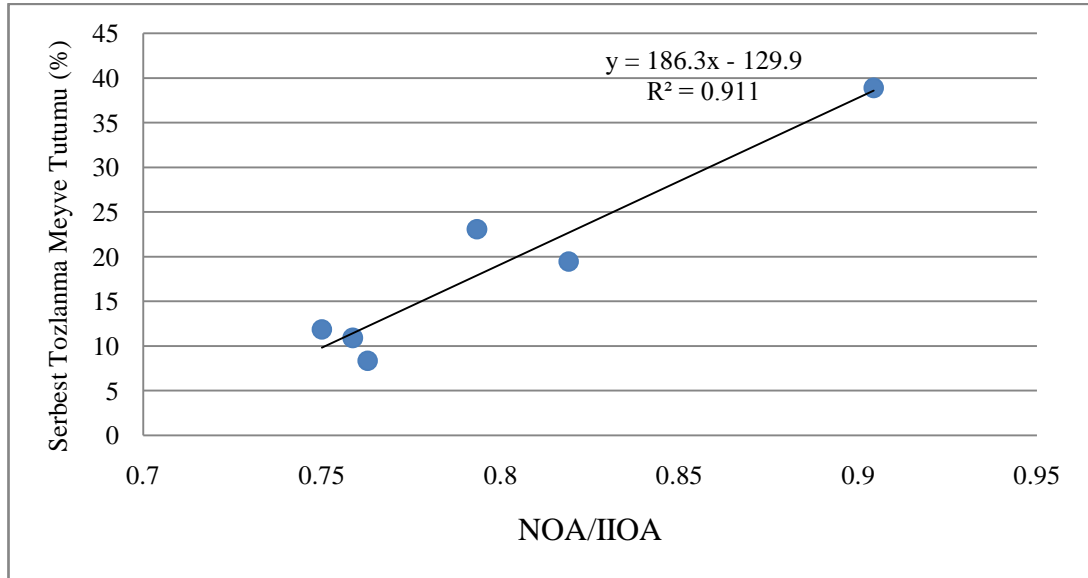
Şekil 4.27. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde nusellus genişliği ve meyve tutumu arasındaki ilişki

Yumurtalık çapının artışı ile meyve tutumunda artış gözlenmiştir. Genel olarak integümentlerin (IIG) ve nusellusun oluşturduğu alan genişliği (NG) ile meyve tutumu arasında benzer ilişkiler saptanmıştır. Genişliklerin artmasıyla belirli bir noktaya kadar meyve tutumu azalmıştır. Ancak nusellusun genişliği (NG) ile meyve tutumu arasında negatif bir ilişki olması nusellusun integümentler içerisinde doldurduğu alanla (NOA/IIOA) değerlendirilmelidir (Şekil 4.26 ve Şekil 4.27). Bu

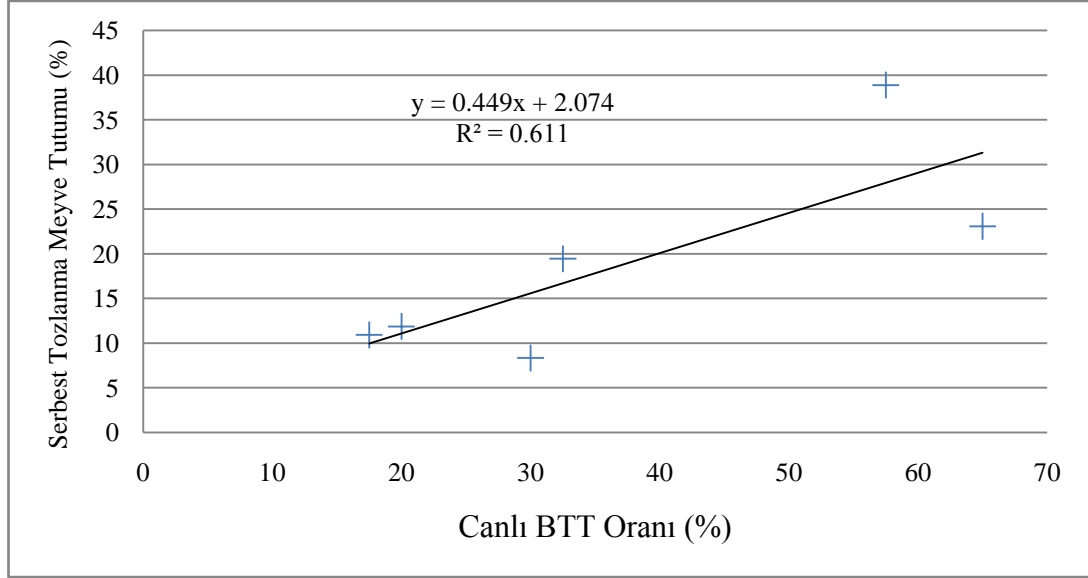
ilişkinin açıklanabilmesi için nusellus ve integüment alanları oranlanmış ve meyve tutumu ile elde edilen bu alan arasında doğrusal pozitif ilişki bulunmuştur (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde integümentlerin genişliği ve meyve tutumu arasındaki ilişki



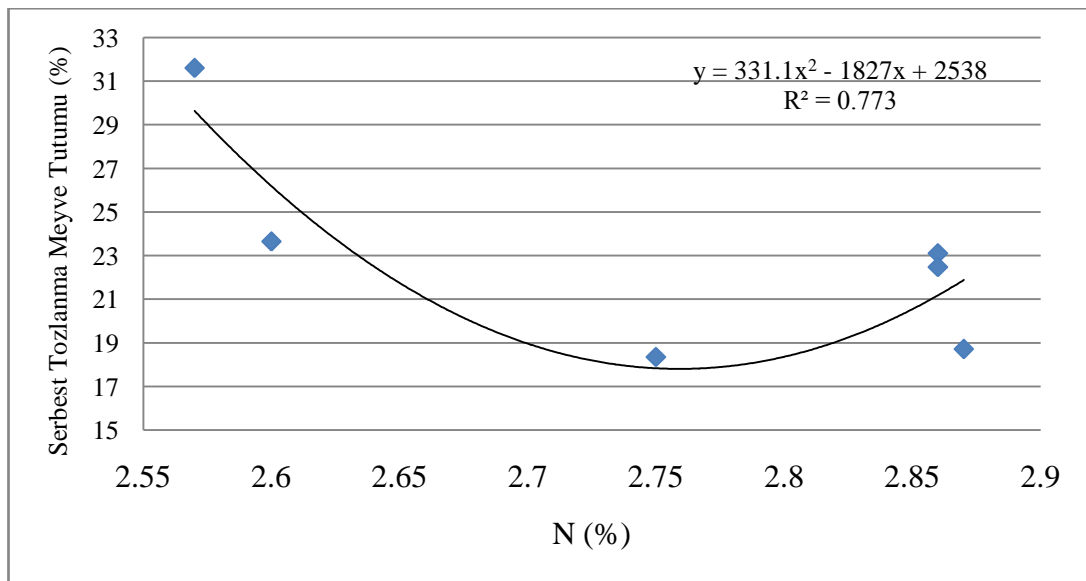
Şekil 4.29. 0900 Ziraat çeşidinde nusellusun oluşturduğu alan ve integümentlerin oluşturduğu alan oranı ve meyve tutumu arasındaki ilişki



Şekil 4.30. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde antesiste canlı birincil tohum taslağı oranı ve meyve tutumu arasındaki ilişki

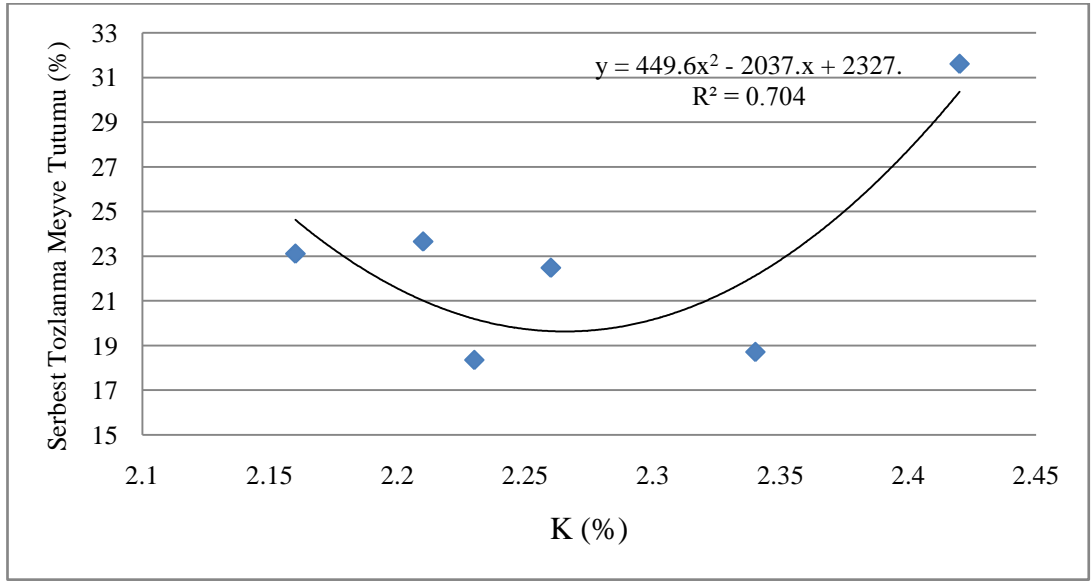
4.9. Antesis Döneminde Çiçeklerde Saptanan Besin Elementleri Miktarı ve Meyve Tutumu Arasındaki İlişki

Antesis döneminde çiçeklerin içerdiği besin elementleri ve meyve tutumu arasında yapılan regrasyon analizlerinde N, K ve B miktarları ile meyve tutumu arasında kuadratik ilişki, Cu ile pozitif doğrusal ilişki önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

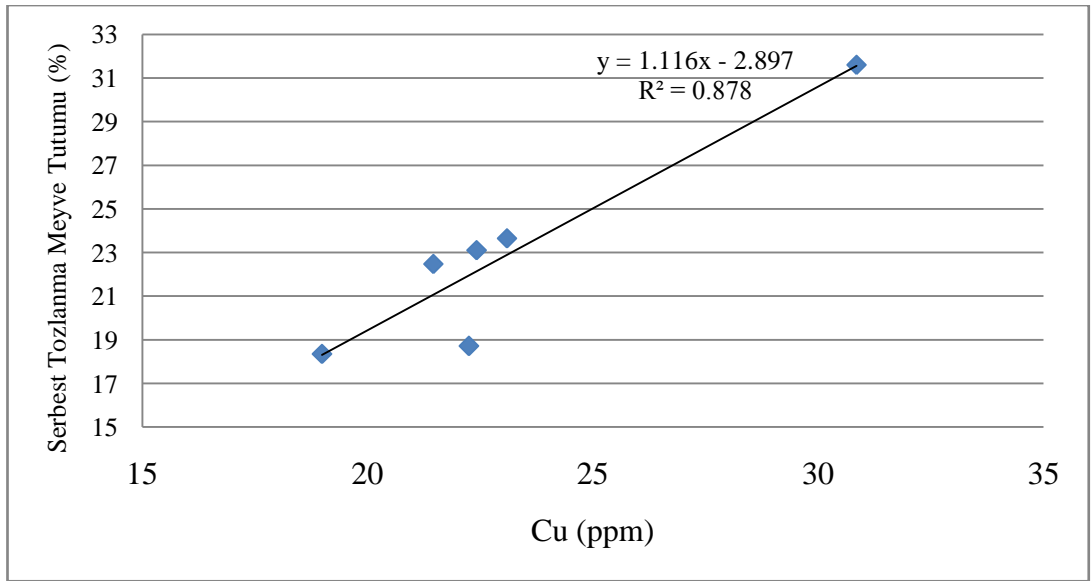


Şekil 4.31. Antesis döneminde çiçeklerin N içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki

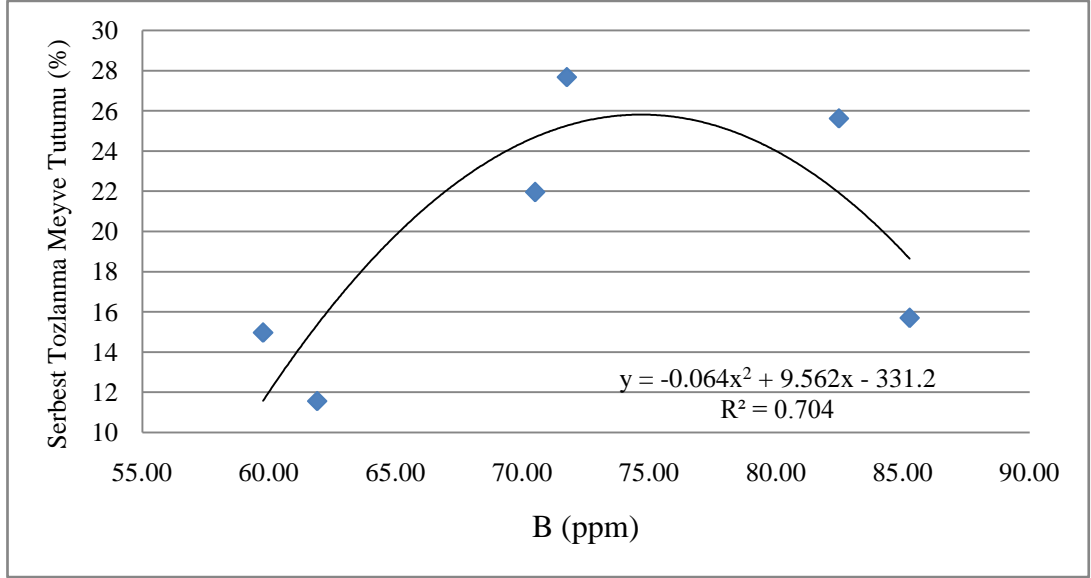
Çiçeklerde N içeriği ile meyve tutumu arasında negatif bir ilişki olmuş ve N miktarının artmasıyla meyve tutumunda düşüşler görülmüştür (Şekil 4.31). Çiçek bünyesinde K (Şekil 4.32) ve Cu (Şekil 4.33) miktarının artışı ile meyve tutumunda artış olduğu tespit edilmiştir. Çiçekteki B miktarının 74.70 ppm'e kadar artışında meyve tutumu artarken bu seviyenin üzerinde meyve tutumu azalmaya başlamıştır (Şekil 4.34).



Şekil 4.32. Antesis döneminde çiçeklerin K içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki



Şekil 4.33. Antesis döneminde çiçeklerin Cu içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki



Şekil 4.34. Antesis döneminde çiçeklerin B içeriği ile meyve tutumu arasındaki ilişki

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yumurtalık, tohum taslağı ve embriyo kesesi gelişimlerinin ve deformasyonlarının belirlenmesi ve bunların gelişim aşaması, genotip, anaç ve çiçek besin elementi içerikleri ile ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma, Eğirdir Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü parsellerinde bulunan Demirtaş vd. (2006)'nin "Kiraz çeşit ve tiplerinin pomolojik, moleküler ve genetik yöntemlerle karakterizasyonu" isimli projesiyle özellikleri belirlenen Gisela 5 ve kuşkirazı anaçları üzerine aşılı 4503, 4218, 3501, 3503 ve 3201 kodlu kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidinde yürütülmüştür.

Kuşkirazı ve Gisela 5 anaçları üzerine aşılı 4503, 4218, 3503, 3501 ve 3201 kiraz klonları ve 0900 Ziraat çeşidi ağaçlarında 2009, 2010 ve 2011'de fenolojik kayıtlar alınmıştır. 4218 nolu klonun diğerlerine göre her üç yılda da daha erken çiçeklendiği tespit edilmiştir. 4218 nolu klonun diğer klonlardan önce çiçeklenmesi Demirtaş vd. (2006)'nin bulgularıyla uyumaktadır. Genel olarak 2010 yılı çiçeklenme periyodu nisan ayının ikinci haftasında başlayıp nisan ayının sonunda bitmiştir. Anaçların çiçeklenme zamanına etkisi önemli seviyede gerçekleşmemiş ancak kuşkirazı anacına aşılı kirazlar genel olarak 1-2 gün daha önce tam çiçeklenme dönemine gelmiştir. 2009, 2010 ve 2011 fenolojik gözlem tarihleri birbiri ile kıyaslandığında 2010 yılında ağaçların daha erken tarihlerde çiçeklendiği tespit edilmiştir. 2010 yılında tam çiçeklenme nisan ayı ortalarında iken, 2009 ve 2011 yıllarında nisan ayı sonlarında gerçekleşmiştir. 2010 ve 2011 yılları arasında ortalama 12 gün fark oluşmuştur. Sarısu vd. (2010) Eğirdir koşullarında farklı anaçlara aşılı 0900 Ziraat çeşidinin 2006-2009 yılları arasında 17 Nisan ile 29 Nisan olmak üzere yıllara göre değişen tam çiçeklenme tarihleri saptamışlardır. Ancak anaçların çiçeklenme zamanına etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Şevik vd. (2004) 0900 Ziraat çeşidinin 1996-2003 yılları arasında 21 Nisan ve 07 Mayıs tarihleri aralığında yıllara göre tam çiçeklenme gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş ve yıllara göre tam çiçeklenme tarihleri değişim göstermiştir.

Serbest tozlanma ile elde edilen meyve tutumlarında 2009 yılında Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klon %42.85 ile en yüksek değeri oluştururken, 2010 ve 2011 yıllarında Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klon sırasıyla %36.91 ve %37.31 oranı ile en yüksek meyve tutumuna sahip olmuştur. Genel ortalama da Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda en yüksek meyve tutumu saptanmıştır. En düşük meyve tutum oranları kuşkirazı anacına aşılı 4503 ve 3201 nolu klonlarda belirlenmiştir. Serbest tozlanma meyve tutum oranları ile yapılan stabilite analizi sonucunda 3503 nolu klonun diğer klonlara ve 0900 Ziraat çeşidine göre daha stabil meyve tutum oranı gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. 2009 yılında kuşkirazı anacına aşılı 3201 nolu klonda kontrollü tozlama ile hiç meyve oluşmazken, Gisela 5 anacına aşılı 4503 nolu klonda %46.14 değeriyle en yüksek kontrollü tozlama ile meyve tutumu elde edilmiştir. 2010 yılında %23.53 meyve tutumu ile Gisela 5 anacına aşılı 3501 nolu klon en yüksek değere, kuşkirazına aşılı 4218 nolu klon %3 ile en düşük kontrollü tozlama meyve tutumuna sahip olmuştur. Bir önceki yılın tersine 2011 yılında kuşkirazına aşılı 4218 nolu klon %41.67 ile en yüksek kontrollü tozlama meyve tutum değerini göstermiştir. Genel ortalama da Gisela 5 anacına aşılı 4503 nolu klon %28.44 ile en yüksek değeri almıştır. Kontrollü tozlama ile elde edilen meyve tutumunda 3503 nolu klon diğer klonlara ve 0900 Ziraat çeşidine göre daha stabil bulunmuştur. Meyve tutumları arasındaki farklılıkların genel olarak tohum taslağı gelişimlerinden ve beslenme durumlarından kaynaklandığı düşünülmüştür. Çiçek ve yapraktaki besin elementi seviyelerinin verimlilikle ilişkili olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Ystaas, 1990; Hanson and Proebsting, 1996; Betran et al., 1997; Ystaas et al., 1998; Starek et al., 1998; Sarısu, 2007). Ayrıca, farklı meyve tutum oranlarına birçok fizyolojik faktörün etkisi de olabilmektedir (Furukawa and Bukovac, 1989).

Birincil tohum taslaklarının antesis döneminde canlı olmaları meyve tutumunu belirlemektedir. 2010 yılında en yüksek canlı birincil tohum taslağı miktarı kuşkirazı ve Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda %63.33 ile kuş kirazına aşılı 3501 nolu klonda %75 ile saptanmıştır. 2009 yılında Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klon en yüksek değeri %76.67 olarak almıştır. Tohum taslaklarının bir kısmının antesis aşamasında cansız olması Bartz ve Stösser (1989)'in vişne için olan bulguları ile

uyuşmaktadır. Ayrıca, antesis döneminde, embriyo kesesinin gelişim aşaması ve tohum taslağı canlılığı aynı tür içerisindeki çeşitler arasında ve türler arasında farklılık gösterebilmektedir (Sheard, 2008). Örneğin, İtalian erik çeşidinde tohum taslağı canlılık süresi, Brooks çeşidinden daha kısadır (Moreno et al., 1992). Kirazda da çeşit farklılığı tohum taslağı canlılığı üzerinde etkilidir (Stösser and Anvari, 1982a).

Antesisten iki gün sonra tozlanmış ve tozlanmamış çiçeklerin tohum taslakları kalloze birikimi açısından karşılaştırıldığında, tozlama yapılmamış olanlarda birincil tohum taslağının kalloze birikimi daha az görülürken, tozlama yapılanlarda ikincil tohum taslaklarının daha fazla kalloze birikimi oluşturduğu ancak şekilsel deformasyonun henüz hızlanmadığı tespit edilmiştir. Antesisten dört gün sonraki kalloze birikimlerinde de benzer görüntüler bulunmakla beraber, yapılan gözlemlerde ikincil tohum taslaklarının kalloze birikimi ile birlikte biçimsel deformasyonunun hızlandığı belirlenmiştir. Antesisten altı gün sonra ikincil tohum taslaklarında biçimsel deformasyon tamamlanmıştır. Birincil tohum taslaklarında ise kalloze birikimi artmış fakat şekilsel deformasyon daha az sayıda görülmüştür. Tozlanmış fakat döllenmenin bir şekilde gerçekleşmediği düşünülen kesitlerde her iki tohum taslağının da biçimsel deformasyonu altıncı günde açık bir şekilde görülmüştür. Tozlanmamış tohum taslaklarında kalloze birikimi görülmesine rağmen şekilsel olarak tohum taslaklarının daha dolgun oldukları görülmüştür. Antesisten sekiz gün sonraki durum yukarıdaki yorumu daha net ortaya koymuştur. Buna göre, tozlanmamış dişi organlardaki birincil tohum taslakları antesisten sonraki günlerde gelişimlerine devam ederken kalloze birikimi görülmesine rağmen şekilsel olarak deforme olmamıştır. Tozlanmış fakat döllenmediği düşünülen tohum taslaklarında deformasyon daha hızlı gerçekleşmiştir. Antesisten on gün sonra ise, tozlanmamış tohum taslaklarında da kalloze birikimi hızla artmış ve şekilsel deformasyon da daha fazla tespit edilmiştir. Çiçeklenmenin ilerleyen dönemlerinde ikincil tohum taslağının deforme olarak yumurtalık duvarına sıkıştığı görülmüştür. İkincil tohum taslaklarının hemen hemen tamamı antesiste canlılıklarını yitirmişlerdir. Birincil tohum taslaklarında ise, dördüncü ve altıncı günlerde tohum taslaklarının canlılıklarını kayb ettikleri belirlenmiştir. Tozlanmanın tohum taslağı yaşam süresi üzerine etkili

olduğu, tozlanmamış uygulamalarda deformasyonun daha geç gerçekleştiği belirlenmiştir. Tozlanmamış tohum taslaklarında deformasyonun gecikmesi Burgos ve Egea (1993)'nin sonuçları ile uyumludur. Çalışmada genel olarak 0900 Ziraat ve klonlarının 4-6 gün tohum taslağı yaşam süresi belirlenmiştir. Tohum taslaklarının yaşam süresi ile elde edilen sonuç Postweiler vd. (1985)'nin kirazda tohum taslaklarının inaktif olması çeşide ve sıcaklığa bağlı olarak 1-5 gündür sonucu ile uyuşmaktadır. Ayrıca Emre (2011) 0900 Ziraat kiraz çeşidinin tohum taslağının yaşlanma süresini 7 gün olarak tespit etmiştir.

Balon aşamasından itibaren nişastanın integümentlere taşınmaya başladığı belirlenmiştir. Balon aşamasındaki çiçeklerin birincil tohum taslaklarında integümentlerde nişasta birikiminin daha fazla, ikincil tohum taslaklarında ise daha az olduğu saptanmıştır. Antesis aşamasında nişastanın her iki tohum taslağında da integümentlerde biriktiği, birçok tohum taslağında nişastanın mikropil açıklığına yakın noktalarda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu bulgular, Khn (2006), Stösser (2002) ve Cerovic vd. (1999)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Antesis döneminde alınan az sayıdaki bazı örneklerin tohum taslaklarında nusellusta nişasta birikimi gözlenmiştir. Antesisten itibaren 10 gün boyunca incelenen örneklerde, nişasta miktarının azaldığı grlmştir. Ayrıca yüksek oranda şekilsel deformasyon gösteren tohum taslaklarında nişasta birikiminin daha az olduğu tespit edilmiştir. Antesisten sonra gelişim ilerledikçe nişasta birikiminin azalması Arbeloa ve Herrero (1991) ve Rodrigo ve Herrero (1998)'nin sonuçlarıyla uyuşmaktadır. Antesisten sonraki son dönemlerde alınan deformasyonun arttığı örneklerin tohum taslaklarının şalazal bölgesinde nişasta birikimi artmış ve tohum taslağının diğer bölgelerinde nişasta saptanamamıştır.

Gisela 5 ve kuşkirazı anaçları üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidi ve klonlarının arasında embriyo kesesi gelişimlerinde önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Anvari ve Stösser (1978) vişnede antesisten iki gün önce embriyo kesesinin tek çekirdekli aşamada olduğunu, fakat ilerleyen günlerde sekiz çekirdekli aşamayı tamamladığını, Albuquerque vd. (2002) kayısı için antesis döneminde embriyo keselerinin en az 4 çekirdekli aşamada olmalarının fonksiyonel olarak yorumlanabileceğini bildirmiştir.

Buban (1996) diploid elma çeşitlerinde 4 ve 8 çekirdekli embriyo keselerinin antesisten iki gün önce oluştuğunu bildirmiştir. Çalışmada Gisela 5 ve kuşkirazı anaçları üzerine aşılı kirazların embriyo keselerinin antesis döneminde genel olarak 4 ve 8 çekirdekli aşamayı tamamladığı belirlenmiş ve sonuçlar Buban (1996)'ın elmada ve Albuquerque vd (2002) kayısında elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Tohum taslaklarında nusellus dokusunun integümentler arasındaki boşluğu tam olarak dolduramadığı tespit edilmiştir. Nusellus dokusu integümentlerin yaklaşık %76 ile %91'ni doldurmuştur. Yıllara göre çeşitlerde görülen integümentleri doldurma oranı oldukça değişiklik göstermiştir. 2009 yılı için en yüksek nusellusun integümentleri doldurma oranı kuşkirazı üzerine aşılı 4218 nolu klonda %90 oranı ile elde edilmiş ve bunu %89 doldurma oranı ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3503 nolu klon takip etmiştir. En düşük integümenti doldurma oranı %76 ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidinde görülmüştür. 2010 yılında ise en yüksek doldurma oranları kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4218 nolu klonda %91 ve Gisela 5 anacı üzerine aşılı 3503 nolu klonda %91 ile saptanmıştır. Kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3501 nolu klondan elde edilen %77 doldurma oranı en düşük seviyede gerçekleşmiştir. İki yıllık sonuçlara göre 4218 ve 3503 nolu klonlar yüksek, 0900 Ziraat ve 3501 nolu klon en düşük doldurma oranları oluşturmuşlardır. Zeller (1960) elmada koltuk altında gelişen çiçeklerin tohum taslaklarının daha küçük ve nusellusun integümentleri tam olarak doldurmadığını belirtmiştir. Elmada anaçların nusellus genişliği üzerine etkilerinin olduğu birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır (Marro, 1976; Marro and Lalatta, 1978). Shauz (1989) sert çekirdekli meyvelerde de benzer durumun söz konusu olduğunu bildirmiştir. Çalışmada anaçların nusellus gelişimi üzerine etkilerinin olabileceği saptanmıştır. 0900 Ziraat çeşidinde saptanan nusellus ve integüment alanları oranı ile meyve tutumu arasında doğrusal pozitif ilişki Zeller (1960)'in elmalarda bulduğu sonuçlarla uyumaktadır. Ayrıca, ShiPing vd. (2004) kirazda yumurtalıkların %26.3'ünde tohum taslaklarının bulunmadığı, tohum taslağı bulunan yumurtalıkların %71.9'unda embriyo kesesinin olmadığı, yumurtalıkların %98.2'sinin ise gelişmeden geri kaldığını bildirmiştir.

Araştırmada incelenen kirazların tohum taslaklarının yumurtalık kavitesini tam olarak doldurmadığı gözlemlenmiştir, ancak Aşkın (1989)'ın kayısında yaptığı çalışmada tohum taslağının kaviteyi tam olarak doldurduğu görülmektedir. Bu durum, türler arasında farklılıktan kaynaklanabilir. Bunun nedenleri ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır.

2010 yılında Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda ortalama 14.70 mm ile en uzun, Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klonda ise 13.20 mm ile en kısa dişi organlar ölçülmüştür. 2011 yılında en uzun dişi organlar ortalama 14.63 mm ile Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde, en kısa dişi organlar ise 13.09 mm ile Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda tespit edilmiştir. Nyéki vd. (1974)'e göre vişnede dişicik borusu uzunluğu arttıkça meyve tutumu azaldığını, bunun aksine, Nyéki (1980) sert çekirdeklielerde dişi organ uzunluğunun erkek organ seviyesinin üzerinde olmasının meyve tutumunu artırdığını belirtmiştir. Ancak çalışmada dişi organ uzunluğu ve meyve tutumu arasında önemli bir ilişki tespit edilmemiştir. Bu sonuçlar dişi organ uzunluğu ile meyve tutumu arasındaki ilişkinin bölge ve ekolojiye göre değişiklik gösterebileceğini ayrıca çeşitlerinde bunda etkili olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

2010 yılında dişi organ ağırlıkları 9.33 mg (kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4503 nolu klon) ile 11.33 mg (Gisela 5 anacı üzerine aşılı 4218 nolu klon) arasında değişmiştir. 2011 yılında ise yine kuşkirazı anacı üzerinde aşılı 4218 nolu klonda 12.07 mg ile en yüksek dişi organ ağırlığı saptanmıştır. Dişi organ ağırlıkları balon aşamasıyla antesisten 4 gün sonrasına kadar yaklaşık aynı oranlarda artış göstermiştir. Ancak antesisten sonraki dördüncü gün ile sekizinci gün arasında belirgin farklılıklar oluşmuştur. 0900 Ziraat'in dişi organlarındaki ağırlık artış hızı her iki anaçta da diğer klonlara göre daha fazla gerçekleşmiştir. Balon ve antesis dönemlerinde Gisela 5 anacına aşılı kirazların kuşkirazına aşılı olanlara göre daha geniş yumurtalıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Antesis döneminde Gisela 5 anacına aşılı kirazlarda yumurtalık çapları ortalama 2.13 mm iken, kuş kirazına aşılı olanlarda yumurtalık çapı 2.06 mm olarak gerçekleşmiştir. Yumurtalık çapı ile meyve tutumu arasında kuadratik bir ilişki belirlenmiştir. Genel olarak antesis döneminde yumurtalık çapı

artışıyla meyve tutumu artmıştır. Benzer şekilde Nyéki vd. (1974) vişnede geniş yumurtalığın meyve tutumunu olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

2010 yılında antesis dönemi çiçeklerinde en yüksek Fe değeri 93.37 ppm ile kuşkirazına aşılı 3503 nolu klonda, en düşük değer 42.96 ppm ile aynı klonun Gisela 5 anacına aşılı kombinasyonunda elde edilmiştir. 2011 yılında genel olarak Fe içerikleri 2010 yılına göre daha yüksek saptanmıştır. Çiçeklerin Cu içerikleri 2010 yılında 20.55 ppm ile 37.29 ppm arasında değişmiştir. 2011 yılında çiçeklerde saptanan CU içerikleri daha fazla olmuş ve içerik 29.84 ppm ile 58.09 ppm arasında değişmiştir. 2010 yılı Zn içeriklerinde en yüksek değer 36.58 ppm ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 3201 nolu klonda, en düşük değer 24.81 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klonda tespit edilmiştir. 2011 yılında çiçeklerde daha fazla Zn birikimi olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da 32.47 ppm ve 23.14 ppm değerleri ile kuşkirazı anacına aşılı 3503 nolu klon yüksek Mn içermiştir. 2011 yılında Mn konsantrasyonları genel olarak 2010 yılına göre daha düşük seviyelerde saptanmıştır. 2011 yılındaki B içerikleri 2010 yılına göre daha fazla olmuştur. 2010 yılında 72.73 ppm ile Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat çeşidinin çiçeklerinde, 2011 yılında ise 84.11 ppm ile Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda en yüksek B değerleri elde edilmiştir. 2010 yılı N değerleri içerisinde Gisela 5 anacına aşılı 3201 nolu klon %3.40 ile en yüksek, Gisela 5 anacına aşılı 4218 nolu klon %2.67 ile en düşük değeri almıştır. 2011 yılı Mg değerlerinde en yüksek değer %0.28 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3503 nolu klonda olmuştur. P içerikleri bakımından genel olarak 4503 nolu klon daha yüksek değerler oluşturmuştur. 3501 klonda genel olarak diğer klonlara göre daha yüksek Ca içeriği elde edilmiştir. 2011 yılı çiçeklerdeki K içerikleri bakımından en yüksek değer %2.77 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 4218 nolu klonda, en düşük değer ise %2.13 ile Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve 3501 nolu klonda saptanmıştır. Anaçların çiçek ve yaprak besin elementi içeriği üzerine etkileri bulunmaktadır (Sarısu, 2007; Hanson and Proebsting, 1996; Ystaas, 1990; Ystaas et al., 1998; Betran et al., 1997; Starek et al., 1998). Aynı çeşidin farklı klonlarının da çiçekteki besin elementi içeriği üzerine etkileri olabileceği düşünülmektedir. Aynı anaç üzerine aşılı farklı çeşitlerin yapraklarındaki besin elementi miktarlarının değişebileceği (Ystaas, 1990) elde edilen bilgiyi

desteklemektedir. Betran vd. (1997) çiçek besin analizlerinin her hangi bir koşula anaçların uygun olup olmadıklarının tespit edilmesinde kullanılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, farklı kiraz anaçları üzerine aşılı Van kiraz çeşidinin çiçeklerinde P içeriklerinin %0.50 ile %0.53, N'in %3.15 ile %3.51, K'un %3.01 ile %3.05, Mg'un %0.24 ile %0.27, Zn'nun 42 ile 53 ppm, Mn'ın 19 ile 27 ppm, Fe'in ise 92 ile 152 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, Betran vd. (1997)'nin bulgularına genel olarak yakın değerler elde edilmiştir. Ancak, N, K ve Fe'de elde edilen içerikler kısmen daha düşük olmuştur. Bouranis vd. (2001)'nin badem çiçeklerinde belirledikleri kritik değerler ile çalışmada değerler kıyaslandığında makro element seviyelerinin genel olarak birbirlerine yakın, mikro elementlerden Zn, makro elementlerden Mg içeriklerinin bademe göre oldukça düşük olduğu görülmüştür. Çiçeklerin besin içeriğinin verimlilikle ilişkili olabileceği değerlendirilmiştir. Bu nedenle, yapılan regrasyon analizleri sonucunda meyve tutumu ile çiçeklerin N, K, B ve Cu içerikleri arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Detzel vd. (1994), Detzel vd. (2000) ve Pipitone vd. (1994)'nin erik üzerinde yaptıkları çalışmada N uygulamalarındaki artış ile canlı tohum taslağı miktarı ve yaşam süresinde azalma tespit etmişlerdir. Benzer şekilde çalışmada da çiçeklerdeki N miktarındaki artış ile meyve tutumunun azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun tohum taslağı canlılığı ile N arasında negatif bir ilişkinin olabileceği fikrini kuvvetlendirmektedir. Beppu vd. (2007) bor uygulamasının kiraz da tohum taslağı ve çiçek tozu çim borusu üzerine pozitif etkileri olduğunu ve böylelikle daha fazla meyve tutumu gerçekleştiğini bildirmiştir. Çalışmada bu sonuçlara paralel olarak çiçeklerin B içeriği ile meyve tutumu arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiş, fakat belirli B seviyesinden sonra meyve tutumunun azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca elde edilen sonucun aksine Thompson (1996) B'un meyve tutumu zamanında kiraz çiçek dokularında yüksek miktarlarda bulunmasının çiçek tozu çim borusunun gelişimi üzerine olumlu etkileri nedeniyle meyve tutumunu artırdığını bildirmiştir.

0900 Ziraat kiraz çeşidi ve seçilmiş bazı klonlarında görülen verimsizlik nedenlerinin belirlenmesi üzerine Eğirdir (Isparta) koşullarında üç yıl süre ile yürütülen çalışmada elde edilen bulgular kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- 4218 nolu kiraz klonu her üç yılda da daha erken çiçeklenmiştir. Kuşkirazına aşılı kirazlar Gisela 5 anacına aşılı olanlara göre 1-2 gün daha erken çiçeklenmişlerdir.

- 0900 Ziraat ve klonlarının birincil tohum taslaklarının ortalama canlı kalma süreleri antesisten sonra 4-6 gün olmuştur. İkincil tohum taslakları antesiste canlılıklarını tamamen kaybetmişlerdir. 2009 yılında kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3201 nolu klonda %30 ile 2010 yılında Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde %25 ile ve 3501 nolu klonda %25 ile en düşük tohum taslağı canlılık oranları tespit edilmiştir. 2009 yılında en yüksek tohum taslağı canlılık oranı Gisela 5 anacına aşılı 3503 nolu klonda %76.67 ile 2010 yılında ise kuş kirazına aşılı 3501 nolu klonda %75 olarak bulunmuştur. Antesis döneminde canlı birincil tohum taslağı miktarı ile meyve tutumu arasında pozitif doğrusal ilişki saptanmıştır.

- Balon aşamasından itibaren nişastanın integümentlere taşınmaya başladığı belirlenmiştir. Balon aşamasındaki çiçeklerin birincil tohum taslaklarında integümentlerde nişasta birikimi daha iyi, ikincil tohum taslaklarında ise daha az olmuştur. Birçok tohum taslağında nişastanın mikropil açıklığına yakın noktalarda yoğunlaştığı görülmüştür. Antesisten sonra gelişim ilerledikçe nişasta birikimi azalmıştır.

- Embriyo keselerinin antesis döneminde hemen hemen tamamı 4 ve 8 çekirdekli aşamayı tamamlamış olarak görüntülenmiştir. Gisela 5 ve kuşkirazına aşılı 0900 Ziraat çeşidi ve klonları arasında embriyo kesesi gelişimlerinde önemli farklılıklar tespit edilmemiştir.

- Tohum taslaklarında nusellus integümentleri tam olarak doldurmamış ve doldurma oranı %76 ile %91 oranında değişmiştir. 2009 yılı için en yüksek doldurma oranı %89,9 ile kuşkirazı anacına aşılı 4218 klonunda elde edilirken, en düşük doldurma oranı %76,1 ile Gisela 5 anacına aşılı 0900 Ziraat çeşidinde belirlenmiştir. 2010 yılında ise en yüksek doldurma oranı %91 ile kuşkirazı anacına aşılı 4218 nolu klonda, en düşük doldurma oranı ise %77 ile kuşkirazı anacı üzerine aşılı 3501 nolu klonda gerçekleşmiştir. Nusellus ve integüment alanları oranı ve meyve tutumu

arasında doğrusal pozitif ilişki bulunmuştur. Tohum taslağının yumurtalık kavitesini tam olarak doldurmadığı da gözlemlenmiştir.

- Gisela 5 anacı üzerine aşılı kirazlar kuşkirazına aşılı olanlara göre daha yüksek oranda meyve tutmuşlardır. Gerek kontrollü tozlama gerekse serbest tozlama sonucu meyve tutumlarında en stabil klon olarak 3503 bulunmuştur. Bu klonun ıslah çalışmalarında ve yetiştiricilikte kullanılmasıyla verim dalgalanmalarının kısmen de olsa önüne geçebileceği düşünülmektedir.

- Çiçeklerin N içeriği ile meyve tutumu arasında negatif, çiçeklerdeki K ve Cu içerikleri ile meyve tutumu arasında pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çiçeklerde B artışı belli seviyeye kadar meyve tutumunu artırmış ancak belli bir seviyeden sonra meyve tutumunu olumsuz etkilemiştir. Sonuçlar, çiçeklerde saptanan besin elementlerinin meyve tutumunu olumlu veya olumsuz etkileyebileceğini, bundan dolayı bitkilere uygulanan besleme programlarının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

- Albuquerque, N., Egea, J., Burgos, L., Martinez-Romero, D., Valero, D., Serrano, M., 2006. The influence of polyamines on apricot ovary development and fruit set. *Annals of Applied Biology*, 149:27-33.
- Albuquerque, N., Burgos, L., Sedgley, M., Egea, J., 2004. Contributing to the knowledge of the fertilisation process in four apricot cultivars. *Scientia Horticulturae*, 102(4): 387-396.
- Albuquerque, N., Burgos, L., Egea, J., 2002. Variability in the developmental stage of apricot ovules at anthesis and its relationship with fruit set. *Annals of Applied Biology*, 141:147-152.
- Albuquerque, N., Burgos, L., Egea, J., 2000. Consequences to fertilization of the developmental stage of apricot ovules at anthesis. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 75(6): 662-666.
- Anonim, 2011a. Bitkisel üretim istatistikleri [online]. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim Tarihi: Ağustos 2011).
- Anonim, 2011b. Uludağ İhracatçılar Birliği kayıtları.
- Anonim, 2011c. Eğirdir Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonymous, 2011. Production, trade and producer price statistics [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim Tarihi: Ağustos 2011).
- Anvari, S.F., Stösser, R., 1978. Fluoreszenzmikroskopische untersuchungen des pollenschlauchwachstum und des zustands der samenanlagen bei sauerkirschen *Mitt. Klosterneuburg*, 28: 23- 30.
- Arbeloa, A., Herrero, M., 1991. Development of the ovular structures in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch]. *New Phytologist*, 118:527-533.
- Aşkın, M.A., 1989. Ege bölgesinde düzenli meyve vermeyen bazı kayısı çeşitleri üzerine biyolojik çalışmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, İzmir.
- Aşkın, M. A., Dolgun, O., Yarılgaç, T., 1995. Bahçe Bitkileri Preperasyon Tekniği Uygulamalarında Yeni Hızlı Bir Yöntem. II.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana. Cilt I (Meyve) 282-286.
- Aşkın, M.A., Özeker, E., Dolgun, O., 1999. Preparasyon tekniği çalışmalarında mikrodalga ışınımlardan yararlanma imkanları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14- 17 Eylül 1999, Ankara. Cilt 1 Meyve, 912-916.

- Bartz, M. ve Stösser, R., 1989. Quantitative Auswertung der pollenschläuche im griffel von sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.) in Beziehung zum Fruchtsatz. *Gartenbauwiss.* 54:132-137.
- Beppu, K., Iino, M., Kataoka, I., 2008. Effect of root zone cooling on flower development and fruit set of 'Satohnishiki' sweet cherry. *Journal of Applied Horticulture (Lucknow)*, 10 (2):113-115.
- Beppu, K., Fujimoto, K., Kataoka, I., 2007. Effects of foliar spray of boron in fall on flower development and fruit set the following spring in Satohnishiki sweet cherry. *Technical Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kagawa University*, 59: 55-58.
- Beppu, K., Aida, K., Kataoka, I., 2005. Increased endogenous gibberellin level induces early embryo sac degeneration of 'Satohnishiki' sweet cherry in a warm region. *Acta Horticulturae*, 667:423-432.
- Beppu, K., Suehara, T., Kataoka, I., 2003. Effects of autumn defoliation on flower development and fruit set in 'Satohnishiki' sweet cherry. *Technical Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kagawa University*, 55:45-48.
- Beppu, K., Suehara, T., Kataoka, I., 2001. Embryo sac development and fruit set of 'Satohnishiki' sweet cherry as affected by temperature, GA3 and paclobutrazol. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 70:157-162.
- Beppu, K., Okamoto, S., Sugiyama, A., Kataoka, I., 1997. Effects of temperature on flower development and fruit set of 'Satohnishiki' sweet cherry. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 65(4):707-712.
- Betran, J.A., Val, J., Millan, L.M., Monge, E., Montanes, L., Moreno, M.A., 1997. Influence of rootstock on the mineral concentrations of flowers and leaves from sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 448:163-167.
- Bouranis, D.L., Chorianopoulou, S.N., Zakyntinos, G., Sarlis, G., Drossopoulos J.B., 2001. Flower analysis for prognosis of nutritional dynamics of almond tree. *Journal of Plant Nutrition*, 24:705-716.
- Bubán, T., 1996. Flower Development and formation of sexual organs. *Floral Biology of Temperate Zone Fruit Trees and Small Fruits* (Nyéki, J., Soltész, M.,- eds.). Akadémiai Kiadó, pp:3-54, Budapest.
- Burak, M., Ergun, M.E., Pezikoğlu, F., 2002, AB Ülkelerinde sert çekirdekli meyve türleri tarımı ve yakın gelecekte beklenen gelişmeler, *Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı*, Ankara, 165-183.
- Burgos, L., Egea, J., 1993. Apricot embryo-sac development in relation to fruit set. *Journal of Horticultural Science*, 68(2):203-208.

- CaiZhen, X., HuiJuan, J., FengJie, H., LiMing, G., 2010. Studies on the pistil morphology and early embryogenesis of Chinese plum cultivar zuili. *Journal of Fruit Science*, 27(1):124-126.
- Cerović, R., Ružić, Đ., Mičić, N., 2000. Viability of plum ovules at different temperatures. *Annals of Applied Biology*, 137:053-059.
- Cerović, R., Mičić, N., 1999. Functionality of embryo sacs as related to their viability and fertilization success in sour cherry. *Scientia Horticulturae*, 79:227-235.
- Cerović, R., Vujičić, R., Mičić, N., 1999. Localization of polysaccharides in the ovary of sour cherry. *Gartenbauwissenschaft*, 64(1):40-46.
- Cerović, R., Ružić, D., 1992. Senescence of ovule at different temperatures and their effect on behaviour of pollen tubes in sour cherry. *Scientia Horticulturae*, 51:321-327.
- Child, R.D., 1967. Pollination studies in fruit trees. *Ann. Rep. Long Ashton Res. Stn*, 1966, pp. 115-120.
- Delaplane, K.S., 2000. *Apple. Crop Pollination by Bees*. Cambridge, MA, USA: CABI Publishing, 143p.
- Demirtaş, İ., Sarısu, H.C., Eryılmaz, İ., Karamürsel, Ö.F., Kafkas, S., 2006. Kiraz Çeşit ve Tiplerinin Pomolojik, Moleküler ve Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Proje Sonuç Raporu), Eğirdir-Isparta.
- Detzel, B. M. P., Hartmann, W., Stösser, R., 2000. Influence of manure on the biology of flowering and fructification of the plum tree cv. Ersinger. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura*, 62(5):83-86.
- Detzel, B. M. P., Hartmann, W., Stösser, R., 1994. Pollen tube growth and ovule viability in the plum variety 'Ersinger' in relation to nitrogen supply. *Erwerbsobstbau*, 36(7):176-178.
- Dittmann, K., Stösser, R., 1999. Development of ovules in relation to premature fruit drop in *Prunus* species. *Angewandte Botanik*, 73(3/4):86-98.
- Eaton, G.W., 1959. A study of the megagametophyte in *Prunus avium* and its relation to fruit setting. *Can. J. Plant. Sci.*, 39:466-476.
- Egea, J., Burgos, L., 2000. Ovule differences between single-kernelled and double-kernelled fruits in almond (*Prunus dulcis*). *Annals of Applied Biology*, 136:291-295.
- Egea, J., Burgos, L., 1998. Fructification problems in continental apricot cultivars growing under Mediterranean climate. Ovule development at anthesis in two climatic areas. *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology.*, 73:107-110.

- Egea, J., Burgos, L., 1995. Supernumery ovules in flowers of apricot. *Acta Horticulturae*, 384:373-377.
- Egea, J., Burgos, L., 1994. Year-to-year variation in the developmental stage of the embryo sac at anthesis in flowers of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Horticultural Science*, 69(2): 315-318.
- Ekinci, N., Delice, A., Gür, E., Özdüven, F., 2007, Değişik dozlarda kalsiyum uygulamalarının 0900 Ziraat kiraz çeşidinin kalite kriterleri üzerine etkileri, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, 464-468.
- Emre, R.A., 2011. 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde etkili tozlanma periyotlarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi, 53p, Isparta.
- Engin, H., Iqbal, N., 2004. Examination of flower bud initiation and differentiation in redhaven peach by scanning electron microscope. *Pakistan Journal of Biological Science* 7(10): 1824-1826.
- Engin, H., Ünal, A., 2007. Examination of flower bud initiation and differentiation in sweet cherry and peach by scanning electron microscope. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31: 373-379.
- Fidan, Y., Gülşen Y., 1995. Bahçe bitkileri biyolojik özellikleri. Bölüm 3. Genel Bahçe Bitkileri. (Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R.,) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:4, p:26-64.
- Flore, J.A., Layne, D.R., 1999. Photoassimilate production and distribution in cherry. *HortScience*, 34(6):1015-1019.
- Furukawa, Y., Bukovac, M. J., 1989. Embryo sac development in sour cherry during the pollination period as related to fruit set. *HortScience*, 24(6):1005-1008.
- Guerrero-Prieto, V.M., Vasilakakis, M.D., Lombard, P.B., 1985. Factors controlling fruit set of 'Napoleon' sweet cherry in western Oregon. *HortScience*, 20:913-914.
- Guerriero, R., Viti, R., Bartolini, S., 1986. Winter changes in the appearance of flower cup anomalies in an Italian late blooming variety. *Acta Horticulturae*, 192:49-56.
- Gulcan, R., Aşkın, A., 1991. A research on the reasons of unfruitfulness of *Prunus armeniaca* cv. Tokaloğlu. *Acta Horticulturae*, 293: 253-257.
- Hanson, E.J., Proebsting, E.L., 1996. Cherry nutrient requirements and water relations. In: *Cherries, Production and Uses*. (Webster, A.D. and Looney, N.E., -eds), N.E. CAB International, pp. 243-257.

- Hedhly, A., Hormaza, J. I., Herrero, M., 2009. Flower emasculation accelerates ovule degeneration and reduces fruit set in sweet cherry. *Scientia Horticulturae*, 119(4): 455-457.
- Hedhly, A., Hormaza, J. I., Herrero, M., 2007. Warm temperatures at bloom reduce fruit set in sweet cherry. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 81(2):158-164.
- Herrero, M., 1992. From pollination to fertilization in fruit trees. *Plant Growth Regulation*, 11:27-32.
- Herrero, M., Gascon, M., 1987. Prolongation of embryo sac viability in pear (*Pyrus communis*) following pollination or treatment with gibberellic acid. *Annals of Botany*, 60:287-293.
- HuiJuan, J., FengJie, H., CaiZhen, X., FuRong, Z., Okamoto, G., 2008. Influences of cross pollination on pollen tube growth and fruit set in Zuili plums (*Prunus salicina*). *Journal of Integrative Plant Biology*, 50(2):203-209.
- Jiménez, S., Garin, A., Gogorcena, Y., Bertan, J.A., Moreno, M.A., 2004. Flower and foliar analysis for prognosis of sweet cherry nutrition: influence of different rootstocks. *Journal of Plant Nutrition*. Vol. 27, No.4, 701-712 s.
- Jiménez, S., Pinochet, J., Gogorcena, Y., Betrán, J.A., Moreno, M.A., 2007. Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. *Scientia Horticulturae* 112:73-79.
- Johnson, R.S., Lakso, A.N., 1986. Carbon balance model of a growing apple shoot II. Simulated effects of light and temperature on long and short shoots. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 111:164-169.
- Kaşka, N., 2001, Türkiye'nin sert çekirdekli meyvelerde üretim hedefleri üzerine öneriler, I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, 1-16.
- Keller, J.D., Loescher, W.H., 1989. Nonstructural carbohydrate partitioning in perennial parts of sweet cherry. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Vol. 114(6): 969-975.
- Korkmaz, Y., Gülcan, R., Askın, M. A., Mısırlı, A., 2001. Ovule and embryo-sac development in almond. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 56:323-327.
- Kunter, B., Baş, M., Kantoğlu, Y., Burak, M., 2009. Mutasyon ıslahıyla kirazda yeni tiplerin geliştirilmesi, X. Ulusal Nükleer Bilimler ve Teknolojileri Kongresi, 6-9 Ekim 2009, 312 JR110003.
- Kühn, B. F., 2006. Determination of starch in ovules of the sour cherry cv. 'Stevnsbaer'. *European Journal of Horticultural Science*, 71(3): 120-124.
- Lalatta, F., Marro, M., Sansavini, S., 1978. La fertilità nel melo e nel pero. *Rivista della Onofloro- frutticoltura Italiana*. Riv. Ortoflorofruttic 62(4):350-371.

- Lech, W., Malodobry, M., Dziedzic, E., Bieniasz, M., Doniec, S., 2008. Biology of sweet cherry flowering. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 16:189-199.
- Legave, J.M., 1978. An interpretation of pre-bloom floral necrosis in apricot in relation to the chilling requirement of buds for dormancy breaking. *Ann. Amelior. Plantes.*, 28:593-607.
- Mert, C., Soyulu, A., 2007. Possible cause of low fruit set in the sweet cherry cultivar 0900 Ziraat. *Canadian Journal of Plant Science*, 87:593-594.
- Mic'ic', N., Đuric', G., 1998. Atrophy of ovules in plum flowers with interrupted development. *Jugoslovensko Voc'arstvo*, 32(1/2):37-44.
- Marro, M., 1976. Recherche sulla evoluzione del sacco embrionale del melo 'Richared' nel corso della fioritura. *Riv. Ortoflorofruttic.*, 60:184-198.
- Marro, M., Lalatta, F., 1978. Osservazioni sulla durata e vitalita del sacco embrionale del melo in rapporto alla allegagione. *Riv. Ortoflorofruttic.*, 62:637--642.
- Moreno, Y.M., Miller-Azareko, A.N., Potts, W., 1992. Genotype, temperature and fall-applied ethephon affect plum flower bud development and ovule longevity. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 117:14-21.
- Nagy, P.T., Nyéki, J., Szabo, Z., Sandor, Z., 2008. Floral Analysis As An Early Plant Analitical Tool to Diagnose Nutritional Status of Fruit Trees. *Cereal Research Communications*, 36: 1335-1338.
- Nava, G. A., Dalmago, G. A., Bergamaschi, H., Paniz, R., Santos, R. P. dos, Marodin, G. A. B., 2009. Effect of high temperatures in the pre-blooming and blooming periods on ovule formation, pollen grains and yield of 'Granada' peach. *Scientia Horticulturae*, 122(1):37-44.
- Nyéki, J. 1980. *Floral biology and fertilization of fruit varieties*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 73p.
- Nyéki, J., 1976. Meggyfatják virágzása és termékenyülése. *Agrartud. Közl.*, 35:377-386.
- Nyéki, J., Brozik, S., Ifju, Z., 1974. Meggy es cseresznyefajtak klonjai viragnyilasanak indukalt periodicitasa. *Both. Közl.*, 63:165-176.
- O'Rourke, D., 2007, *World Cherry Review*, A Publication of Belrose Inc. Ortega, E., Martínez-García, P. J., Dicenta, F., Egea, J., 2010. Disruption of endosperm development: an inbreeding effect in almond (*Prunus dulcis*). *Sexual Plant Reproduction*, 23(2):135-140.
- Oukabli, A., Wallali, L. D. E., Ali Lansari, Abdelhadi Abousalim, Egea, J., 2001. Embryo sac development and fertilization aspects in the self-compatible almond (*Prunus dulcis* (Mill.)) D.A. Webb cv. "Tuono". *Fruits (Paris)*, 56(2):93-99.

- Öztürk, F.P., Kaçal, E., Sarısu, H.C., Karamürsel, D., Emre, M., 2010. Economic evaluation of preharvest and harvest losses in '0900 Ziraat' sweet cherry cultivar. *Acta Horticulturae*, 877:261-267.
- Pimienta, E., Polito, V.S., 1983. Embryo sac development in almond [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb] as affected by cross-, self- and non-pollination. *Annals of Botany*, 51:469-479.
- Pipitone, B. M., Hartmann, W., Stösser, R., 1994. Cropping of plums and prunes in relation to nitrogen fertilisation. *Acta Horticulturae*, 359:195-198.
- Polat, M., Aşkın, M.A., 2008. Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu oluşumu. Genel Meyvecilik. (Gerçekçioğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A., -eds). Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Yayın No: 1280, pp: 50-83, Ankara.
- Postweiler, K., Stösser, R., Anvari, S.F., 1985. The effect of different temperatures on the viability of ovules in cherries. *Scientia Horticulturae*, 25:235-239.
- Rodrigo, J., Herrero, M., 2002. Effects of pre-blossom temperatures on flower development and fruit set in apricot. *Scientia Horticulturae*, 92:125-135.
- Rodrigo, J., Hormaza, J.I., Herrero, M., 2000. Ovary starch reserves and flower development in apricot (*Prunus armeniaca*). *Physiologia Plantarum*, 108:35-41.
- Rodrigo, J., Herrero, M., 1998. Influence of intraovular reserves on ovule fate in apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Sexual Plant Reproduction*, 11:86-93.
- Rom, R.C., Carlson, R.F., 1987. Rootstocks For Fruit Crops. A Wiley- Interscience Publication. John Wiley & Sons, p:217-258.
- Roversi, A., 1983. Do polyamines enhance fruit-setting in sweet cherry? *Annali della Facoltà di Agraria, Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano*, 23(2):201-206.
- Ruiz, D., Campoy, J. A., Egea, J., 2010. Ovule development at anthesis in Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) cultivars. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(1):151-158.
- Ruiz, D., Egea, J., 2007. Ovule development at anthesis in apricot (*Prunus armeniaca*) varieties in a Mediterranean climate. *Annals of Applied Biology*, 151:43-51.
- Ruiz, D.; Egea, J.; Martínez-Gómez, P., 2005. Effect of shading and paclobutrazol during dormancy on apricot (*Prunus armeniaca*) productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33(4):399-406.
- Ryan, J., Estafan, G., Rashid, A., 2001. Soil and plant analysis laboratory manual 2nd ed. ICARDA and NARS, Aleppo, Syria, p: 135-140.
- Sanzol, J., Herrero, M., 2001. The 'effective pollination period' in fruit trees. *Scientia Horticulturae*, 90:1-17.

- Sarısu, H.C., Karamürsel, Ö.F., Gür, İ., Koçal, H., Yürekli, Ö., Demirtaş, İ., Öztürk, F.P., Şevik, İ., 2010. Yoğun kiraz yetiştiriciliği için klonal anaçların kullanılması (Eğirdir lokasyonu). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Proje sonuç raporu.
- Sarısu, H.C., 2007. Farklı Anaçlara Aşılı 0900 Ziraat Kiraz Çeşidi Çiçek Tomurcuklarında Morfogenesis ve Besin Elementi İlişkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 52p, Isparta.
- Schauz, R., 1989. Anatomische, histologische und cytologische Untersuchungen zur Samenentwicklung bei Steinobst unter besonderer Berücksichtigung der Haustorien. Univ. Stuttgart, Thesis, 106p, Hohenheim.
- Sheard, A.G., 2008. Factors leading to poor fruit set and yield of sweet cherries in South Africa. Stellenbosch University, MSc. Thesis, 128p, South Africa.
- ShiPing W., CaiJuan, Y., YunTing, D., Huan, S., TianYi, Y., CaiXi, Z., 2004. Development of flower organs in sweet cherry in Shanghai area. *Acta Horticulturae Sinica*, 31(3): 357-359.
- Simons, R.K., Chu, M.C., 1968. Ovule development in the apple as related to morphological and anatomical variation in supporting tissues. *Proceedings of the American Society of Horticultural Science*, 92:37-49.
- Sitarek, M., Grzyb, Z. S., Olszewski, T., Ystaas, J., 1998. The mineral elements concentration in leaves of two sweet cherry cultivars grafted on different rootstocks. *Acta Horticulturae*, 468(1): 373-376.
- Stiles, W.C., 2004. Micronutrient management in apple orchards. *New York Fruit Quarterly*, 12(1):28-30.
- Stösser, R., 2002. On the reproductive biology of the plum cultivar 'Valjevka'. *Erwerbsobstbau*, 44(3):71-75.
- Stösser, R., Anvari, S. F., 1990. On the longevity of ovules in relation to fruit set in stone fruit. *Erwerbsobstbau*, 32(5):134-137.
- Stösser, R., Anvari, S. F., 1982a. On the senescence of ovules in cherries. *Scientia Horticulturae*, 16(1):29-38.
- Stösser, R., Anvari, S. F., 1982b. Pollen tube growth and fruit set as influenced by senescence of stigma, style and ovules. *Abstracts, XXIst International Horticultural Congress 1982, No. Vol. I pp. Abstract No.1138.*
- Stösser, R.; Anvari, S. F. 1978. Abnormalities of the embryo and endosperm development in cherries in relation to fruit growth. *Gartenbauwissenschaft*, 43(4):157-162.
- Şevik, İ., Sarısu, H.C., Demirtaş, İ., Eryılmaz, İ., Özyiğit, S., 2004. Kiraz Çeşit Adaptasyon Denemesi. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Proje Sonuç Raporu.

- Taner, Y., 2001. Sert çekirdekli meyve ve özellikle kiraz ihracatında pazarlama politikaları ve stratejilerinin belirlenmesi, I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova, p.29.
- Thompson, M., 1996. Flowering, Pollination and Fruit Set. Cherries: Crop Physiology, Production and Uses. (Webster, A.D. and Looney, N.E., -eds). N.E. CAB International, pp:223-241.
- Thompson, M.M., Lui, L.J., 1973. Temperature, fruit set and embryo sac development in 'Italian' prune. Journal of the American Society for Horticultural Science, 55:193-197.
- Tonutti, P., Ramina, A., Cossio, F., Bargioni, G., 1991. Effective pollination period and ovule longevity in *Prunus avium* L., Advances in Horticultural Science, 5(4):157-162.
- Vemmos, S.N., 1999. Mineral composition of leaves and flower buds in fruiting and non-fruiting pistachio trees. Journal of Plant Nutrition, 22(8):1291-1301.
- Webster, A.D., Looney, N.E., 1996, World distribution of sweet and sour cherry production: national statistics. In: Cherries, Production and Uses. (Webster, A.D. and Looney, N.E., -eds), N.E. CAB International, pp.25-69.
- Webster, A.D., Schmidt, H., 1996. Rootstocks for sweet and sour cherries. Edited by Webster, A.D. and Looney, N.E., Cherries Crop Physiology, Production and Uses. Cab International. P: 127-163.
- WeiDong, B., YanHua, D., YuXian, Z., Rui, Q., YuLin, C., 2006. Study on the relationship between the development of ovule and pollen of sweet cherry and the effect of temperature. Journal of Fruit Science, 23(4):609-612.
- Weis, K. G., Polito, V. S., 1986. Postpollination events in almond flowers: plant growth substances as related to embryo sac development. Acta Horticulturae, 179(1):379-380.
- Williams, R.R., 1965. The effect of summer nitrogen applications on the quality of apple blossom. Journal of Horticultural Science, 40:31-41.
- Wünsch, A., Hormaza, J. I., 2004. S-allele identification by PCR analysis in sweet cherry cultivars. Plant Breeding, 123: 327-331.
- Ystaas, J., Froynes, O., Ystaas, J., 1998. The influence of eleven cherry rootstocks on the mineral leaf content of major nutrients in 'Stella' and 'Ulster' sweet cherries. Acta Horticulturae, 468(1): 367-372.
- Ystaas, J., 1990. The influence of cherry rootstocks on the content of major nutrients of three sweet cherry cultivars. Acta Horticulturae, 274:517-519.
- Zeller, O., 1960. Entwicklungsgeschichte der blütenknospen und fruchtanlagen an einjährigen langtrieben von apfelbüschen. I. Entwicklungsverlauf und

morphologie der blüten am einjährigen langtrieb. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 44:175-214.

ZhiMei, P., XiaoYan, Z., YuanWen, T., 2009. An anatomical study on abortion process of pistils and stamens in Early Beauty plum. Journal of Fruit Science, 26(1):43-47.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hasan Cumhur SARISU
Doğum Yeri ve Yılı: Afyonkarahisar-1977
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Aydın Söke Ziraat Teknik Lisesi- 1995

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Böl.-2002

Yüksek Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah.Bit. A.B.D.-2007

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Van Ziraat Meslek Lisesi-1996/1998

Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü-1998/2011

Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü-Eğirdir- 2011/...

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

- 1- Öztürk, G., Sarısu, H.C., Atay, E., 2011. Çiçeklenme, tozlanma, meyve tutumu ve gelişimi. Elma Kùltürü (ed. Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F.P., Özongun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G.). Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 37 P:71-88.
- 2- Sarısu H.C., 2011. Çevresel faktörler. Elma Kùltürü (ed. Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F.P., Özongun, Ş., Atasay, A., Öztürk, G.). Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No: 37. P:89-112
- 3- Sarısu H.C., Öztürk, G., Karamürsel, Ö.F., 2010. Sert çekirdekli meyvelerde budama. Tarım Türk Dergisi, 22:60-62
- 4- Eren, I., Sarısu, H.C., Karamürsel, O.F., Pektaş, M. 2010. Pre-harvest 1-MCP applications in 'stark spur golden' apples. Acta Horticulturae, 877:345-351

- 5- Öztürk, F.P., Kaçal, E., Sarısu, H.C., Karamürsel, D., Emre, M., 2010. Economic evaluation of preharvest and harvest losses in '0900 Ziraat' sweet cherry cultivar. *Acta Horticulturae*, 877:261-267
- 6- Kaçal, E., Öztürk, G., Atay, A. N., Sarısu, H.C., Özongun, Ş., Atay, E., Emre, R.A., Yürekli, Ö., Karamürsel, Ö. F., 2009. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Elma Islah Çalışmaları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1):57-60.
- 7- Sarısu, H.C., 2009. Sert çekirdekli meyvelerde don'la mücadele. *Tarım Türk Dergisi*, 15:28-31.
- 8- Sarısu, H.C., Kaymak, S., Aşkın, M.A., 2008. Effects of 2002-2003 winter freezes on 0900 Ziraat sweet cherry in Turkey. *Acta Horticulturae*, 795 (2): 695-698.
- 9- Sarısu, H.C., Öztürk, F.P., 2008. Kiraz yetiştiriciliği. AB Aktif İstihdam Tedbirleri Hibe Planı-2008, Bodur Meyve Yetiştiriciliği Eğitimi Projesi, Erik-Kiraz Yetiştiriciliği. Zonguldak Çaycuma Kaymakamlığı, Köylere Hizmet Götürme Birliği, p:38-91.
- 10- Sarısu, H.C., Öztürk, G., 2008. Elma ve armut yetiştiriciliğinde ekolojik istekler. AB Aktif İstihdam Tedbirleri Hibe Planı-2008. Bodur Meyve Yetiştiriciliği Eğitimi Projesi, Elma-Armut Yetiştiriciliği. Zonguldak Çaycuma Kaymakamlığı, Köylere Hizmet Götürme Birliği. p:11-24.
- 11- Karamürsel, Ö. F., Şevik, İ., Sarısu, H.C., Koçal, H., Öztürk F.P., 2007. Eğirdir Koşullarında Avrupa Grubu Eriklerin (*Prunus domestica* L.) Çeşit Adaptasyonu. 5. Ulusal Bahçe Bitkileri sempozyumu. Erzurum. Cilt:1, p:481-485.
- 12- Güven, K., Gür, İ., Akgül, H., Atasay, A., Sarısu, H.C., Gencer, G., 2007. Isparta ve Geçit İklimine Uygun Şeftali Çeşitlerinin Seçimi. 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Sempozyumu. Erzurum. Cilt:1, p:374-379.
- 13- Öztürk G., Basım, E., Basım, H., Atay, A. N., Sarısu, H. C. “Kontrollü melezleme yoluyla Ateş yanıklığı hastalık etmeni *Erwinia amylovora*’ya karşı dayanıklı yeni armut çeşitlerinin geliştirilmesi”, II. Bitki Koruma Kongresi, 27-30 Ağustos 2007-Isparta, s, 271.
- 14- Aşkın, M.A., Öztürk, G., Sarısu, H.C., Karakuş, A., 2006. Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Uygun Tozlayıcı Çeşidin ve Kendine Verimlilik

Durumlarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(1): 64-73.

- 15- Akgül, H., Dolunay, E.M., Özongun, Ş., Özyiğit, S., Atasay, A., Demirtaş, İ., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö.F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, İ., Sarısu, H.C., Karaarslan, Z., 2005. Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir. 360s.