

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN AŞI
UYUŞMA DURUMLARININ BELİRLENMESİ**

NERMİN ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN AŞI
UYUŞMA DURUMLARININ BELİRLENMESİ

NERMİN ÇOBAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

SAMSUN

2019

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Nermin ÇOBAN tarafından hazırlanan “Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Armut eşitlerinin Aşı Uyuşma Durumlarının Belirlenmesi” adlı tez çalışması 12/07/2019 tarihinde aşğıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri

Başkan Prof. Dr. Ali İSLAM
Ordu Üniversitesi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Üye Prof. Dr. Ümit SERDAR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Üye Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım. / / 2019

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

../../2019

Nermin ÇOBAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ANAÇLAR ÜZERİNE AŞILI ARMUT ÇEŞİTLERİNİN AŞI UYUŞMA DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Nermin ÇOBAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ahmet Öztürk

Bu çalışma, ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin farklı armut ve ayva anaçları ile aşı uyuşma durumunun büyüme ve karbonhidrat analizleri ile belirlenmesi amacıyla 2015-2016 yıllarında Samsun ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada aşı tutma oranı (%), aşı sürme oranı (%), fidan yaşama oranı (%), anaç çapı (mm), aşı yeri çapı (mm), sürgün çapı (mm), sürgün uzunluğu (cm), yaprak boyutları (en, boy, alan, sap uzunluğu ve kalınlığı), yan dal sayısı (adet), sürgün gelişme şekli, aşı yerinde şişkinlik, yapraklarda sararma ve döküm incelenmiştir. Aşı bölgesinin altından, aşı noktasından ve aşı noktasının üzerinden 2 cm uzunluğunda alınan odun dokusu örneklerindeki nişasta, şeker ve karbonhidrat miktarları belirlenmiştir. Ayrıca aşı bölgesindeki karbonhidrat birikimi iyotlu potasyum iyodür boyaması ile de gözlemlenmiştir. Araştırmada aşı tutma, aşı sürme ve fidan yaşama oranı üzerine anaçların ve çeşitlerin önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada çeşit ortalamaları bakımından aşı tutma oranının %93.8-99.6 aşı sürme oranının %91.2-97.8, fidan yaşama oranının %88.5-96.9; anaç ortalamaları bakımından ise aşı tutma oranının %95.0-98.5, aşı sürme oranının %92.1-95.8, fidan yaşama oranının %88.5-95.2 arasında olduğu tespit edilmiştir. Aşı tutma ve aşı sürme oranları bakımından çalışmadaki anaçların tamamında ‘Deveci’ çeşidi en iyi sonuçları vermiştir. En yüksek fidan yaşama oranı Fox11 ve çöğür anacının üzerine aşılanan ‘Deveci’ çeşidinde (%98.7-99.0), en düşük ise BA29 anacı üzerine aşıli ‘Williams’ armut çeşidinde (%83.7) belirlenmiştir. Aşı sürgün çapı, anaç çapı, aşı sürgün uzunluğu, yan dal sayısı ve yaprak boyutları üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Aşı sürgün uzunluğu en yüksek ‘Williams’/OHxF333, en düşük ise ‘Williams’/BA29 kombinasyonunda belirlenmiştir. Yaprak alanı OHxF333 anacında en yüksek, BA29 anacında ise en düşük olmuştur. Araştırmada anaçlar arasında nişasta ve karbonhidrat içeriği bakımından farklılık bulunmazken şeker içeriği bakımından farklılıklar tespit edilmiştir. İncelenen özellikler bakımından çeşitler ve aşı bölgeleri arasında da önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Şeker içeriği OHF333’de en yüksek, çöğürde en düşük olarak belirlenmiştir. Araştırmada ayva klon anacı üzerine aşıli ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgeleri arasında nişasta içeriği bakımından farklılık bulunmazken ‘Williams’ çeşidinde aşı bölgesinin üzerinde aşı bölgesi ve altına göre daha fazla nişasta birikimi olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ‘Williams’ çeşidinde aşı bölgesi ve üzerinde anaca göre daha fazla karbonhidrat birikiminin olduğu tespit edilmiş olup bu durum potasyum iyodür çözeltisi ile boyama ile de teyit edilmiştir. Araştırma sonucunda armut anaçlarıyla çeşitlerin aşı uyuşma durumlarının belirlenmesinde karbonhidrat birikiminin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Ağustos 2019, 93 sayfa

Anahtar kelimeler: Armut, aşı uyuşması, karbonhidrat, şeker, aşı başarısı, yaşama oranı

ABSTRACT

Master's Thesis

DETERMINATION OF GRAFT COMPATIBILITY STATUS OF PEAR CULTIVARS GRAFTED ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

Nermin ÇOBAN

Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ahmet Öztürk

This study was carried out to determine the graft compatibility with growth and carbohydrate analysis of 'Deveci' and 'Williams' pear cultivars with different pear and quince rootstocks in Samsun ecological conditions in 2015-2016 years. In the study, graft take ratio (%), graft sprout ratio (%), survival ratio (%), rootstock diameter (mm), graft union diameter (mm), shoot diameter (mm), shoot length (cm), leaf dimensions (width, length, area, stalk length and thickness), number of side branches (number), shoot development, swelling at the grafting site, yellowing and dropping of leaves were examined. The amount of starch, sugar and carbohydrates in 2 cm length wood tissue samples taken from below the grafting site, from the graft point and above the grafting point were determined. And also, carbohydrate accumulation in the grafting site was observed by iodized potassium iodide staining (KI). In the study, rootstocks and cultivars had a significant effect on graft take ratio, graft sprout ratio and survival ratio. In the study, in terms of cultivar averages, the graft take ratio was 93.8-99.6%, the graft sprout ratio was 91.2-97.8%, the survival ratio was 88.5-96.9%; in terms of rootstock averages of the graft take ratio was 95.0-98.5%, graft sprout ratio was 92.1% - 95.8% and survival ratio was found to be between 88.5-95.2%. The 'Deveci' cultivar gave the best results in all of the rootstocks in terms of graft take, graft sprout and survival ratios in the study. The highest survival ratio was determined in 'Deveci' cultivar grafted on seedling and Fox11 rootstocks (98.7-99.0%) and the lowest was in Williams' cultivar grafted on BA29 rootstock (83.7%). The effect of rootstocks and cultivars on rootstock diameter, shoot diameter, shoot length, number of side branches and leaf sizes were found to differences. The highest shoot length was observed from the 'Williams'/ OHxF333 and the lowest in the 'Williams'/BA29 cultivar/rootstock combination. Leaf area was the highest in OHxF333 rootstock and the lowest in BA29 rootstock. In terms of rootstocks, there were no differences in starch and carbohydrate content, but statistical differences were found in sugar contents in the present study. Significant differences were also found between cultivars and graft union in terms of the examined traits. Sugar content was highest in OHxF333 and lowest in seedling. There was no statistical differences in the starch content between the graft unions of the 'Deveci', while starch accumulation was higher above the grafting site than the below and graft union in the 'Williams' cultivar grafted on the BA29 rootstock. In the study, it was determined that there was more carbohydrate accumulation in the scion and graft union than the below of graft union in 'Williams' grafted on BA29 quince rootstock, which was also confirmed by staining with KI. As a result of the study, it was concluded that carbohydrate accumulation could be used in determining the graft compatibility of the pear cultivars with the different quince and pear rootstocks.

August 2019, 93 pages

Keywords: Pear, graft compatibility, carbohydrate, sugar graft success, survival ratio

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren ve tez çalışmam boyunca destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım ve tüm hayatım boyunca maddi ve manevi yardım ve desteklerini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yürütülmesi aşamasında arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Burak AKYÜZ, Arş. Gör. Dr. Emine YAZICIOĞLU, Dr. Öğr. Gizem DEMİREL'e ve emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Ağustos 2019, SAMSUN

Nermin ÇOBAN

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Aşı Başarısı ile İlgili Çalışmalar.....	9
2.2. Aşı Uyuşmazlığı ile İlgili Çalışmalar.....	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Araştırmada kullanılan çeşit ve anaçlar.....	19
3.1.1.1. Araştırmada kullanılan armut çeşitleri.....	19
3.1.1.2. Araştırmada kullanılan anaçlar.....	20
3.1.2. Deneme yerinin genel özellikleri.....	21
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Aşı başarısı ile ilgili incelemeler.....	23
3.2.1.1. Aşı tutma oranı (%).....	23
3.2.1.2. Aşı sürme oranı (%).....	23
3.2.1.3. Fidan yaşama oranı (%).....	23
3.2.2. Fidan gelişimi ile ilgili incelemeler.....	24
3.2.2.1. Anaç çapı (mm).....	24
3.2.2.2. Aşı yeri çapı (mm).....	24
3.2.2.3. Aşı sürgün çapı (mm).....	24
3.2.2.4. Aşı sürgün uzunluğu (cm).....	24
3.2.2.5. Yan dal sayısı (adet).....	24
3.2.2.6. Yaprak ayası eni (mm).....	24
3.2.2.7. Yaprak ayası boyu (cm).....	24
3.2.2.8. Yaprak sapı uzunluğu (cm).....	24
3.2.2.9. Yaprak sapı kalınlığı (mm).....	24
3.2.2.10. Yaprak alanı (cm ²).....	25

3.2.3. Aşılı bitkilerdeki morfolojik gözlemler.....	25
3.2.3.1. Sürgün büyüme şekli.....	25
3.2.3.2. Yaprak sararması.....	25
3.2.3.3. Yaprak dökümü.....	25
3.2.3.4. Aşı bölgesinde şişkinlik.....	25
3.2.4. Aşı yerinde yapılan incelemeler.....	25
3.2.4.1. Nişasta birikimi ve miktarının belirlenmesi.....	26
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1.Aşı Başarısı ile İlgili Elde Edilen Sonuçlar.....	29
4.1.1. Aşı tutma oranı.....	29
4.1.2. Aşı sürme oranı.....	31
4.1.3. Fidan yaşama oranı.....	33
4.2. Fidan Gelişme Performansı.....	36
4.2.1. Anaç çapı, aşı yeri çapı, aşı sürgünü çapı	36
4.2.2. Aşı sürgünü uzunluğu	42
4.2.3. Yan dal sayısı	43
4.2.4. Yaprak ayası eni	45
4.2.5. Yaprak ayası boyu.....	46
4.2.6. Ortalama yaprak alanı	47
4.2.7. Yaprak sapı uzunluğu.....	48
4.2.8. Yaprak sapı kalınlığı	49
4.3. Morfolojik Gözlemler.....	50
4.4. Şeker, Nişasta ve Karbonhidrat miktarı.....	53
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	66
KAYNAKLAR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	79

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
da	Dekar
kg	Kilogram
mm	Milimetre
cm ²	Santimetrekaire
cm ³	Santimetreküp

KISALTMALAR

FAOSTAT	Food and Agriculture Organization of the United Nations
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
KI	Potasyum İyodür
AD	Anormal Dağılım
ND	Normal Dağılım

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Armut/Ayva aşısı kombinasyonunda ortaya çıkan aşısı uyuşma/uyuşmazlığının şematize edilmesi	8
Şekil 3.1.	Araştırmada kullanılan armut çeşitleri.....	20
Şekil 3.2.	Deneme alanında 2015 yılında gözlemlenen sıcaklık (°C) ve nispi nem (%) değerleri.....	22
Şekil 3.3.	Deneme alanında 2016 yılında gözlemlenen sıcaklık (°C) ve nispi nem (%) değerleri.....	22
Şekil 3.4.	Deneme alanında 2014-2016 yılları arasında gözlemlenen toplam yağış (mm) miktarı.....	23
Şekil 3.5.	Yaprak boyutları ölçüm bölgeleri.....	25
Şekil 4.1.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşısı tutma oranı (%) üzerine etkisi.....	30
Şekil 4.2.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşısı sürme oranı (%) üzerine etkisi	32
Şekil 4.3.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan yaşama oranı (%) üzerine etkisi	35
Şekil 4.4.	BA29 ayva klon anacı üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşısı bölgesindeki nişasta akışı görüntüsü	63
Şekil 4.5.	Armut çöğür anacı üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşısı bölgesindeki nişasta akışı görüntüsü	64
Şekil 4.6.	Fox11 armut klon anacı üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşısı bölgesindeki nişasta akışı görüntüsü.....	64
Şekil 4.7.	OHxF333 armut klon anacı üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşısı bölgesindeki nişasta akışı görüntüsü	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı tutma oranı (%) üzerine etkisi.....	29
Çizelge 4.2.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı sürme oranı (%) üzerine etkisi.....	32
Çizelge 4.3.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan yaşama oranı (%) üzerine etkisi.....	34
Çizelge 4.4.	Bazı anaçların üzerine aşılı ‘Deveci’ armut çeşidinin anaç çapı (mm), aşı yeri çapı (mm) ve aşı sürgünü çapı (mm) üzerine etkisi	37
Çizelge 4.5.	Bazı anaçların üzerine aşılı ‘Williams’ armut çeşidinin anaç çapı (mm), aşı yeri çapı (mm) ve aşı sürgünü çapı (mm) üzerine etkisi	37
Çizelge 4.6.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin anaç çapı (mm) üzerine etkisi.....	38
Çizelge 4.7.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı yeri çapı (mm) üzerine etkisi.....	39
Çizelge 4.8.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin sürgün çapı (mm) üzerine etkisi.....	40
Çizelge 4.9.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin sürgün uzunluğu (cm) üzerine etkisi	42
Çizelge 4.10.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yan dal sayısı (adet) üzerine etkisi	44
Çizelge 4.11.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak ayası eni (cm) üzerine etkisi	45
Çizelge 4.12.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak ayası boyu (cm) üzerine etkisi	46
Çizelge 4.13.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin ortalama yaprak alanı (cm ²) üzerine etkisi	47
Çizelge 4.14.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak sap uzunluğu (cm) üzerine etkisi	49
Çizelge 4.15.	Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak sap kalınlığı (mm) üzerine etkisi	50

Çizelge 4.16.	Farklı anaçlar üzerine aşılı standart bazı armut çeşitlerinin sürgün büyüme şekli, aşı bölgesinde şişkinlik oluşumu, yapraklarda olağandışı sararma ve yaprak dökümü	51
Çizelge 4.17.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki nişasta içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından değişimi.....	53
Çizelge 4.18.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki şeker içeriğinin anaçlar bakımından değişimi	54
Çizelge 4.19.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki karbonhidrat içeriğinin anaçlar bakımından değişimi	55
Çizelge 4.20.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki nişasta içeriğinin anaç x aşı bölgesi bakımından değişimi	56
Çizelge 4.21.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki şeker içeriğinin anaç x aşı bölgesi bakımından değişimi.....	57
Çizelge 4.22.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki karbonhidrat içeriğinin anaç x aşı bölgesi bakımından değişimi	58
Çizelge 4.23.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki nişasta içeriğinin anaçlar bakımından çeşit x aşı bölgesine göre değişimi	59
Çizelge 4.24.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki şeker içeriğinin anaçlar bakımından çeşit x aşı bölgesine göre değişimi	60
Çizelge 4.25.	Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki karbonhidrat içeriğinin anaçlar bakımından çeşit x aşı bölgesine göre değişimi	61
Çizelge 4.26.	Araştırmada incelenen çeşit/anaç kombinasyonlarında aşı bölgesinde nişasta birikimi ve puanlama	62

1. GİRİŞ

Armut Rosales takımı, Rosaceae familyasının, *Pyrus* cinsi içerisinde yer almaktadır. 22 adet türü bulunan *Pyrus* cinsi içerisinde *Pyrus communis* L. ve *Pyrus pyrifolia* (Burm.) Nak. Dünya’da ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan en önemli türlerdir (Westwood, 1978; Bell vd, 1996; Hancock vd, 2008). Dünya’da yayılmış bulunan armut çeşitlerinin sayısının 5000’in üzerinde olduğu ve Türkiye’de bu sayının 640’ı bulunduğu bildirilmektedir. Pek çok meyve türünün anavatanı olan Türkiye armudunda anavatanları arasında yer almaktadır. Bir ılıman iklim meyve türü olan armut ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilebilmektedir (Davis, 1972; Özbek, 1978; Özçağırın vd, 2004).

FAO verilerine göre 24.168.309 ton olan 2017 yılı Dünya armut üretiminde Türkiye 503.004 tonluk üretimi ile Çin, Arjantin, İtalya ve ABD’den sonra yaklaşık %2.1’lik pay ile 5. sıra da yer almaktadır (FAOSTAT, 2017). Ülkemizde 4.389.245 ton’luk yumuşak çekirdekli meyve üretimi içerisinde 503.004 tonluk üretimi ile (yaklaşık %11.8) armut, elmadan sonra en fazla üretilen yumuşak çekirdekli meyve türüdür (TÜİK, 2019).

Çok farklı iklim ve toprak koşullarına sahip olan ülkemizde armut yetiştiriciliği hemen hemen her bölgemizde ev bahçelerinde dağınık halde ya da kapama armut bahçeleri halinde yapılmaktadır. Yaklaşık 2000’li yıllardan önce yoğun olarak daha çok kuvvetli ağaçlar oluşturan çöğür anaçlar üzerinde yetiştiricilik yapılmaktaydı. Kuvvetli kök ve taç sistemi oluşturmaları nedeniyle budama, ilaçlama, gübreleme ve sulama gibi kültürel işlemlerin maliyetli olması, iş gücünün fazla ve hasat işleminin zor olması nedeniyle çöğür anaçları yerine klon anaçların kullanımı armut yetiştiriciliğinde gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Modern armut yetiştiriciliğinde çöğür anaçlarına göre daha küçük ağaçlar oluşturmaları, verimde erkencilik sağlamaları, birim alana düşen verimin fazla olması, yapılan masrafların erken geriye dönmesi, budama, ilaçlama ve hasat gibi işlemlerin kolay olması, büyüme güçlerinin daha kontrol edilebilmesi, üzerine aşılacak çeşitlerle aşı uyuma durumlarının iyi olması, meyve iriliği ve kalitesini artırmaları ve değişik iklim ve toprak koşullarına daha iyi uyum göstermeleri

dolayısıyla klon anaçlarının kullanılması gerekmektedir (Yılmaz, 1994; Ertürk ve Mert, 2000; Demirsoy ve Demirsoy, 2000; Hartmann vd. 2014).

Armut yetiştiriciliğinde yabancı dölleme ve heterozigotik kalıtsal yapıdan dolayı kültür armutlarının tohumla üretimi mümkün değildir ve çeliklerin köklenme yeteneklerinin çok az olması sadece aşı ile üretimi sağlamaktadır. Modern meyve yetiştiriciliğinin önemli bir unsuru olan bodur anaç kullanımı Dünya’da hemen hemen tüm meyvelerde olduğu gibi armut yetiştiriciliğinde de kullanılmaktadır. Modern armut yetiştiriciliğinde meyve kalitesinin iyi olması, meyve iriliğini artırması, bakım ve hasat işlemlerinin daha kolay yapılması nedeniyle bodur anaç olarak ayva kullanılmaktadır. Ancak ayva üzerine yapılan aşılamalarda fidan ömrünün kısa olması, kireçten kaynaklanan kloraza, soğuğa, ateş yanıklığına duyarlı olması ve birçok armut çeşidi ile aşı uyumsuzluğu göstermesi dezavantajdır (Dumanoğlu, 1991; Jackson, 2003; Özçağırın vd., 2004).

Meyve yetiştiriciliğinde çoğaltılması düşünülen çeşitler farklı büyüme ve gelişme kuvvetine sahip anaçlar üzerine aşılanmaktadır. Aşı uygulamaları aynı türe ait farklı çeşit veya bireyler arasında yapılabildiği gibi türler veya cinsler arasında da yapılabilmektedir (Yılmaz, 1994; Darikova vd, 2011; Hartmann vd., 2011). Aşı uygulamaları farklı türler veya cinsler arasında yapıldığında aşı bileşenleri arasında uyumsuzluk ortaya çıkabilmektedir. Bu uyumsuzluklar aşılama sonrası aşı noktasındaki; anormal gelişmeler (şişkinlikler, kabuk dokularındaki çatlama), yaprakların erken sararması, vejetatif gelişmede azalma, anaç ve kalem arasında belirgin gelişme farklılığı, aşı noktasında düzgün şekilde ani kırılmalar, sürgünün yatay gelişmesi, aşı sürgünün anormal şekilde kıvrık büyüme göstermesi, aşı gözünün meyve gözüne dönüşmesi ve gelişmemesi, aşı bölgesinde nekrotik tabakaların oluşumu, floem dejenerasyonu, aşı bölgesinde ölü hücrelerin oluşması gibi belirtilerle ortaya çıkabilmektedir (Yılmaz, 1994; Hartmann vd, 1997; Darikova vd, 2011; Dogra vd., 2018).

Armut çeşitleri ile ayva anaçları arasındaki uyumsuzluk bazen erken dönemde ortaya çıktığı gibi gecikmiş uyumsuzluk şeklinde de ortaya çıkmaktadır. Aşılama sonrası ilk yıllarda her zaman gözle görülür uyumsuzluk belirtileri ortaya çıkmamaktadır. Gecikmiş uyumsuzluk aşılama sonrası 4 hatta 10 yıl sonra görülebilmekte ve ağacın kurumasına veya aşı yerinden kırılmasına neden olmaktadır (Mosse,1962; Özçağırın, 1982; Hartmann vd,1997). Bu nedenle bir aşı

kombinasyonunun uyuşur olup olmadığının veya ileride uyuşmazlık gösterip göstermeyeceğinin önceden tespit edilmesi ekonomik açıdan özellikle de erken aşamada anaçların çeşitlerle çeşitlerin de anaçlarla uyuşma durumlarının belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Aşı uyuşmazlığı morfolojik, fizyolojik, anatomik ve biyokimyasal nedenlerden kaynaklanan kompleks bir olaydır (Pina ve Errea, 2005; Darikova vd., 2011; Dokra vd., 2018).

Aşı bileşenleri arasındaki uyuşma/uyuşmama, anaç/kalem arasındaki gelişme farklılıkları ile fidan gelişimindeki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmaktadır. Uyuşur/uyuşmaz aşı kombinasyonlarında anaç çapı, aşı noktası çapı, kalem çapı, sürgün gelişme açısı, yapraklarda olağan dışı sararma ve dökümler, sürgün gelişme şekli gibi morfolojik incelemeler yapılmaktadır (Mosse ve Herrero, 1954; Özçağırın, 1982; Francescatto vd, 2010). Ayrıca aşı noktasının altında yada üzerindeki nişasta birikiminin (Herrero, 1951), anaç/kalem arasında besin maddelerinin ve karbonhidratların taşınımının (Chaplin ve Westwood, 1980; Moing ve Carde, 1988; Davarynejad vd, 2008; Ciobotari vd, 2010), aşı bileşenlerinin anatomik yapılarının (Ünal ve Tanrıseven, 1986; Dumanoglu, 1991) aşı bileşenlerinin izoenzim yapıları (Gülen vd., 2005) fenolik bileşikler (Hudina vd., 2014; Demirel 2017, Demirel ve Öztürk, 2017) incelenerek belirlenebilmektedir.

Armut yetiştiriciliğinde gecikmiş uyuşmazlık şeklinde ortaya çıkan uyuşmazlığın erken dönemde tespiti için aşı bölgesindeki şişkinlikler, anormal sürgün gelişimleri ve yaprak dökümü gibi bazı morfolojik; nişasta, izoenzim ve sekonder metabolitler (fenolik bileşikler) gibi bazı biyokimyasal incelemeler yapılarak anaç ve çeşitler arasındaki aşı uyuşmazlığının erken tespiti yapılmaya çalışılmaktadır. Armut yetiştiriciliğinde bodurlaştırıcı anaç olarak kullanılan ayva anaçlarıyla bazı armut çeşitlerinin aşı uyuşmazlığı göstermesi dolayısıyla son yıllarda aşı uyuşmazlığı göstermeyen BA 29, Adams, Sydo gibi ayva ve Pyrodwarf, OHxF, Farold ve Fox serisi gibi armut klon anaçları ıslah edilmeye başlanmıştır. Özellikle yarı bodur gelişme kuvvetine sahip armut klon anaçlarının ayva klon anaçlarına göre çeşitlerle uyuşma problemlerinin olmaması dolayısıyla son yıllarda kullanımı artmaya başlamıştır. Ancak bunlardan Fox serisi anaçlardan Fox11'in 'Williams', 'Conference' ve 'Abate Fetel' çeşitleriyle uyuşmaz olabileceği Hudina vd. (2014) tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmaya benzer şekilde Demirel (2017) BA29, OHxF333 ve Farold40 klon anaçları üzerine aşılı 'Williams' ve

‘Deveci’ armut çeşitlerinin anaçlarla aşı uyuşma durumlarının belirlenmesinde toplam fenolik ile arbutin, epikateşin, procyanidin B1, kafeik ve klorojenik asit gibi bireysel fenolik maddelerin belirteç olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Ülkemiz modern armut yetiştiriciliğinde son yıllarda daha çok kullanılmaya başlayan armut klon anaçlarının armut çeşitleriyle uyuşma durumlarının ortaya konulması her geçen gün gelişme gösteren armut üretimimiz için önemlidir.

Bu çalışmada ülkemiz armut yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan bazı armut eşitleri ile ayva ve armut anaçlarının aşı uyuşma durumlarının büyüme ve nişasta analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ilıman iklim meyve türlerinde bahçe tesisinde tohumdan elde edilen generatif; çelik, daldırma ve doku kültürü gibi vejetatif yöntemlerle çoğaltılmış olan anaçlar üzerine aşılı fidanlar kullanılmaktadır. Anaç kullanımı ile değişik ekolojik, toprak ve iklim koşullarından kaynaklanan olumsuz etkenler ile hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık sağlanmakla birlikte fidan gelişimi kontrol altına alınmakta, bodur yetiştiricilik sağlanmakta, meyve ağaçlarının adaptasyon yeteneği artırılarak meyve verim ve kalitesi artırılmakta ve ismine doğru fidan üretimi sağlanmaktadır. Meyve bahçelerinde anaçlar en önemli parçadır ve meyve bahçesi sisteminin diğer parçalarını etkiler (Bolat ve İkinci 2019). Ağaç dikimi ve düzenlenmesi, budama, terbiye ve destek sistemlerinin belirlenmesi ancak anaç seçimi yapıldıktan sonra gerçekleşmektedir (Barrit, 1992).

Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar, öncelikli olarak değişik iklim ve toprak şartlarına karşı adaptasyonu ve büyüme kontrolünün sağlanması yanında, kültürel işlemlerin kolaylıkla uygulanmasına imkan sağlamaktadır. Anaçlar, üzerine aşılı çeşitlerin; çeşitler de üzerine aşılandıkları anaçların büyüme ve gelişmelerine etki etmektedirler (Yılmaz, 1994; Jackson, 2003; Hartmann vd. 2011).

Günümüze kadar pek çok tanımı yapılmış olan aşı uyumsuzluğu geniş anlamda; aşılanan farklı iki bitkinin birlikte ortak tam bir doku oluşturamaması ya da yetersiz bir doku oluşturması; ilerleyen yıllarda bitkideki fizyolojik çabaların, farklı iki parçanın karşılıklı olarak gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalması ya da farklı nedenler sonucu birlikte yaşayamamalarına ve tek bir bitki oluşturamamalarına denilmektedir (Yılmaz, 1992; 1994). Hartmann vd, (1997) ise aşılamadan sonra farklı iki bitkinin birleşmesini gerçekleştirecek olan dokular arasında iyi bir kaynaşmanın olmaması ve buna bağlı olarak da başarısız kaynaşmayı uyumsuzluk olarak tanımlamışlardır. Bir başka araştırmacı ise aşı uyumsuzluğunu; aşılanan farklı iki bitkinin ortak bir doku oluşturamaması ve ilerleyen yıllarda tek bir bitki olarak yaşayamaması olarak tanımlamıştır (Santamour, 1988).

Düzgün bir kırılmaya yol açan kambiyum ve vasküler devamlılıkta meydana gelen kesintiler şeklinde ortaya çıkan aşı uyumsuzluğunda aşı bölgesinde vasküler doku normal olarak gelişmemekte ve aşı bölgesinde odunlaşmanın meydana

gelmediği ksilem dokusuyla dolan bağlantının tam olarak sağlanamadığı bir kısım oluşmaktadır. Bu şekilde aşılanan iki bitki parçası aşı birleşme noktalarından düzgün bir yüzey ile ayrılmaktadır (Mosse, 1962). Uyuşmazlık aşılama sonrası birkaç yıl içerisinde (erken uyuşmazlık) ortaya çıkabileceği gibi yıllar sonra da (gecikmiş uyuşmazlık) ortaya çıkabilmektedir (Mosse ve Herrero, 1954).

Aşı uyuşmazlığına; aşı bileşenleri arasındaki farklı büyüme özellikleri, olumsuz fizyolojik ve biyokimyasal iletişim, kallus oluşumunda vasküler dokular arasında anormal doku oluşumları gibi anatomik nedenler ve virüs ya da fitoplazma taşınımı neden olmaktadır. Aşıda başarısızlığa; aşı parçaları arasındaki yetersiz anatomik birleşme, aşı yapan kişinin el becerisinin yetersizliği, olumsuz çevre koşulları, hastalık ve zararlılar ve aşı uyuşmazlığı neden olabilmektedir (Yılmaz, 1992; Hartmann vd, 1997).

Aşı uyuşması ve uyuşmazlığı arasındaki çizgi her zaman çok net değildir. Başlangıçta başarılı olarak görülebilen bir aşı kombinasyonunda zamanla uyuşmazlık belirtileri görülebilmekte ve aşı ya başarısız olmakta ya da anormal büyümeler göstermektedir. Aşılı bitkilerde uyuşmazlık belirtileri içsel ve dışsal olmak üzere gruplandırılabilir. Nelson (1968), uyuşmazlığın dışsal belirtilerini aşağıdaki gibi özetlemiştir;

- Aşı başarısının çok düşük olması,
- Büyüme döneminin sonuna doğru yapraklarda sararma ve yaprakların erken dökümü,
- Vejetatif büyümede gerileme, sürgünlerde geriye doğru kuruma, genel olarak hastalıklı görünüm ve su stresi belirtileri,
- Aşılama sonrası 1-2 yıl içerisinde bitkilerin ölümü,
- Anaç ile kalemin büyüme kuvvetleri arasındaki farklılıklar,
- Anaç ile kalemin vejetatif büyümeye başlama zamanları arasındaki farklılıklar,
- Aşı bölgesinin üstünde veya altında aşırı büyüme,
- Anacın çok sayıda dip sürgünü vermesi,
- Aşı bileşenlerinin aşı bölgesinden düzgün bir yüzey ile kırılarak ayrılması.

Yukarıda ifade edilen belirtilerden bir veya birkaçının görülmesi her zaman uyuşmazlık belirtisi olmayabilir. Özellikle ağacın aşılama sonrakı birkaç yıl içerisinde aşı bileşenlerinin aşı bölgesinden ani bir şekilde kırılması ve bu kırılma yüzeyinin pürüzlü ve çentikli olmasından ziyade pürüzsüz olması aşı uyuşmazlığının kesin belirtisi olarak tanımlanmıştır (Hartmann vd, 1997; 2011). Bazı durumlarda vasküler bağlantının yetersizliğinden dolayı aşı bölgesinin üst kısmında şişkinlikler meydana gelmesine rağmen bu bölgedeki aşırı büyümeler her zaman aşı uyuşmazlığından kaynaklanmamakta, anaç ile kalem arasındaki gelişmedeki genetik farklılıklardan dolayı da ortaya çıkabilmektedir. Westwood (1988) uyuşur bir anaç üzerine aşılama 'Comice' armut çeşidinde aşı noktası üzerinde aşırı bir büyüme gözlemlemiştir.

Araştırmacılar aşı uyuşmazlığının içsel (yapısal) belirtilerini aşağıdaki gibi özetlemiştir.

- Hücresel farklılaşma olmadığından yeni doku oluşumunun gerçekleşmemesi (Hartmann ve Kester, 1975),
- Aşı bölgesindeki floem farklılaşmasının yetersiz olması (McClinlock, 1948),
- Yetersiz vasküler farklılaşma (Muzik, 1958),
- Aşı noktasının iç yüzeyinde hücresel ölü noktaların oluşması (Fletcher, 1964; Gur vd, 1968; Copes, 1980; Moore ve Walker, 1981).

Uyuşmazlığın ortaya konulmasında kullanılan içsel belirtiler dışsal belirtilerin oluşmasına temel teşkil eder ve belirtiler türlere göre farklılık göstermektedir.

Bazı araştırmacılar bitkilerin uyuşmazlığa farklı tepkiler gösterebileceğini ve dolayısıyla da farklı belirtilerin ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir. Mosse (1962) anaç ve kalemde görülen uyuşmazlığı taşınır (translocated) ve taşınmaz (localized) olmak üzere iki kısımda incelemiştir.

Anaç ve kalem arasında bazı toksinlerin taşınımının neden olduğu ve her iki aşı bileşeni arasına uyuşan bir ara anaç kullanılması ile sorunun giderilemediği uyuşmazlık tipine taşınır (translocated) uyuşmazlık adı verilmektedir. Bu uyuşmazlık tipinin belirtileri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

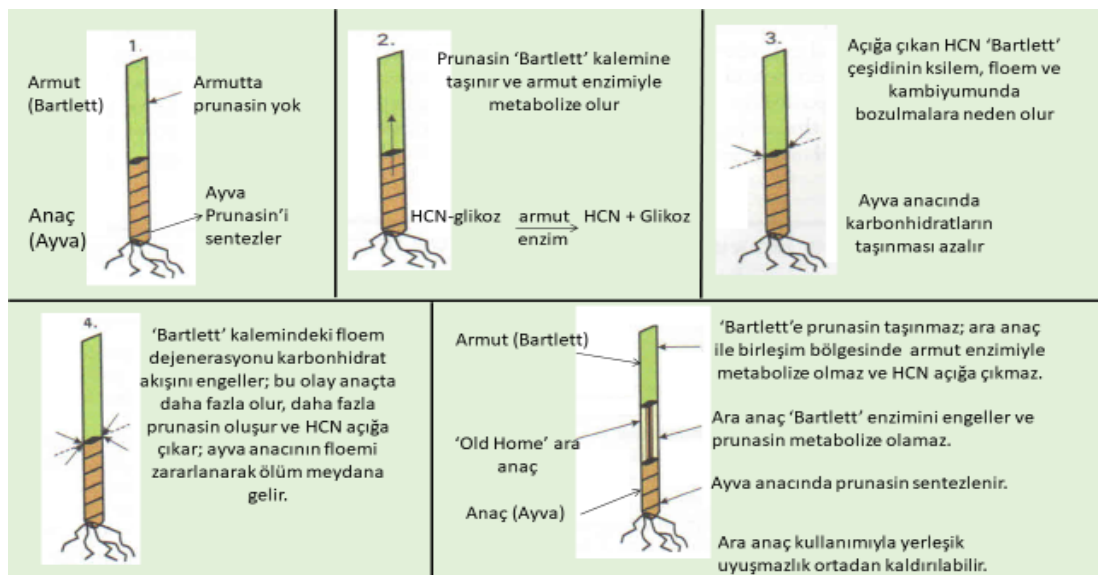
- Floemde yoğun bir dejenerasyon görülmektedir.
- Aşı bölgesinde nadiren kırılmalar meydana gelmektedir.

- Kalemde aşırı büyüme görülmesine rağmen aşı bölgesinde normal vasküler bağlantı meydana gelmemektedir.
- Büyümenin erken dönemlerinde uyumsuzluk belirtileri görülebilmektedir.

Aşılanan uyumsuz iki bitki parçası arasına yerleştirilen ara anaç kullanımı ile giderilebilen uyumsuzluk tipine de taşınmaz (located=yerleşik) uyumsuzluk adı verilmektedir. Ara anaç hem kalemle hem de anaçla fiziksel temasa geçerek aşı bileşenleri üzerinde fizyolojik etkiler göstererek uyşur hale getirmektedir. Taşınmaz (yerleşik) uyumsuzlukta görülebilecek belirtileri Mosse (1962) aşağıdaki gibi özetlemiştir;

- Kambiyal dokularda ölü hücrelerin meydana gelmesi ve vasküler dokularda devamlılığın sağlanamaması dolayısıyla aşı noktasında ani kırılmalar meydana gelmesi,
- Aşı bileşenleri arasında benzer uyumsuzluk belirtilerinin gözlemlenmesi,
- Bitkinin kök sisteminden yeterince beslenemeyerek yavaş yavaş ölmesi.

Ayva anacı (*Cydonia oblonga* L.) üzerine ‘Bartlett (Williams)’ armudu aşılandığında uyumsuzluğun görüldüğü ancak ‘Old Home’ ya da ‘Beurre Hardy’ gibi armut çeşitleri ara anaç olarak kullanıldığında aşı uyumsuzluğunun ortadan kalktığı belirlenmiştir (Mosse, 1958). Armut/ayva aşı kombinasyonunda ortaya çıkan uyumsuzluğun nedeni ve bu uyumsuzluğun ara anaç kullanımı ile ortadan kaldırılmasının şematik görüntüsü Şekil 2.1’de verilmiştir.



Şekil 2.1 Armut/Ayva aşı kombinasyonunda ortaya çıkan aşı uyuşma/uyuşmazlığının şematize edilmesi (Hartmann vd., 2014)

Meyvecilikte aşı başarısı ve aşı uyumsuzluğu üzerine etkili olan faktörler konusunda yapılan bazı çalışmalar konularına göre aşağıda kronolojik olarak sunulmuştur.

2.1. Aşı Başarısı ile İlgili Çalışmalar

Bursa ekolojik koşullarında cevizde ‘kabukaltı aşısı’ ile ‘yama’, ‘I’ ve ‘yongalı göz aşılarının’ aşı tutma ve sürme oranları üzerine etkisini belirlemeyi amaçlayan Barut ve Eriş (1987) *J. regia* L. çöğürleri üzerine Yalova-1, Yalova-3, Yalova-4, Bilecik ve 1974/7 çeşitlerini aşılamışlardır. Araştırmada çeşitler ve aşı yöntemleri arasında önemli farklılıkların olduğu bildirilmiştir. Kabuk aşıda en yüksek aşı başarısı Yalova-3 (%90); en düşük ise Yalova-4 ve 1975/7 çeşitlerinde (%40) saptanmıştır. Aşı tutma oranının ‘I’ göz aşısında %20 - %40, yongalı göz aşısında %20 olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda ekolojik şartlar, anaç ve kalemin fizyolojik durumu, aşı tekniği ve aşıdan sonraki bakım işlemlerinin aşı başarısı üzerinde önemli etken olduğu; ‘kabukaltı aşı’ ve ‘yama göz’ aşılarının bu yöreye en uygun yöntem olduğu tespit vurgulanmıştır.

Küden ve Kaşka (1990), yaptıkları çalışmalarda armut, elma, kayısı ve badem türlerinde Haziran ayında yapılan “T” ve “yongalı göz” aşılarında aşı tutma ve aşı kaynaşmasını incelemişlerdir. Araştırmacılar haziran ayında armut, elma ve bademlerde hızlı ve düzenli bir kallus oluşumu belirlemişlerdir. Yongalı göz aşılarında kaynaşmanın aşılamadan 10 gün sonra gerçekleştiğini, “T” göz aşısında bu olayın daha geç olduğunu bildirmişlerdir.

Bursa ilinin Kestel yöresinde bazı armut çeşitlerinin fidanlarının büyüme ve dallanma özelliklerini inceleyen Soylu ve Başyigit (1991), ortalama fidan boyunu ‘Williams’ çeşidinde 169.2-183.0 cm, ‘Santa Maria’ çeşidinde 185.7-194.1 cm ve ‘İtalyan Akçası’ çeşidinde ise 179.8 cm olarak bulmuşlardır. Fidan çapını ise ‘Williams’ çeşidinde 13.42-13.47 mm, ‘Santa Maria’ çeşidinde 14.23-15.03 mm ve ‘İtalyan Akçası’ çeşidinde ise 14.26 mm olarak bulmuşlardır.

Çöğür anaçları üzerine iç mekan aşısı ile bazı meyve türlerinin çoğaltılması üzerine yaptıkları çalışmalarında Kopuzoğlu ve Odabaş (1992), aşı tutma oranının türlere, çeşitlere ve aşı zamanına göre değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada aşı tutma oranının türlere göre elmada %70.00-100.00, fındıkta %58.75-97.50, bademde

%53.33-90.00, kirazda %92.58-98.75 ve vişnede %92.50-97.50 olduğunu belirlemiştir.

Erzincan koşullarında ‘Ankara’, ‘Hacıhamza’, ‘Williams’ ve ‘Akça’ armut çeşitlerinde durgun dönemde yapılan aşılarda fidan boyunun 166.4-195.0 cm arasında, fidan çapının ise 147.1-18.24 mm arasında değiştiği belirtilmiştir (Bolat, 1993).

Kestane’de en uygun göz aşı yöntemi ve zamanının belirlenmesi amacıyla Özkarakaş ve Önal (1997) Ödemiş (İzmir) koşullarında haziran sonu, ağustos başı, ağustos sonu ve eylülün ilk yarısı olacak şekilde dört aşı zamanı ile T, ters T ve yama göz aşılarını uygulatarak aşı tutma oranını saptamışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek aşı tutma oranının eylül ayının ilk yarısında yapılan yama göz aşısından (% 97.50) elde edildiğini vurgulamışlardır.

Texas badem çeşidinin çöğürleri üzerine Tuono, Texas, Drake, 104/1 ve NonPareil çeşitlerini T-Odunlu, T-Göz, Omega ve Dilcikli aşı yöntemleri ile aşılaman Akbudak vd. (1995) aşı tutma ve sürme oranının ‘T-Odunlu’ ve ‘T-Göz’ aşılarda diğer aşılara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Elivar ve Dumanoglu (1999) Ankara (Ayaş) ekolojik koşullarında elma, armut ve ayva gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerinde bir yaşlı fidan elde etmek amacıyla ilkbahar sürgün ve sonbahar durgun T göz aşılarını kullanmışlardır. Araştırmada aşı tutma oranı durgun aşılarda elmada %97.8-100, armutta %89.9-100 ve ayvada ise %100-100; sürgün aşıda elmada %55-%86.7, armutta %53.3-%91.6 ve ayva da %38.3-62.4 olarak saptanmıştır. Tutan aşılarda sürme oranının durgun aşılarda elmada %96.6-88.3, armutta %59.7-95 ve ayvada ise %87.7-95.4; sürgün aşılarda elmada %22.8-65.6, armutta %67.9-92.9 ve ayvada ise %54.8-69.1 olarak saptanmıştır. Araştırmada sonbahar durgun aşı döneminin ilkbahar sürgün aşıya göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Ankara (Ayaş) ekolojisinde elma, armut ve ayva gibi yumuşak çekirdekli meyve türlerinin durgun ve sürgün dönemde aşılanaileceği belirlenmiştir.

Serdar (2000) Karadeniz Bölgesi’nde, kestane aşı ile çoğaltılmasında en uygun aşı zaman ve yöntemlerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada 3 farklı aşı yöntemini tüplü ve tüpsüz fidanlarda uygulatarak aşı başarı durumlarını incelemiştir. Çalışmada en yüksek aşı başarıları sürgün aşı dönemlerinde tüplü

fidanlarda anaçlar yapraklandıktan sonra yapılan ters T aşısından elde etmiştir. Araştırmacı en iyi aşı başarısını %77.6 ve en yüksek fidan boyunu ise 70.8 cm olarak belirlemiştir.

Van ekolojik şartlarında elma ve armutların durgun 'T' göz aşısıyla çoğaltılma olanaklarının inceleyen Kadan ve Yarılgâç (2005) Starking Delicious ve Golden Delicious elma (*Malus domestica* Borkh), Williams ve Ankara armut (*Pyrus communis* L.) çeşitlerini çöğür anaç üzerine aşılamışlardır. Araştırmacılar ilkbahar geç donlarından zarar gören sürgün oranı bakımından aşı zamanları ve çeşitleri arasında bir farklılığın olmadığını, aşı tutma oranının Starking Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde sırasıyla %100 ve %99, Williams ve Ankara armut çeşitlerinde sırasıyla %99 ve %98, aşılarda sürme oranının elmada her iki çeşitte de %100, armutta %99 – 98 olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen fidanlarda bitki boyunun Starking Delicious (89.17-102.42 cm), Golden Delicious (101.96-109.75 cm), Williams (128.76-129.45 cm) ve Ankara (109.31-118.14 cm); sürgün çapının ise Starking Delicious (8.10-8.61 mm), Golden Delicious (8.42-9.16 mm), Williams (11.98-12.95 mm) ve Ankara (10.68-10.80 mm) olduğu saptanmıştır.

Quince A armut anacı üzerine 'Deveci' ve 'Santa Maria' çeşitlerini T göz, dılcıklı ve dılciksiz aşı teknikleriyle aşılaman Pektaş vd (2009), aşı tutma oranının T göz aşısında %98-100 arasında değiştiğini ve T göz aşısının kış döneminde yapılan kalem aşılara göre daha başarılı olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca T göz aşısından kalem aşılara göre aşı sürgün uzunluğu ve çap değeri bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir. İncelenen armut çeşitlerinden 'Santa Maria' çeşidinden hem aşı tutma ve sürme oranı hem de aşı sürgün uzunluğu ve çapı bakımından daha iyi sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir.

Koyuncu ve Ersoy (2011), yongalı göz ve dılciksiz aşı metotlarıyla M9 anacı üzerine 'Galaxy Gala', 'Pink Lady', 'Fuji', 'Golden Reinders' ve 'Summer Red' çeşitlerini iç ve dış mekanda aşılamışlardır. Çalışma sonucunda sera içi aşılamlarda %88 aşı başarısı elde edilirken dış mekan da ise %65 aşı başarısı elde edilmiştir. Çalışmada sera içi aşılamlarında aşı sürgün uzunluğu ve çapının dış mekan aşılamlarına kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Sera içinde dılciksiz aşı yöntemiyle aşılaman elma çeşitlerinden 'Summer Red' ve 'Pink Lady'nin aşı başarısını sırasıyla % 100 ve % 93 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmada sera içinde

yapılan diltiksiz aşının yongalı göz aşına göre, sera içinde yapılan aşların ise dış mekan da yapılan aşlara göre daha başarılı olduğu vurgulanmıştır.

Öztürk vd, (2011) yılında farklı anaç çapları ve aşılama zamanın kivi fidanı üretiminde aş başarı ve fidan büyümesi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında yongalı göz aş yöntemi kullanılarak 2 farklı anaç çapına sahip olan çöğür anaçlara 4 farklı dönemde aş yapılmıştır. Anaç çaplarının aş tutma oranında bir etkisi görülmemesine rağmen aş dönemlerinin önemli ölçüde etkisi görülmüştür. Yürütülen bu çalışmada aş tutma ve sürme oranı, sürgün boyu, sürgün çapı ve toplam yaprak alanı aş kombinasyonlarında incelenmiştir. Aş tutma oranı en yüksek 1 Mayıs aş döneminde yapılan aşlarda olduğu tespit edilirken sürgün aşlarda durgun aşlara göre aş tutma oranının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırmada ince anaç çapına sahip bitkilere yapılan aşlarda anaç çapı mayıs aş döneminde olumsuz etki yaparken kalın çaplı anaçlara yapılan aşlarda başarı daha yüksek olmuştur.

Farklı anaç çaplarına sahip zerdali çöğürlerinin üzerine Hacıhaliloğlu kayısı çeşidini aşılarken aş başarı ve fidan gelişimine etkilerini inceleyen Öylek vd, (2013) en yüksek aş tutma oranı (%93.47) ve sürme oranını (%98.42) 7 mm'nin üzerinde anaç çapına sahip olan çöğürlerde olduğunu çöğür çap gelişimi arttıkça aş tutma ve sürme oranının da arttığını vurgulamışlardır. Aş kombinasyonlarında en yüksek sürgün boyunun 145.05 cm ve çapının 12.54 mm olduğu, aş başarı, fidan gelişimi ve kaliteli fidan elde etmek için kayısı fidanlarında 7 – 9 mm olan anaçların kullanılmasının yararlı olacağı vurgulanmıştır.

Aş zamanı ve yöntemlerinin kivide (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) aş başarı ve fidan gelişimine etkilerini inceleyen Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015) 4 farklı aş zamanında 3 farklı aş yöntemini (diltikli ve diltiksiz kalem, yongalı göz) uygulamamışlardır. Araştırmada aş tutma oranı üzerine aş zamanlarının önemli etkisi olurken aş yöntemlerinin etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen özelliklerden; yaprak sayısı ve alanı, toplam yaprak alanı, sürgün boy ve çapı ile boğumlar arası mesafe üzerine hem aş zamanlarının hem de aş yöntemlerinin etkilerinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Kalem aşlardan olan diltikli ve diltiksiz aş yöntemlerinden yongalı göz aş yöntemlerine göre daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek aş tutma oranı 15 Mart (%99.7) erken aş zamanında olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada en iyi aş yönteminin diltikli ve

dilciksiz kalem aşıları; en iyi aşı zamanının ise 15 Mart olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar kivi fidan üretimi için dilcikli veya dilciksiz kalem aşı yöntemleri kullanılarak aşıların erken dönemde (15 Mart) yapılarak fazla miktarda kaliteli fidan üretilebileceğini bildirmişlerdir.

İki yaşlı çöğür ve OHxF 333 anaçları üzerine ‘Yongalı’ göz aşı yöntemi kullanılarak plastik yüksek tünel ve dış ortamda Deveci, Akça ve Williams armut çeşitlerini (*Pyrus communis* L.) aşılayan Zenginbal (2016) aşı tutma ve aşı sürme oranları, aşı sürgün uzunluğu ve çapı ile sürgün gelişimleri incelemiştir. Araştırmacı aşı tutma oranının %60.0-100.0, aşı sürme oranının %56.7-100.0 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Deveci ve Akça armut çeşitlerinin sera içerisinde OHxF 333 armut anacı üzerine aşılınması sonucunda en iyi sonuç elde edilirken Williams çeşidinin dış ortamda çöğür anacı üzerine aşılmasından en düşük sonuç elde edilmiştir. Aşı sürgün uzunluklarının 30.05-49.00 cm, aşı sürgün çaplarının 4.82-7.17 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Dış ortamda en yüksek aşı başarısı Akça ve Williams armut çeşitlerinin OHxF333 anacı üzerine aşılmasından elde edilmiştir. Araştırmacı yongalı göz aşısıyla Bolu ekolojik koşullarında çöğür ve OHxF333 anacı üzerine Deveci, Akça ve Williams armut çeşitlerinin başarılı bir şekilde aşılabilmesini ve çalışmanın Bolu ilinde armut fidan üretiminin gelişmesine katkı sağlayacağını bildirmiştir.

Tekkeköy (Samsun) ekolojik koşullarında Tüplü ceviz fidanı üretiminde farklı sürgün aşı yöntem, ortam ve zamanlarının aşı başarısı üzerine etkilerini inceleyen Akyüz ve Serdar (2017) bir yaşlı ceviz çöğürleri ve Chandler çeşidine ait aşı kalemleri ile açık ve gölgeli sera ortamını kullanılmıştır. Araştırmada en iyi aşı başarısı (%91.7- 100) dilcikli aşının açıkta 15 Mart-25 Nisan, serada ise 15 Mart-5 Nisan tarihlerinde olduğu tespit edilmiştir. Dilcikli aşı yönteminde anacın aşı zamanındaki sürgün uzunluğu ile aşı başarısı arasında olumsuz bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar tüplü ceviz fidanı üretiminde en yüksek aşı başarısını elde etmek için dilcikli aşıya anaçta tomurcuk patlamasıyla beraber başlanmasını ve anaçta en uzun sürgün uzunluğunun yaklaşık 15 cm’ye ulaştığında aşılama son verilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Ceviz fidanı üretiminde epikotil aşısının aşı başarısı ve fidan gelişmesi üzerine etkisini inceleyen Ebrahemporazar ve Erdoğan (2017) KR-2 ve Chandler çeşitlerine ait aşı kalemleriyle epikotil üzerine yarma aşı yöntemini 14 Nisan ve 14

Mayıs olmak üzere iki dönemde uygulamışlardır. Aşı tutma oranının nisan ayında %75, mayıs ayında ise %55 olduğu tespit edilirken aşı tutma oranı bakımından aşı zamanları arasında önemli farklılık olduğu, çeşitler arasında önemli farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Sürgün kalınlığı ve sürgün uzunluğu bakımından çeşitler arasında aşı zamanlarına göre farklılık göstermiştir. Chandler çeşidinde aşı sürgünü kalınlığının 6.81 mm-7.03 mm, sürgün uzunluğunun 20.24 cm-20.69 cm olduğu belirlenmiştir. KR-2 çeşidinde sürgün kalınlığının 6.07 mm-7.03 mm, sürgün uzunluğunun 10.26 cm-16.98 cm olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar cevizde epikotil aşısı yapılarak bir yıl içinde aşılı fidan üretimi yapılabileceğini vurgulamışlardır.

Sera ortamında armut fidanı üretiminde fidan gelişimi üzerine anaçların etkilerini belirlemek amacıyla ‘Deveci’ ve ‘Santa Maria’ armut çeşitlerini BA 29 ve Quince C ayva klon anaçları ile Fox9, Fox11, OHxF40, OHxF87, OHxF97, OHxF69, OHxF 333 armut klon anaçları üzerine ‘T’ göz aşısı yöntemiyle 10 Eylül 2014 tarihinde aşılaman Çetinbaş vd (2018a), çeşit/anaç kombinasyonlarında fidan boyu ve anaç çapına anaçlar ve çeşitlerin etkisinin değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. En kısa fidanlar Fox11 (104.01 cm) anacından ve Deveci (126.83 cm) çeşidinden elde edilmiştir. Anaç çapı en az olan anaç Fox9 (15.54 mm), çeşit ise Santa Maria (17.83 mm) olarak belirlenmiştir. Fidan çapına ve sürgün sayısına çeşit x anaç interaksiyonunun etkili olduğu bulunmuş ve Santa Maria/Fox11 kombinasyonundan fidan çapı (11.71 mm) ve sürgün sayısı (3.28 adet) en az olan fidanlar elde edildiği bildirilmiştir.

2.2. Aşı Uyuşmazlığı ile İlgili Çalışmalar

Meyve ağaçlarında görülen aşı uyuşmazlığının saptanması ile ilgili yapılan ilk çalışmalar da esas olarak aşı yerindeki dokuların anatomik yapısının incelenmesi üzerinde durulmuştur. Aşı yerindeki anatomik incelemelerde genellikle anaçla kalemdeki nekrotik tabakalar, kalburlu borulardaki kesiklikler ile bunların miktar ve büyüklüklerindeki değişimler incelenmiştir. Aşı yerinde floem dokusunda meydana gelen nekrotik tabakalar ve kesiklikler, karbonhidratların köke taşınmasına engel olmakta ve bunun neticesinde nişasta kalem dokularında daha fazla birikmektedir. Ayrıca aşı yerinde değişik nedenlerden oluşan nekrotik tabakaların miktarı da uyuşmazlığın derecesini belirleyen bir gösterge olabilmektedir (Seferoğlu, 1991). Uyuşmaz aşı kombinasyonlarının floem

dokusunda meydana gelen nekrotik tabakaların anaç yönüne taşınan besin maddelerine engel olması kalburlu boruların kesintiye uğradığını göstermektedir (Ünal ve Tanrısever 1986). Aşı yerindeki kambiyum ve iletim dokularında, özellikle floemde yer alan nekrotik tabakalar ve kalburlu borulardaki kesiklikler ile bunların miktar ve büyüklüğündeki değişimler de uyuşmazlığın belirlenmesinde etkilidir. Uyuşmaz aşılarda aşı birleşme yerinin anormal gelişmesi, bu yerin mekanik kuvvetinde azalmaya neden olmaktadır (Baş, 1998).

Aşı ile çoğaltmanın başladığı yıllarda armut yetiştiriciliğinde anaç olarak armut çöğürleri kullanmakta iken günümüzde, meyve kalitesinin daha iyi olması, hasadın ve bakım işlemlerinin daha kolay ve istenilen şekilde yapılması ve yüksek boylu ağaçlar oluşturmaya gibi nedenlerden dolayı armut çöğür anaçları yerine, alçak taç oluşturan armut ve ayva klon anaçların kullanılması önerilmektedir. Ancak bazı ayva klon anaçları ile armut çeşitlerinin aşı uyuşmazlık problemlerinin olması kullanımlarını sınırlandırmaktadır (Bell, 1996; Stern, 2008; Francescotto vd, 2010).

Armut yetiştiriciliğinde; Türkiye’de armut çöğürleri, yerli ayvalar ve ahlat ile yetiştiricilik yapılırken diğer ülkelerde ise Williams, Beurre Hardy, OHxF melezleri, Nelis ve bazı ayva klonları ile yetiştiricilik yapılmaktadır (Özçağır vd, 2004). Armut yetiştiriciliğinde anaç olarak kullanılan ayva anaçlarının en önemli özelliği üzerindeki çeşidi erken meyveye yatırması ve ağaç büyüklüğünü kontrol etmesidir (Jackson, 2003; Dondini ve Sansavini, 2012). Ayva anaçlarının kök boğazı çürüklüğüne ve ağır killi topraklara toleransının yanında dal kanserine ve *Pear decline*’a dayanıklı olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte ayva anaçlarının kireçli topraklarda kloroz göstermesi, ateş yanıklığı hastalığına ve kış soğuklarına hassasiyet, üzerine aşılanan çeşitlerle uyuşma problemi ve toprağa iyi tutunamama gibi olumsuz özellikleri de bulunmaktadır. Ayva ile aşı uyuşmazlığı gösteren armut çeşitlerinde uyuşma problemi Beurre Hardy armut çeşidi ara anaç olarak kullanılarak aşı uyuşmazlığı giderilebilmektedir. Comice ve Taylor’s Gold gibi bazı armut çeşitlerinin de ayva anaçları üzerine aşılandığında uyuşma problemi olmadığı bildirilmiştir (Parnia vd., 1988; Palmer, 2000).

Armut/ayva aşı kombinasyonlarının uyuşmasında en etkili dokuların kambiyum, ksilem ve floem olduğu ve bu dokuların herhangi birinde veya hepsinde

meydana gelen nekrotik tabakalar veya anormal gelişmelerin miktarı ile uyuşma derecesi arasında ilginin olduğu vurgulanmıştır (Ünal 1984).

Akça, Ankara, B. Hardy, Mustafa Bey ve Williams armut çeşitleri ile Ayva A (EM A), Limon, Ören, Şeker Gevrek ve Turgutlu ayva anaçlarının aşı uyuşma durumlarını anatomik olarak orya koymaya çalışan Hepaksoy (1994) armut/ayva aşı kombinasyonlarında aşı yerinden enine ve boyuna kesitler alarak kallus dokusu ve nekrotik alanların yerleri ve miktarları, anaç ve kalemin kambiyum, ksilem, floem ve korteks dokularının oluşumu ve birleşimlerini incelemiştir. Anaç/kalem kombinasyonlarında kallus dokusu anaç ile kalem arasında en fazla aşı gözünün öz kısmı altında ve yan ceplerde belirlenmiştir. Kambiyum ve ksilem dokuları Mustafa Bey/ Ören aşı kombinasyonu dışında diğer tüm kombinasyonlarda oluşmuş fakat birleşme gerçekleşmemiştir. Anacın ksilem dokusunun dış yüzeyinde ve aşı gözünün floem dokusunda nekrotik alanlar tespit edilmiştir. Nekrotik alanlar anaç ile kalemin dokularında zamanla yok olmamış fakat doku içinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Aşı yerinde iyileşme gerçekleşen aşı kombinasyonlarının uyuşma görülen grupta olduğu tespit edilmiştir. Anaç/kalem birleşme yerinde yeni ksilem hücreleri yerine ksilem parankima hücrelerinin kambiyum dokusunda oluşmuş ve bu durumun gecikmiş aşı uyuşmazlığının bir belirtisi olabileceği vurgulanmıştır. Araştırmada sonucunda Ayva A anacı üzerine Akça, B. Hardy ve Ankara, Limon anacı üzerine B. Hardy, Akça ve Mustafa Bey, Şeker Gevrek, Ören ve Turgutlu ayva anaçları üzerine de Akça ve B. Hardy armutlarının aşılana bileceği bildirilmiştir.

Torun (1998) seçilmiş bazı ayva klonlarının uyuşur ve uyuşmaz armut çeşitleri ile aşı uyuşma durumlarını incelemiştir. Bodur, yarı bodur ve yarı kuvvetli 34 ayva klonundan 12 tanesi uyuşur Beurre Hardy ve uyuşmaz Williams armut çeşitleri seçilerek aşılama yapıldıktan 1, 4 ve 16 ay sonra aşı yerinde anatomik incelemeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda aşı yerinde meydana gelen kallus dokusu ile nekrotik tabakaların oluş yeri ve miktarları, anaç kalemin kambiyum, floem, ksilem ve korteks dokularının kaynaşması ve bu dokularda gerçekleşen anormal durumlar aşı kombinasyonlarında incelenerek tespit edilmiştir.

Alıç ve muşmula ile bazı armut çeşitleri arasında aşı uyuşması üzerine yapılan araştırma da Kutucu (2004) Akça, Ankara, Deveci, Santa Maria ve Williams armut çeşitlerini aşılamaştır. Çalışma sonucunda Akça/Alıç, Deveci/

Alıç ve Deveci/muşmula aşısı kombinasyonları uyumsuz grupta Ankara/Alıç, Santa Maria/Alıç, Ankara/Muşmula ve Santa Maria/Muşmula aşısı kombinasyonları uyumlu grupta olduğu tespit edilmiştir.

Uyumlu ve uyumsuz bazı şeftali/erik aşısı kombinasyonunda aşısı yerinin anatomik yapısı inceleyen Demirsoy ve Bilgener (2006) uyumlu aşısı kombinasyonlarında aşısı yerinde ve kalemde nişastanın birikmediğini, uyumsuz kombinasyonlarda ise kallus hücrelerinin önemli bir kısmının değişmediği ve belirli bir süre sonra vasküler farklılaşmanın meydana gelmediğini belirtmişlerdir. Aşısı yerinde en az nişasta birikimi ile en yüksek puanı Redhaven/Ç4-1 alırken en düşük puanı ise en fazla nişasta birikiminin Redhaven 7-2, Redhaven/Ç11-2 ve Redhaven/Ç13-2 aşısı kombinasyonlarının olduğu belirlenmiştir. Araştırmada diğer kombinasyonlarda ise nişastanın homojen dağıldığı, aşısı yerinde ve kalemde birikmediği belirlenmiştir.

Red Globe şeftali ve Fantasia nektarin çeşitlerinin St. Julien A erik anacı ile aşısı uyuma durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan araştırmada aşısı yerinde anatomik incelemeler yapılmıştır. Red Globe/StJulien A ve Fantasia/StJulien A aşısı kombinasyonlarında anacık ve kalemde kallus dokusunun oluştuğu, kallus dokusunda vasküler farklılaşmasının ortaya çıktığı ve kambiyal devamlılığın oluştuğu tespit edilmiştir. Uyumsuzluğa dair herhangi bir anatomik gelişme belirlenmemiştir. Araştırmada incelenen çeşitlerde aşısı tutma oranının Fantasia/StJulien A kombinasyonunda %70-80, Red Globe/StJulien A kombinasyonunda %50-60 arasında olmasına rağmen yapılan anatomik incelemelere göre incelenen Şeftali/erik ve Nektarin/erik aşısı kombinasyonlarının uyumlu olduğu vurgulanmıştır (Koyuncu vd, 2007).

Quince A (QA) ayva anacı üzerine aşılı 17 armut çeşidinin aşısı uyuma durumlarının karşılaştırılmasında peroksidaz profilleri ve aşısı bölgesindeki nişasta dağılımını inceleyen Davarynejad vd. (2008) aşılamaadan yaklaşık 12 ay sonra kalem kısmından ve aşısı noktasından alınan kambiyum örneklerini incelemiştir. Uyumlu kombinasyonlarda hem A peroksidaz bandının ($R_f=0.86$) hem de B izoenzim bandının ($R_f=0.68$) bulunduğu, uyumsuz 24 kombinasyonlarda ise sadece B izoenzim bandının bulunduğu, A peroksidaz bandının bulunmadığı saptanmıştır. Araştırmacılar uyumlu kombinasyonlara göre uyumsuz olanlarda aşısı noktasının üzerinde nişasta birikiminin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Bazı *Prunus* klon ve çöğür anaçların Alyanak ve Roksana kayısı çeşitleriyle aşı uyuma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada Alyanak ve Roksana kayısı çeşitleri badem çöğürü, şeftali çöğürü ve Myrobalan 29C klon anaçları üzerine aşılanmıştır. Çalışmada 6 ve 12 ay sonra alınan örnekler mikroskopik ve makroskopik olarak değerlendirilmiş ve 6 ay sonrası alınan örneklerde anaç ve kalemde kallus oluştuğu, farklı yoğunlukta meydana gelen nekrotik tabakaların kırıldığı, kambiyal farklılaşmanın ve kambiyal devamlılığın tüm kombinasyonlarda meydana geldiği belirlenmiştir. Alyanak/şeftali, Alyanak/Myrobalan 29C, Roksana/şeftali ve Roksana/Myrobalan 29C aşı kombinasyonlarının uyşur grupta yer aldığı, Roksana/badem ve Alyanak/badem aşı kombinasyonlarının uyşmaz grupta yer aldığı bildirilmiştir (Koçal ve Pırlak, 2011).

Rootpac anaçlarının badem, erik ve kayısı çeşitleri ile aşı kaynaşma durumları hakkında kısa sürede bilgi edinmeyi amaçlayan Çetinbaş vd. (2018b) 'Rootpac-R', 'Rootpac-90', 'Rootpac-70', 'Rootpac-40', 'Rootpac-20' anaçları üzerine 'Nonpareil', 'Ferragnes' badem, 'Aprikoz', 'Hacıhaliloğlu' kayısı ve 'Black Diamond' ve 'Papaz' erik çeşitlerini T göz aşısı yöntemi ile aşlamış ve aşlamadan sonra oluşturulan kombinasyonlardan 1, 4 ve 12 ay sonra alınan aşı örneklerini mikroskopik ve makroskopik olarak değerlendirilmişlerdir. Araştırmada enine kesitler (20-45 µ) rotary mikrotom ile kesilmiş ve enine kesitlerde aşlamadan 4 ve 12 ay sonra alınan, kalem ve anaçtan elde edilen tüm kombinasyonlarda kallus oluştuğu, farklı yoğunluklardaki nekrotik tabakaların kırıldığı ve kalem ile anaç arasında kambiyal farklılığın ve kambiyal sürekliliğin sağlandığı gözlenmiştir. Araştırmacılar 'Rootpac-R' üzerine aşlanmış 'Aprikoz' ve 'Hacıhaliloğlu' kayısı çeşitlerinin, 'Rootpac-40' üzerine aşlanmış 'Black Diamond' ve 'Rootpac-20' üzerine aşlanmış 'Papaz' erik, 'Aprikoz' ve 'Hacıhaliloğlu' kayısı çeşitlerinin oluşturduğu kombinasyonlarda doku gelişiminde farklılıklar gözlendiğini bildirmişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisi ile Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarlarında 2015-2016 yıllarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada kullanılan çeşit ve anaçlar

Araştırmada armut yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan ve armut çeşitleriyle iyi uyduğu bilinen BA29, OHF333, Fox11 ve Çöğür anaçları kullanılmıştır. Ülkemizde kalem olarak kullanılan en fazla armut çeşidi olan ‘Deveci’ ile bazı anaçlarla uyuma durumu farklı armut çeşidi olan ‘Williams’ kullanılmıştır.

3.1.1.1. Araştırmada kullanılan armut çeşitleri

Deveci: Orijini Anadolu olan bu çeşidin ağaçları orta kuvvet ve yayvan gelişir. Ülkemizde armut yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerde sıkça rastlanır. Meyvesi iri-çok iri, basık, alt kısmı geniş, boyunsuzdur. Çiçek çukuru derindir. Meyve yüzeyi hafif girintili çıkıntılı olup kabuğu ince, zemin rengi sarı-yeşil, passız, bazen güneş gören yüzü pembe-kırmızıdır. Meyve eti beyaz, gevrek, sulu, tatlı ve kalitesi yüksektir. Ayva ve armut anaçlarıyla aşı uyuma durumu iyidir (Dondini ve Sansavini, 2012; Hudina vd., 2014).

Williams: İngiltere orijinelidir. Frenk armudu, Hamdi Sükkari, Barlett armutları diye de isimlendirilir. Bu çeşidin ağaçları gençken dikine kuvvetlice büyür, meyve vermeye başlayınca gelişme yavaşlar ve yayvanlaşır. Meyvesi orta iri-iri, konik, boyunlu, orta kısmı geniş armut biçimindedir. Meyve kabuğu açık yeşil, ince, sap çukuru çevresi paslı, yeme olumunda sarı renktedir. Meyve eti beyaz, ince dokulu, tereyağı tipinde, çok sulu, tatlı ve aromalı olup kalitesi iyidir. Bazı armut klon anaçları ve ayva klon anaçlarının çoğunluğu ile aşı uyuma durumu iyi değildir. Ancak BA 29 ayva anacı ile aşı uyuması iyidir (Dondini ve Sansavini, 2012; Hudina vd., 2014).

3.1.1.2 Araştırmada kullanılan anaçlar

BA29 (BAC 29): Fransa’ da 1963 yılında Meyve Islah İstasyonunda Provence ayvasından selekte edilmiştir. Standardın %55 büyüklüğünde taç oluşturur. Quince A ve OHxF 333 anaçlarından biraz daha kuvvetli gelişme gösterir. Güçlü, üretime ağır girer fakat yüksek verimlidir. Armut göçürenine, armut küllemesine, kök kanserine ve pamuklu bite toleranslıdır. Yaprak lekesi ve ateş yanıklığına hassastır. Küçük ağaçlar elde edildiğinden sık dikime elverişlidir. Yaprakları geniş, oval-yuvarlak, sivri uçlu olup pürüzsüzdür. Virüslere karşı direnci düşüktür. Uyuşmazdır fakat Beurre Bosc ve Dr. Jules Guyot çeşitlerine göre Williams ile oldukça iyi bir uyuşma gösterir (Jacson, 2003).



Deveci



Williams

Şekil 3.1 Araştırmada kullanılan armut çeşitleri

OHxF333 (Brokmal): Oregon’ da 1960 yılında *Pyrus communis*’ ten selekte edilmiştir. Yarı bodur anaç olmakla birlikte standart armut çöğür anacının % 55-60’ ı arasında ağaç taç hacmi oluşturur. Ateş yanıklığı bakteriyel hastalığına dayanıklı olup, armut göçüren ve armut pamuklu bitine hassastır. Ağır topraklara kısmen dayanıklı olurken, kireç oranının yüksek olduğu topraklarda kullanılmaması tavsiye edilir. Üzerindeki çeşidin verimine olumlu yönde etki eder. Yapraklar oval dar uçlu olup yuvarlaktır ve dişlidir. Yarı bodurdur fakat BA 29 ile aynı büyüme kuvvetinde ya da daha üstün olup BP 1 anacıyla benzerlik göstermektedir. OHxF 333 anacı virüs ve nematodlara karşı hassas olup, ateş yanıklığına dayanıklı olup uyumsuzluk göstermemektedir. Bu anaç üzerine kurulacak bahçelerde sıra üzeri 3-3.5m sıralar arası ise 4-5m mesafe bırakılması tavsiye edilir (Hancock ve Lobos, 2008).

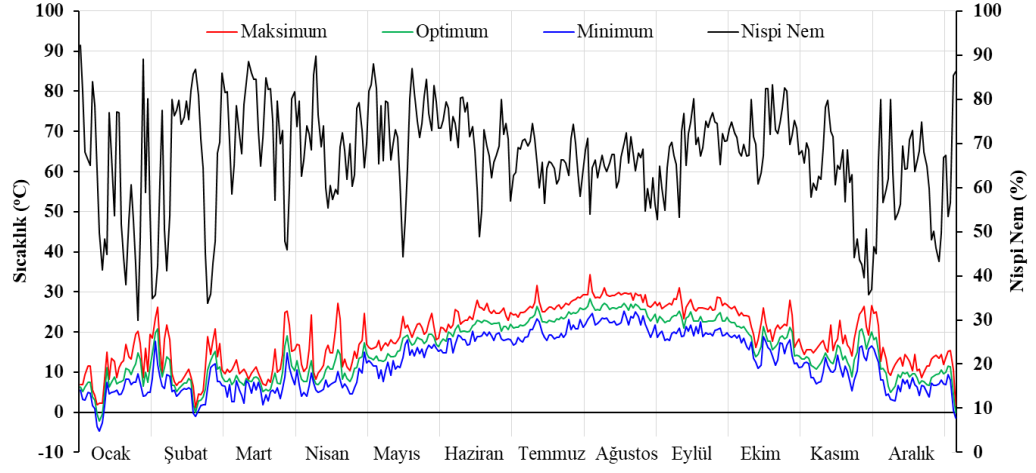
Fox 11: Orta kuvvette yarı bodur bir anaç olup standart tohum anacının % 65-70' i kadar gelişim gösterir. Toprağa tutunması iyi olan bir kök sistemine sahiptir. Çeşitli toprak tiplerine adapte olabilmemesinin yanında yüksek pH'ya sahip, kireçli topraklara olan dayanımı oldukça da iyidir. Armut çeşitlerinin birçoğu ile uyuşması iyidir. Üzerindeki çeşidin verimini arttırıcı bir etkiye sahiptir (Dondini ve Sansavini, 2012).

Çöğür: Yabani armut genotiplerinden elde edilen 1 yaşlı çöğürler kullanılmıştır. Genellikle derin, geçirgen ve kireçli topraklara uygun olup, yüksek boylu ağaçlar meydana getirir ve üzerine aşılı çeşitleri geç meyveye yatırır. Orta kalitede meyve verir.

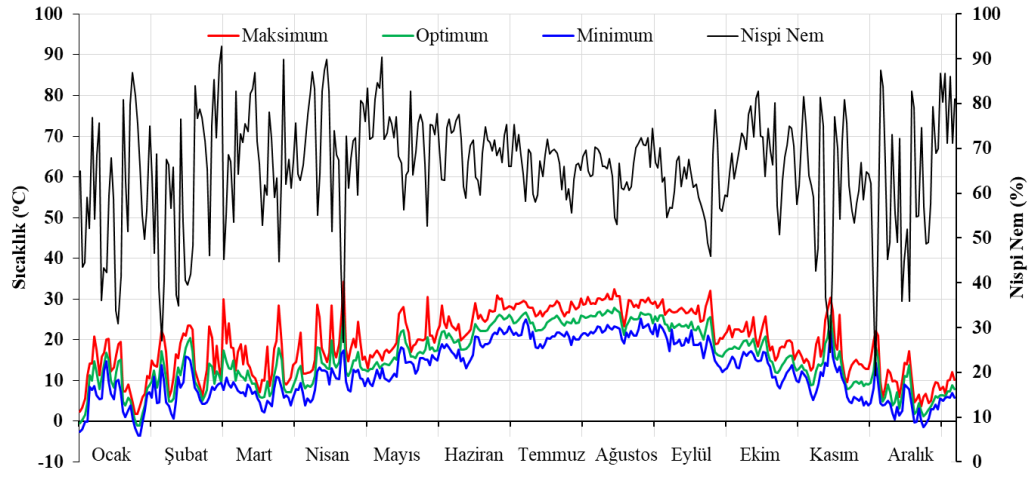
3.1.2. Deneme yerinin genel özellikleri

Ilıman iklim özelliğine sahip olan Samsun ilinde ortalama en yüksek sıcaklık 27.0°C, ortalama en düşük sıcaklık 3.8°C, yıllık ortalama sıcaklık 14.5°C ve yıllık ortalama yağış 716.6 mm'dir. İlde yağışların büyük bir kısmının sonbahar ve kış aylarında meydana geldiği görülmektedir. Ortalama yıllık yağışlı gün sayısı 135.8 gündür (MGM, 2019).

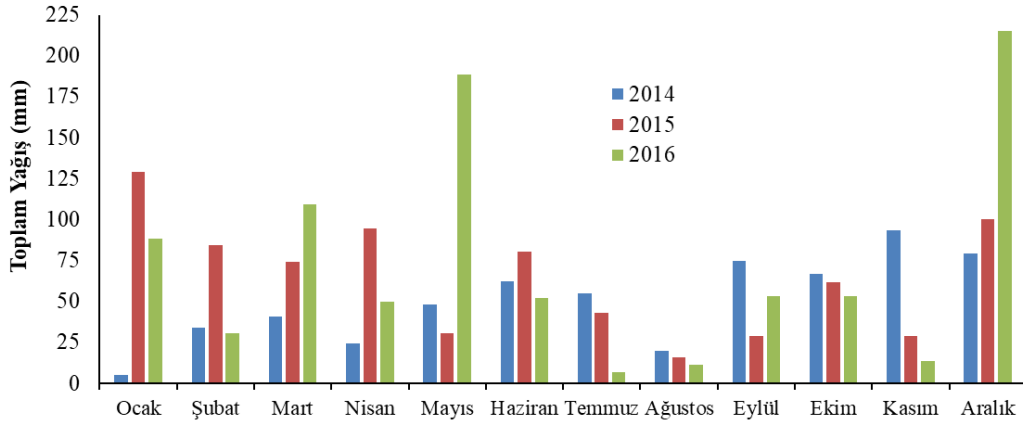
Deneme arazisi toprağı killi (% 47.52), tuzsuz (% 0.079), nötr (pH6.96), kireçsiz (%0.85) yapıdadır. Arazi toprağı; çok yüksek fosfor (67.22 kg/da), yüksek miktarda potasyum (277.04 kg/da) ve orta-iyi düzeyde organik madde (% 2.29)içermektedir. Deneme arazisi düze yakın bir yapıya sahip olup çok az eğimlidir.



Şekil 3.2 Deneme alanında 2015 yılında gözlemlenen sıcaklık (°C) ve nispi nem (%) değerleri



Şekil 3.3 Deneme alanında 2016 yılında gözlemlenen sıcaklık (°C) ve nispi nem (%) değerleri



Şekil 3.4 Deneme alanında 2014-2016 yılları arasında gözlemlenen toplam yağış (mm) miktarı

3.2. Yöntem

Araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Arazisinde oluşturulan fidanlık parseline 1.5 m x 0.25 m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerle dikilen anaçlarda yürütülmüştür. Araştırmada aşı materyali olarak kullanılan aşı gözleri 2010 yılında BA 29 ayva klon anacı üzerine aşılanmış çeşitlerden alınmıştır. Denemede kullanılan aşı gözleri bu bitkilerden alınarak 1 yaşlı anaçlar üzerine durgun ters ‘T’ göz aşısı yöntemi ile aşılanmıştır. Araştırma tesadüf bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 fidan olacak şekilde yürütülmüştür.

3.2.1. Aşı başarısı ile ilgili incelemeler

3.2.1.1. Aşı tutma oranı (%): Aşı işleminden 20 gün sonra aşı gözü canlılığını koruyan ve yaprak sap kısmı kendiliğinden kopan (Yılmaz, 1994) aşı sayısının başlangıçta aşılanan fidan sayısına bölünmesiyle saptanmıştır.

3.2.1.2. Aşı sürme oranı (%): Aşı tattuktan sonra aşı gözünden sürgün oluşturmuş fidan sayısının, başlangıçta aşılanan fidan sayısına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

3.2.1.3. Fidan yaşama oranı (%): 2. yılın sonunda aşı yapılan fidanlarda yaşayan fidan sayısının, toplam aşı yapılan fidan sayısına bölünmesiyle tespit edilmiştir.

3.2.2. Fidan gelişimi ile ilgili incelemeler

3.2.2.1. Anaç çapı (mm): Her tekerrürde tüm bitkilerde 2. yılın sonunda aşî noktasının 5 cm altından dijital kumpas yardımıyla ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.2. Aşî yeri çapı (mm): Her tekerrürde tüm bitkilerde 2. yılın sonunda aşî noktasının dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.3. Aşî sürgün çapı (mm): Her tekerrürde tüm bitkilerde 2. yılın sonunda aşî sürgününün 5 cm yukarisından dijital kumpas yardımıyla ölçmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.4. Aşî sürgün uzunluğu (cm): Her tekerrürde tüm bitkilerde 2. yılın sonunda aşî noktası ile sürgünün uç noktası arasındaki mesafenin şerit metre yardımıyla ölçülmesiyle belirlenmiştir.

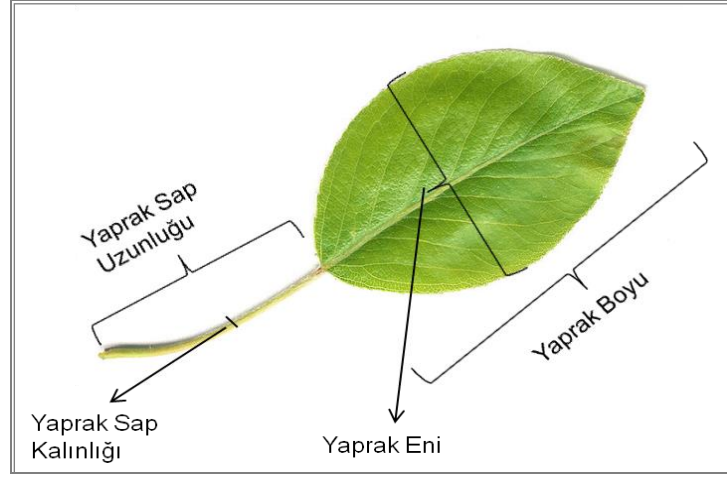
3.2.2.5. Yan dal sayısı (adet): Her tekerrürde tüm bitkilerde 2. yılın sonunda aşî sürgününden çıkan yan dalların sayılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.2.6. Yaprak ayası eni (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonuna göre her tekerrürden farklı büyüklükte alınan 50 yaprak örneğinde (3x50=150) yaprak ayasının en geniş bölgesinin cetvel ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.7. Yaprak ayası boyu (cm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonuna göre her tekerrürden farklı büyüklükte alınan 50 yaprak örneğinde (3x50=150) yaprak ayasının dip ve uç kısmı arasındaki mesafenin cetvel ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.8. Yaprak sapı uzunluğu (cm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonuna göre her tekerrürden farklı büyüklükte alınan 50 yaprak örneğinde (3x50=150) yaprak sapının dip kısmı ile ayanın birleştiği noktaya kadar olan mesafenin cetvel ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.2.2.9. Yaprak sapı kalınlığı (mm): Her bir çeşit/anaç kombinasyonuna göre her tekerrürden farklı büyüklükte alınan 50 yaprak örneğinde (3x50=150) yaprak sapının tam orta kısmından dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir.



Şekil 3.5 Yaprak boyutları ölçüm bölgeleri

3.2.2.10. Yaprak alanı (cm²): Her bir çeşit/anaç kombinasyonuna göre her tekerrürden farklı büyüklükte alınan 50 yaprak örneğinde (3x50=150) yaprak alanı Öztürk vd. (2017)'e göre belirlenmiştir.

3.2.3. Aşılı bitkilerdeki morfolojik gözlemler

3.2.3.1. Sürgün büyüme şekli: Aşılı bitkilerde çeşit/anaç kombinasyonlarında aşılı sürgününün büyüme şekli (dik, yatay, helezon şeklinde) dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.2.3.2. Yaprak sararması: Büyüme periyodu içerisinde çeşit/anaç kombinasyonlarına bağlı olarak normal gelişmenin dışında sararma gösteren yaprakların varlığıyla belirlenmiştir.

3.2.3.3. Yaprak dökümü: Büyüme periyodu içerisinde çeşit/anaç kombinasyonlarına bağlı olarak normal döküm döneminden daha erken dökülen yaprakların varlığıyla belirlenmiştir.

3.2.3.4. Aşı bölgesinde şişkinlik: Aşılı bitkilerde çeşit/anaç kombinasyonlarına göre aşı bölgesinde şişkinlik olup olmadığı çap farklılıkları da dikkate alınarak görsel olarak belirlenmiştir.

3.2.4. Aşı yerinde yapılan incelemeler

Örneklerin alınması; Büyüme periyodu sonunda (Aralık 2016) her tekerrürden 3 bitkide aşılı fidanlarda, aşı noktasının 5 cm aşağısı ve 5 cm yukarısı olacak şekilde

10 cm uzunluğunda gövde parçası alınmıştır. Alınan bu bitki parçasında nişasta birikimi ve akışı ile nişasta, şeker ve karbonhidrat birikimi incelenmiştir.

Örneklerin hazırlanışı; Nişasta, şeker ve karbonhidrat miktarını belirlemek için bitkilerden alınan gövde parçası aşı bölgesi (anaç + kalem), anaç ve kalem olacak şekilde örnekler 3 cm uzunluğunda kesilmiştir. Küçük parçalara ayrılan anaç, kalem ve aşı bölgesi odun dokuları etüvde kurutulmak için budama makası yardımıyla küçük parçacıklar haline getirilmiştir. Küçük parçalara ayrılan bitki parçaları 80°C etüve yerleştirilerek sabit ağırlığa gelinceye kadar (yaklaşık 1 hafta) kurutmaya bırakılmıştır. Örneklerde kurutma işlemi bittikten sonra öğütme yapılarak toz haline getirildi ve analiz yapılincaya kadar plastik poşetlerde saklanmıştır.

3.2.4.1. Nişasta birikimi ve miktarının belirlenmesi

Nişasta Birikimi; Aşı bölgesinden gövde parçasında nişasta birikimi ve akışı Demirsoy ve Bilgener (2006)' e göre yapılmıştır. Aşı bölgesinden alınan 10 cm uzunluğundaki gövde parçası düzgün bir şekilde testere yardımıyla boyuna ikiye ayrılmıştır. Ayrılan bu parçalar üzerinde kalan ölü dokuların temizlenmesi için ince zımpara ile kesim yüzeyleri zımparalanarak temizlenmiştir. Kesim yüzeyleri düzgün şekilde hazırlanan örnek parçalarının bir tarafı %1'lik iyotlu potasyum iyodür (KI) çözeltisi ile boyanmış diğer tarafı ise boyama düzeyinin kontrol edilmesi amacıyla boyanmamıştır. KI ile boyama yapılarak birikiminin nerede yoğun olduğu belirlenmiştir. Çeşit/anaç kombinasyonlarında görsel olarak aşı bölgesinde nişastanın en çok biriktiği kombinasyona 0, en az biriktiğine ise 5 puan verilmiştir. Kullanılan çözeltinin hazırlanışı aşağıdaki gibidir.

Potasyum İyodür	0.5 g
İyot	1 g
Saf Su	100 cm ³

Şeker miktarı: Araştırmada anaç, aşı yeri ve kalem dokusundaki şeker miktarı Candolfi ve Koblet (1990)'nın belitmiş olduğu yöntemde küçük değişiklikler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmada öğütülen odun dokusu örneklerinden 0.2 g örnek tartılarak cam tüplere konulmuştur. Bu tüplerdeki örnekler üzerine hazırlanan %80' lik etil alkol çözeltisinden 8 ml eklendi. Tüpler 60 °C'deki sıcak su

banyosuna elik tüp standı ile konulmuş ve 15 dk' da bir karıştırmak koşuluyla 30 dk bekletilmiştir. Daha sonra tüpler 15 dk süre ile 4000 devirde santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi bittikten sonra örneklerden st faz alınmış ve alt faz tekrar aynı işlemlere tabi tutulmuştur. Santrifujden çıkan örneklerden alınan st faz ile ilk alınan st faz karıştırılarak 100 ml'lik beherlere konulmuştur. İkinci kez santrifüj edilen cam tüplerde kalan alt faz ile 100 ml'lik beher konulan örneklerin her ikisi de 55  C' lik etüve konulmuş ve ve 24 saat beklenmiştir. st fazın alındığı örneklerin üzerine 24 saat sonra 16ml saf su konularak örneğin üzülmesi sağlanmıştır. znen örnekler filtre kağıtları yardımıyla szlmş ve falkon tüplere boşaltılmıştır. Falkon tüplere alınan örnekler +4  C'lik buzdolabına konulmuş ve soğuması beklenmiştir.

Hazırlanan örneklerdeki şeker miktarı anthron yöntemiyle belirlenmiştir (Scot ve Melvin, 1953). Buzlu su bulunan ortamda buzdolabından çıkarılan örnekten 0.1 ml 100 ml'lik tüplere konulmuş ve üzerine 2.9 ml saf su ilave edilmiştir. Tüpte bulunan karışım üzerine 4 ml anthron zltisi buzlu soğuk su içerisinde ilave edilerek karıştırılmıştır. Örnekler karıştırıldıktan sonra 100  C'lik sıcak su banyosunda 15 dk bekletilmiş ve daha sonra su banyosundan çıkarılan örnekler soğumaya bırakılmıştır. Bundan sonra soğuyan örneklerin 620 nm dalga boyunda spektrofotometrede (Pharmacia Novaspec II) okuma işlemi yapılmıştır. şeker standardı olarak glikoz kullanılmıştır. Sonuçlar mg / kg olarak ifade edilmiştir.

Anthron zltisinin hazırlanışı; 100 ml balon jojeye 2 gr anthron tartılır ve üzeri sülfirik asit ile 100 ml'ye tamamlanır. Hazırlanan anthron zltisi buzdolabına soğuması için bırakılır.

Nişasta Miktarı; şeker miktarının belirlenmesi amacıyla hazırlanarak etüvde tüpler içerisinde bekletilen katı fazdaki örnekler etüvden çıkartılmış ve üzerine %7.9'luk perklorikasit zltisinden 8 ml ilave edilmiştir. Tüpler 60  C'deki sıcak su banyosuna elik tüp standı ile konulmuş ve 15 dk' da bir karıştırmak koşuluyla 30 dk bekletilmiştir. Daha sonra tüpler 15 dk süre ile 4000 devirde santrifüj edilmiştir. Santrifuj edilen örnekler alt faz ve st faz olacak şekilde ayrılmış ve katı faza aynı işlem tekrar uygulanmıştır. Daha sonra tekrar alt faz ve st faz ayrılmış, önceki alınan st fazla sonraki alınan st faz karıştırılarak filtre kağıdı ile szlmş

ve süzüntü falkon tüplerine aktarılmıştır. Falkon tüplerine konulan örnekler 4 °C'lik sıcaklıktaki buzdolabına soğuması için bırakılmıştır.

Hazırlanan örneklerdeki nişasta miktarı anthron yöntemiyle belirlenmiştir (Scot ve Melvin, 1953). Buzlu su bulunan ortamda buzdolabından çıkarılan örnekten 0.1 ml 100 ml'lik tüplere konulmuş ve üzerine 2.9 ml saf su ilave edilmiştir. Tüpte bulunan karışım üzerine 4mlanthron çözeltisi buzlu soğuk su içerisinde ilave edilerek karıştırılmıştır. Örnekler karıştırıldıktan sonra 100 °C'lik sıcak su banyosunda 15 dk bekletilmiş ve daha sonra su banyosundan çıkarılan örnekler soğumaya bırakılmıştır. Bundan sonra soğuyan örneklerin 620 nm dalga boyunda spektrofotometrede (Pharmacia Novaspec II) okuma işlemi yapılmıştır. Standart olarak glikoz kullanılmıştır. Sonuçlar mg / kg olarak ifade edilmiştir.

% 7,9' lük perklorik asit çözeltisinin hazırlanışı; 100' lük balon jojeye otomatik pipet yardımıyla 7,9 ml perklorik asit konulur ve üzeri saf su ile tamamlanır.

Karbonhidrat Miktarı: Araştırmada anaç, aşı yeri ve kalem dokusundaki şeker miktarı Candolfi ve Koblet (1990)'nın belirtmiş olduğu şekilde nişasta ve şeker içeriklerinin toplamı olarak belirtilmiştir. Sonuçlar mg / kg olarak ifade edilmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki (toplam 30 bitki) olacak şekilde kurulmuştur. Araştırmada % olarak elde edilen verilere arc-sin $\sqrt{x}$ transformasyonu yapılmış tablolarda orijinal veriler kullanılmıştır. Elde edilen veriler Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından lisansı alınmış IBM SPSS 21.0 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklılıklar 'Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi' ile % 5 ($p > 0.05$) olasılık sınırına göre belirlenmiştir. Araştırmada aşı başarısı, fidan gelişimi ve karbonhidrat analizi ile ilgili sonuçlar 2. yılın sonunda elde edilen verilerin ortalaması olarak şekil ve tablolarda sunulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada farklı anaçlar üzerine aşılı standart bazı armut çeşitlerinin aşı uyuşma durumlarının büyüme ve nişasta analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşı başarısı, fidan gelişimi, morfolojik gözlemler ve nişasta analizleri şeklinde sunulmuştur.

4.1. Aşı Başarısı ile İlgili Elde Edilen Sonuçlar

Armut ve ayva anaçları kullanılarak aşı uyuşma durumu iyi olan ‘Deveci’ armut çeşidi ile aşı uyuşma durumu zayıf olan ‘Williams’ armut çeşitleri ters T göz aşı yöntemi kullanılarak aşı başarısı üzerine nasıl etki ettiği belirlenmiştir.

4.1.1. Aşı tutma oranı (%)

Standart bazı armut çeşitlerinin aşı tutma oranı üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç ortalamaları bakımından aşı tutma oranı OHxF333 anacında en yüksek (%98.5) en düşük ise BA29 anacında (%95) olduğu belirlenmiştir. Aşı tutma oranı en yüksek ‘Deveci’ çeşidinde %99.6 ile belirlenirken ‘Williams’ çeşidinde %93.8 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1; Şekil 4.1).

Çizelge 4.1 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı tutma oranı (%) üzerine etkisi

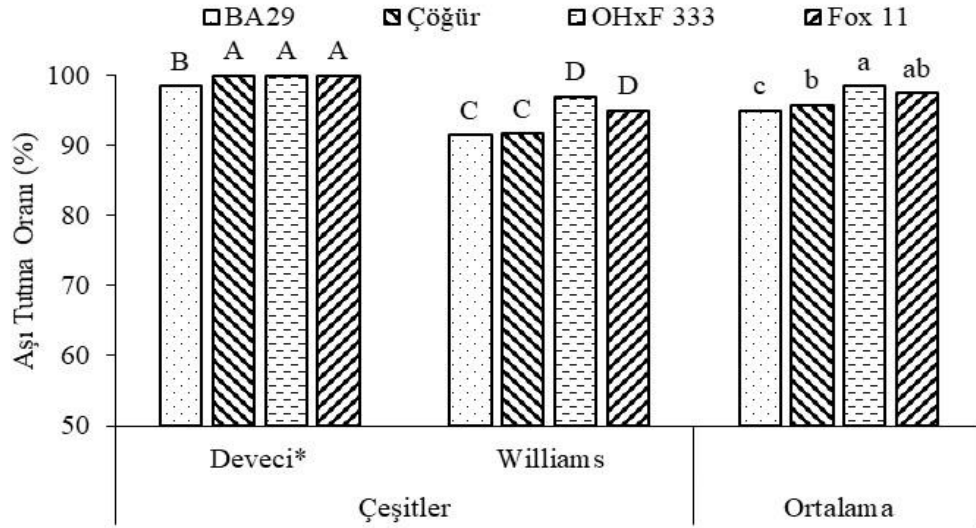
Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	98.5 B***	91.5 D	95.0 c*
Çöğür	100.0 A	91.7 D	95.8 b
Fox11	100.0 A	95.0 C	97.5 ab
OHxF 333	100.0 A	97.0 C	98.5 a
Ortalama	99.6 a**	93.8 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırmada aşı tutma oranı üzerine anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek aşı tutma oranı (%100) ‘Deveci’ armut çeşidinin çöğür, Fox11 ve OHxF333 anaçları üzerine aşılmasından elde edilmiştir. Araştırmada en düşük aşı tutma oranı ise ‘Williams’ çeşidinin BA29 ve çöğür (%91.5 ve %91.7) üzerine aşılmasından elde edilmiştir (Çizelge 4.1; Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Bazı anaçların üzerine aşıli armut çeşitlerinin aşı tutma oranı (%) üzerine etkisi (Aynı sütunda aynı harfle gösterilen anaç ve anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir)

Yapılan bu araştırmada aşı tutma oranı üzerine bazı armut ve ayva anaçlarının etkilerinin yanında kullanılan armut çeşitlerinin de etkili olduğu tespit edilmiştir. Elivar ve Dumanoglu (1999), Ayaş (Ankara) koşullarında elma, armut ve ayvada bir yaşlı fidan üretiminde ilkbahar sürgün ve sonbahar durgun göz aşılarında aşı tutma oranının armutlarda %74.5-96.1; ayvalarda %38.3-78.3 olduğu bildirmiştir. Van ekolojik şartlarında elma ve armutların durgun T-Göz aşısıyla çoğaltılması üzerine yapılan çalışmada aşı tutma oranının ‘Williams’ çeşidinde %99, ‘Ankara’ çeşidinde %98 olduğu belirtilmiştir (Kadan ve Yarılgaç, 2005). Akçay (2007) aşı tutma oranı üzerine anaçların ve armut çeşitlerinin çok önemli etkisinin olduğunu saptamıştır. En yüksek aşı tutma oranı OHxF333 anacı üzerine ‘Deveci’ ve ‘Akça’ armut çeşitlerinin aşılması sonucu, en düşük sonuçlar ise çöğür anacı üzerine ‘Williams’ armut çeşidinin aşılmasından elde edilmiştir. Zenginbal (2016) iç ortamda yüksek plastik tünel ve açıkta arazi şartlarında yongalı göz aşının çöğür ve

OHxF333 armut anaçları üzerine aşılı farklı armut çeşitlerinde aşı tutma oranı üzerine önemli etkisinin olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacı en yüksek aşı tutma oranının ‘Deveci’ ve ‘Akça’ çeşitlerinin her iki ortamda da OHxF333 (%100) anacı üzerinde; en düşük ise ‘Williams’ çeşidinin sera içinde çöğür üzerine aşılmasından (%60) elde edildiğini bildirmiştir. Yine Rahman vd., (2017) armutta aşı tutma oranı üzerine anaçların ve çeşitlerin çok önemli etkisinin olduğunu belirlemiştir. Önceki yapılan çalışmalarda aşı tutma oranının armut anacı üzerine yapılan aşılarda ayva anacı üzerine yapılan aşılardan daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bunun sebebinin meyve türlerinde aşılama botanik akrabalık ile ilgili olduğu söylenebilir. Nitekim farklı cinslerden olan armut (*Pyrus*) ve ayvanın (*Cydonia*) birbiri üzerine aşılmasında aşı tutma oranının çeşit ve türler arası aşılama daha düşük olduğu vurgulanmıştır (Yılmaz 1994; Hartmann vd., 2011). Araştırmamızda ‘Williams’ armut çeşidinin ‘Deveci’ armut çeşidine göre; ayva anacının da armut anaçlarına göre aşı tutma oranının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen aşı tutma oranı ile ilgili sonuçlar Elivar ve Dumanoglu (1999)’un yapmış olduğu çalışma ile kısmen uyumlu iken Kadan ve Yarılgac (2005), Akçay (2007), Zenginbal (2016) ve Rahman vd., (2017)’nin yapmış olduğu çalışmalarla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

4.1.2. Aşı Sürme oranı (%)

Araştırmada farklı anaçlar üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı sürme oranına etkileri incelenmiştir. Aşı sürme oranı en yüksek armut anaçlarında, en düşük ise ayva anacında olduğu belirlenmiştir. Aşı sürme oranının ‘Deveci’ armut çeşidinde yüksek, ‘Williams’ armut çeşidinde (%97.8-91.2) ise düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2; Şekil 4.2).

Araştırmada aşı sürme oranı üzerine anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek aşı sürme oranı ‘Deveci’ çeşidinin Fox11, OHxF333 ve çöğür anaçları üzerine aşılmasından (sırasıyla %99.0, %98.7 ve %98.7) elde edilirken en düşük ise ‘Williams’ çeşidinin BA 29 ayva klon anacı üzerine aşılmasından (% 89.2) elde edilmiştir (Çizelge 4.2; Şekil; 4.2).

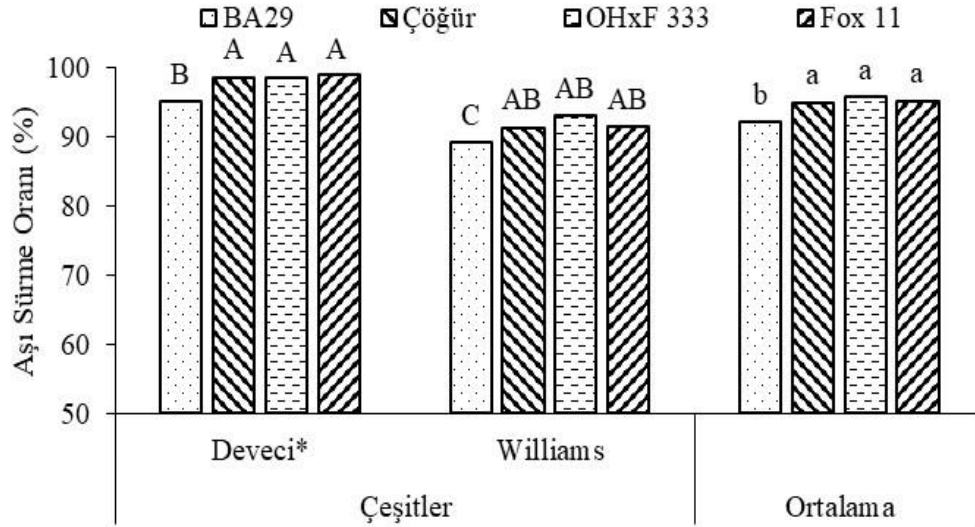
Çizelge 4.2 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı sürme oranı (%) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	95.1 B***	89.2 C	92.1 b*
Çöğür	98.7 A	91.3 AB	95.0 a
Fox11	99.0 A	91.4 AB	95.2 a
OHxF 333	98.7 A	93.0 AB	95.8 a
Ortalama	97.8 a**	91.2 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.



Şekil 4.2 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı sürme oranı (%) üzerine etkisi (Aynı sütunda aynı harfle gösterilen anaç ve anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir)

Araştırmada aşı sürme oranı üzerine hem anaçların hem de çeşitlerin etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Aşılama yapıldıktan hemen sonraki sıcaklıkların aşıda başarıyı doğrudan etkilediğini ve aşıda kaynaşmayı sağlayacak kallus dokusunun oluşması için çevre koşullarının özellikle sıcaklıkla birlikte nemin uygun olması gerektiğini bildirilmiştir (Yılmaz 1994; Hartmann vd., 2011). Aşılama süresince yada sonrasındaki sıcaklıkların 12.8°C-32°C arasında olmasının kallus oluşumunu hızlandırmakta ve aşının hızla tutarak sürmesini sağlamaktadır. Aşılama sonrası

anaç ve kalem arasındaki kallus oluşumu ve kambiyum birleşmesinin 7-14 gün sonra meydana gelmekte (Yılmaz 1994; Hartmann vd., 2011) ve dolayısıyla aşılama sonrasındaki ilk 15 günlük hava sıcaklıkları aşı başarısını doğrudan etkilemektedir. Nitekim aşı işlemini yapmış olduğumuz arazide aşı döneminde ölçülen sıcaklıkların belirtilen sıcaklık aralığında olması (Şekil 3.2; Şekil 3.3) aşı tutma ve sürme oranını artırmıştır. Yine Özçağırın (1974), anaç ile kalemin yeni kallus hücreleri oluşturup kaynaşması için belli bir sürenin geçmesi gerektiğini bildirmiştir. Ayaş (Ankara) koşullarında elma, armut ve ayvada bir yaşlı fidan üretiminde ilkbahar sürgün ve sonbahar durgun göz aşılarında aşı sürme oranının armutta %67.9-92.9, ayvada %62.0-91.6 olduğu belirtilmiştir (Elivar ve Dumanoglu, 1999). Armutta aşı sürme oranını %56.67-%100.0 olarak belirleyen Zenginbal (2016), Bolu ekolojik şartlarında yüksek plastik tünelde ve açık arazi koşullarında çöğür ve OHxF333 anaçları üzerine aşılı farklı armut çeşitlerinde aşı sürme oranı üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin olduğunu bildirmiştir. Araştırmada aşı sürme oranına hem anaçların hem de çeşitlerin etkili olduğu belirtmiştir. Aşı sürme oranında armut çeşitleri arasında oluşan farklılığı Köksal ve Kantarcı, (1985), Küden, (1988), Küden ve Gülen, (1997) ile Pektaş vd. (2009) ortaya koyarak elde ettiğimiz sonuçları desteklemektedir. Yapılan bu araştırma sonucunda ‘Deveci’ armut çeşidinin ‘Williams’ armut çeşidine göre aşı sürme oranının daha iyi olduğu belirtilirken ‘Williams’ armut çeşidinin OHxF333 anacı ile iyi uyuma göstermesi bu anacın üzerine aşıl原因 çeşitlerde iyi uyuma göstermesi (Akçay, 2007) aşı sürme oranını da olumlu etkilemiştir. Ayva anacı üzerine aşıl原因 kombinasyonların armut anacı üzerine aşıl原因 kombinasyonlarından daha düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmada elde edilen anaçlar çeşitler arasındaki aşı sürme oranı bakımından farklılığın anaç ve çeşitlerin genetik yapısının farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Nitekim aşı başarısı üzerine genetik farklılığın etki ettiği bildirilmektedir (Hartmann vd., 2011; Zenginbal vd., 2017; Serttaş, 2019).

4.1.3. Fidan yaşama oranı (%)

Farklı anaçlar üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin fidan yaşama oranı üzerine anaçların ve çeşitlerin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3; Şekil 4.3). Araştırmada anaç ortalamalarına göre en yüksek fidan yaşama oranı Fox11, OHxF333 ve çöğür anaçlarında (sırasıyla %95.2, %94.2 ve

%93.0), en düşük ise BA29 ayva klon anacında (%88.5) tespit edilmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından en yüksek fidan yaşama oranı ‘Deveci’ (%96.9), en düşük ise ‘Williams’ (% 88.5) çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan yaşama oranı (%) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	93.4 BC***	83.7 E	88.5 b*
Çöğür	98.7 A	87.3 DE	93.0 a
Fox11	99.0 A	91.3 CD	95.2 a
OHxF 333	96.7 B	91.7 CD	94.2 a
Ortalama	96.9 a**	88.5 b	

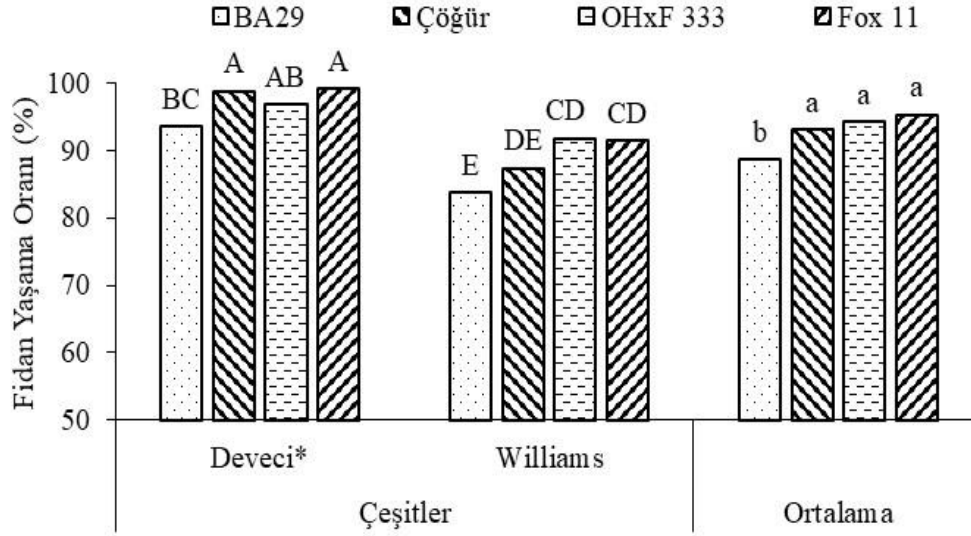
*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

** : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırmada fidan yaşama oranı üzerine anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek fidan yaşama oranı Fox11 (%99.0) ve çöğür (%98.7) anaç üzerine aşıl原因an ‘Deveci’ çeşidinde, en düşük ise BA29 ayva klon anaç üzerine aşıl原因anan ‘Williams’ armut çeşidinde (%83.7) belirlenmiştir (Çizelge 4.3; Şekil 4.3).

Araştırmada incelenen anaçlar ve çeşitler arasında yaşama oranı bakımından önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. Günümüz modern meyve yetiştiriciliğinde meyve ağaçlarının şekline, büyüklüğüne, erken meyveye yatmalarına, meyvelerin kalitelerine, değişik ekolojik şartlara uymalarına, hastalık ve zararlılara dayanmalarına etki yapmaları gibi bazı avantajları dolayısıyla anaç kullanımı yaygınlaşmaktadır. Her şeyden önce aşı işleminde kullanılan anaç ve kalemin birbirleriyle aşı uyuma durumlarının bilinmesi daha sonra ortaya çıkabilecek sorunların üstesinden gelinmesine neden olacaktır.



Şekil 4.3 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan yaşama oranı (%) üzerine etkisi (Aynı sütunda aynı harfle gösterilen anaç ve anaç x çeşit interaksiyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir)

Genel olarak; aşılanacak bitkiler botanik bakımdan birbirlerine ne kadar yakın akraba iseler, aşının başarı şansı o kadar yüksek olmaktadır (Yılmaz, 1994; Hartmann vd., 2011). Aşıda başarıyı etkileyen ekolojik, fizyolojik, morfolojik ve kalıtsal olmak üzere bir çok faktör vardır. Aşının yapıldığı dönemdeki sıcaklık, nem, anacın durumu, aşı gözü veya kalemin alındığı zaman, aşı yapma tekniği, aşıcının becerisi ve aşılanacak bitkiler arasındaki akrabalık bağları gibi faktörler doğrudan etkili olmaktadır (Yılmaz 1994). Tekniğine uygun ve zamanında yapılan aşıların tutmaması ya da aşı tutma oranının düşük olması uyumsuzlıkla ilişkilendirilebilmektedir. Özellikle farklı türlerin birbiri üzerine aşılandığı durumda bu durum ortaya çıkabilmektedir. Farklı türlerden olan armut/ayva aşı kombinasyonunda görülen yerleşik uyumsuzluk dolayısıyla uyumsuzluk belirtileri hemen ortaya çıkmayıp birkaç yıl sonra gecikmiş uyumsuzluk şeklinde de ortaya çıkmaktadır (Ermel vd., 1995; Ermel vd., 1997; Hartmann vd., 2011). Nitekim çalışmamızda aşı tutma ve aşı sürme oranları farklı türlerle aşılama da çok anaçlar ve çeşitler arasında farklılık olsa bile çok büyük farklılık göstermemiştir. Yaşama oranında ise farklılık biraz daha fazla gözlemlenmiştir. Bu armut/ayva aşı uyumsuzluğundan kaynaklanabilir. Özellikle çalışmamızda daha düşük oranlara sahip olan ‘Williams’ çeşidinin bazı ayva anaçlarıyla (Gülen vd., 2002; Bodens ve Byrne, 2012) ve Fox11 gibi armut klon anaçlarıyla (Hudina vd., 2014) aşı

uyuşmazlığı gösterdiği bildirilmiştir. Farklı armut anaçları üzerine aşılı standart bazı armut çeşitlerinin aşı uyuşma/uyuşmazlık durumlarını inceleyen Hudina vd (2014), fidan yaşama oranının anaç ve çeşitler arasında değişiklik gösterdiğini, fidan yaşama oranının %25-100 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı en düşük fidan yaşama oranını ‘Williams’, ‘Conference’ ve ‘Abate Fetel’ çeşitlerinde olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı bu durumun biyokimyasal nedenlerden kaynaklandığını vurgulamıştır. Aşı uyuşmazlığının fizyolojik, anatomik ve biyokimyasal nedenlerden kaynaklanan kompleks bir olay olduğu ve aşı uyuşmazlığının yüksek olduğu kombinasyonlarda fidan yaşama oranının daha düşük olduğu vurgulanmıştır (Errea, 1998; Pina ve Errea, 2005). Hudina (2014) BA29 ve Fox11 üzerine aşıl原因 çeşitlerde fidan yaşama oranının diğer anaçlara göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçları ile bizim sonuçlarımız kısmen benzerlik göstermektedir. Fidan yaşam oranının anaçlar ve çeşitler arasında önemli farklılıklar gösterdiğini bildiren Rahman vd, (2017) çeşitler bakımından fidan yaşama oranının en yüksek ‘Williams’, en düşük ‘Santa Maria’, anaçlar bakımından ise yerel bir çeşidin çöğürlerinde olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir.

4.2. Fidan Gelişme Performansı

Araştırmada farklı anaçlar üzerine aşılı bazı armut çeşitleri arasında anaç çapı, aşı yeri çapı, sürgün çapı, sürgün boyu, yan dal sayısı, yaprak ayası eni, yaprak ayası boyu, ortalama yaprak alanı, yaprak sap uzunluğu ve yaprak sap kalınlığı tespit edilmiştir.

4.2.1. Anaç çapı, aşı yeri çapı ve aşı sürgünü çapı

Araştırmada ‘Deveci’ çeşidinin anaç çapı, aşı yeri çapı ve aşı sürgün çapı üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. ‘Deveci’ çeşidi çöğür üzerine aşılandığında anaç çapının en yüksek (35.83 mm), Fox11 üzerine aşılandığında ise anaç çapının en düşük (21.66 mm) olduğu tespit edilmiştir. En yüksek aşı yeri çapı BA29 ayva klon anacı üzerinde (45.18 mm) belirlenirken en düşük aşı yeri çapı Fox11 anacı üzerinde (24.51 mm) belirlenmiştir. Benzer şekilde en yüksek aşı sürgün çapı BA29 üzerinde (33.53 mm), en düşük ise Fox11 anacı üzerinde (19.35 mm) belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Bazı anaçların üzerine aşıllı ‘Deveci’ armut çeşidinin anaç çapı (mm), aşı yeri çapı (mm) ve aşı sürgünü çapı (mm) üzerine etkisi

Anaçlar	Anaç Çapı (mm)	Aşı Yeri Çapı (mm)	Aşı Sürgün Çapı (mm)
BA29	29.16 b*	45.18 a	33.53 a
Çöğür	35.83 a	38.95 b	28.09 b
Fox11	21.66 c	24.51 d	19.35 c
OHxF333	29.87 b	33.81 c	25.74 b
Ortalama	29.13	35.61	26.68

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırmada ‘Williams’ çeşidinin anaç çapı, aşı yeri çapı ve aşı sürgün çapı üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu saptanmıştır. ‘Williams’ çeşidi OHxF333 üzerine aşılandığında anaç çapının en yüksek (33.46 mm), Fox11 ve BA29 üzerine aşılandığında ise anaç çapının en düşük (23.38 mm ve 20.21 mm) olduğu tespit edilmiştir. En yüksek aşı yeri çapı OHxF333 armut klon anacı üzerinde (38.23 mm) belirlenirken en düşük aşı bölgesi çapı Fox11 anacı üzerinde (26.25 mm) belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek aşı sürgün çapı OHxF333 üzerinde (25.02 mm), en düşük ise BA29 ayva klon anacı üzerinde (17.89 mm) belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Bazı anaçların üzerine aşıllı ‘Williams’ armut çeşidinin anaç çapı (mm), aşı yeri çapı (mm) ve aşı sürgünü çapı (mm) üzerine etkisi

Anaçlar	Anaç Çapı (mm)	Aşı Yeri Çapı (mm)	Aşı Sürgün Çapı (mm)
BA29	20.21 b*	30.39 ab	17.89 b
Çöğür	28.67 ab	34.39 ab	21.52 ab
Fox11	23.38 b	26.25 b	22.02 ab
OHxF333	33.46 a	38.23 a	25.02 a
Ortalama	26.43	32.31	21.61

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırmada anaç çapı üzerine incelenen armut çeşitlerinin etkisinin olmadığı, anaçların ve anaç x çeşit interaksyonunun istatistiksel olarak önemli etkisinin

olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada anaç çapının anaç ortalamaları bakımından 22.52 mm- 32.25 mm, çeşit ortalamaları bakımından 26.43 mm-29.13 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Anaç çapı en düşük Fox11 (22.25 mm) ve BA29 (24.69 mm) anaçlarında, en yüksek OHxF333 (31.67 mm) ve çöğür (32.25 mm) anaçlarında olduğu belirlenmiştir. Anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek anaç çapının ‘Deveci’/çöğür (35.83 mm) ve ‘Williams’/OHxF333 (33.46 mm) kombinasyonlarında, en düşük ise ‘Williams’/BA29 (20.21 mm) kombinasyonunda olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin anaç çapı (mm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	29.16 AB***	20.21 D	24.69 b*
Çöğür	35.83 A	28.67 ABC	32.25 a
Fox11	21.66 CD	23.38 BCD	22.52 b
OHxF333	29.87 AB	33.46 A	31.67 a
Ortalama	29.13 a**	26.43 a	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

** : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırma sonucunda anaç çapı üzerine anaçların ve anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkisinin olduğu ancak çeşitlerin etkisinin olmadığı saptanmıştır. Örtü altında farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının armutta bazı fidan özellikleri üzerine etkisini inceleyen Çetinbaş vd. (2018a), anaç çapı üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar anaç çapının ‘Deveci’ çeşidinde ‘Santa Maria’ çeşidinden daha yüksek, OHxF333, BA29, OHxF69 ve Quince C anaçlarında ise incelenen diğer anaçlardan daha yüksek olduğunu, Fox9 anaçında ise en düşük olduğunu belirlemişlerdir. Quince A ayva klon anacı üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin aşılama 5 yıl sonraki anaç çaplarının 23.6 mm-69.2 mm olduğunu bildiren Davarynejad ve Davarynejad (2007) anaç çapının çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Benzer bir çalışmada fidanlık şartlarında farklı anaçların anaç çapı üzerine etki ettiği belirlenmiştir (Rahman vd., 2017). Araştırmada anaç çapı ile

ilgili elde ettiğimiz sonuçların diğer çalışmalarla kısmen uyumlu olduğu görülmektedir.

Bazı ayva ve armut anaçları üzerine aşılı standart armut çeşitlerinin aşı yeri çapı üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksyonunun istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından aşı yeri çapının 25.38 – 37.78 mm, çeşit ortalamaları bakımından 32.21-35.61 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Anaç ortalamaları bakımından aşı yeri çapının Fox11 anacında (25.38 mm) diğer anaçlardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek aşı yeri çapının ‘Deveci’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında (45.18 mm), en düşük ise her iki çeşidin Fox11 üzerine aşılandığında (24.51 mm ve 26.25 mm) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı yeri çapı (mm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	45.18 A***	30.39 CD	37.78 a*
Çöğür	38.95 AB	34.39 BC	36.67 a
Fox 11	24.51 D	26.25 D	25.38 b
OHxF333	33.81 BC	38.23 AB	36.02 a
Ortalama	35.61 a**	32.31 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırma sonucunda aşı yeri çapı üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Quince A ayva klon anacı üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin aşılama 5 yıl sonraki aşı yeri çaplarının 28.4 mm-78.6 mm olduğunu bildiren Davarynejad ve Davarynejad (2007) aşı yeri çapının çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Serttaş (2019) bazı armut klon anaçları üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı başarısı ve fidan gelişim performansını incelediği çalışmada aşı yeri çapı üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Başarılı bir aşılama için anaç ile

kalemin kambiyum dokularının karşılıklı olarak çakışması gerekmekte ve bu çakışma yüzeyinin ne kadar büyük olursa aşının kaynaşma oranı da o kadar yüksek olmaktadır (Yılmaz, 1994; Hartmann vd., 2011). Özçağırın, (1974) anaç ve kalemin birbiriyle kaynaşması için aşılama sonrası belli bir sürenin geçmesi gerektiğini ve bu süre içerisinde anaç ve kalemde yeni kallus hücreleri oluştuğunu ve aşının kaynaştığını tespit etmiştir. Aşı işleminin bir stres faktörü olduğu düşünülürse aşı bölgesinde yara kaynaşmasının meydana gelmesi ve yara iyileşmesinin olması nedeniyle aşı bölgesinde çap farklılığı olmaktadır. Aşı bölgesinde kalem/anaç arasında karşılıklı olarak asimilat maddelerin taşınması esnasında da bu yara bölgesinden taşınmanın olması çap farklılığının olmasına neden olabilmektedir (Hartmann vd., 2011).

Araştırmada farklı anaçların standart bazı armut çeşitlerinin aşı sürgünü çapı üzerine etkisi ile ilgili sonuçlar Çizelge 4.8’de verilmiştir. Araştırmada aşı sürgünü çapı üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada aşı sürgünü çapının anaç ortalamaları bakımından 20.68-25.71 mm, çeşit ortalamaları bakımından 21.61-26.68 mm arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Bazı anaçların üzerine aşı armut çeşitlerinin aşı sürgünü çapı (mm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	33.53 A***	17.89 D	25.71 a*
Çöğür	28.09 B	21.52 CD	24.81 a
Fox 11	19.35 D	22.02 CD	20.68 b
OHxF333	25.74 BC	25.02 BC	25.38 a
Ortalama	26.68 a**	21.61 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksiyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Aşı sürgünü çapının Fox11 anacında diğer anaçlardan daha düşük (20.68 mm) olduğu belirlenmiştir. ‘Deveci’ armut çeşidinin aşı sürgünü çapının (26.68 mm) ‘Williams’ armut çeşidinden (21.61 mm) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada en yüksek aşı sürgünü çapı ‘Deveci’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında (33.53 mm), en düşük ise ‘Deveci’ çeşidi Fox11 (19.35 mm), ‘Williams’ çeşidi BA29 üzerine (17.89 mm) aşılandığında belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Araştırma sonucunda aşı sürgün çapı üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkilerin olduğu tespit edilmiştir. İç ve dış ortamda çöğür ve OHxF333 anaçları üzerine aşıllı farklı armut çeşitlerinde aşı sürgün çapının anaçlar ve çeşitler bakımından farklılık gösterdiğini Zenginbal (2016) tespit etmiştir. Ortalama fidan çapının ‘Santa Maria’ çeşidinde 14.23-15.03 mm arasında olduğu bildirilmiştir (Soylu ve Başıyigit, 1991). Erzincan koşullarında Ankara, Hacıhamza, Akça ve Williams armut çeşitlerini durgun dönemde yaptığı aşılama sonrası fidan çapının 14.71-18.24 mm arasında değiştiğini Bolat (1993) belirlemiştir. Ankara ekolojik koşullarında armutta sürgün göz aşısında ortalama aşı sürgün çapının 24.6 mm olduğunu tespit edilmiştir (Elivar ve Dumanoğlu, 1999). Örtüaltında farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının armutta bazı fidan özellikleri üzerine etkisini belirleyen Çetinbaş vd. (2018a) aşı sürgün çapı üzerine anaç ve çeşitlerin etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar kullanılan çeşitlerden ‘Deveci’ çeşidinin sürgün çapının ‘Santa Maria’ çeşidine göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda ‘Deveci’ çeşidinin sürgün çapının BA29 anacında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum muhtemelen BA29 ayva klon anaç ile uyuma göstermesi (Demirel, 2017) ve bu anacın ilk yıllarda armut klon anaçlarına göre daha güçlü gelişmesi dolayısıyla üzerindeki çeşidi daha iyi geliştirmesinden kaynaklanmaktadır. Nitekim Öztürk ve Öztürk (2014) BA29, MC ve çöğür anacı üzerine aşıllı ‘Deveci’ çeşidinin aşı sürgün çapının BA29 üzerinde daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Quince A ayva klon anacı üzerine aşıllı bazı armut çeşitlerinin aşılama 5 yıl sonraki aşı sürgün çapının 19.9 mm- 52.4 mm olduğunu bildiren Davarynejad ve Davarynejad (2007) aşı sürgün çapının çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Zenginbal vd. (2017) 3 farklı anaç üzerine aşıllı 14 farklı kiraz çeşidinin sürgün çapı üzerine anaçların ve çeşitlerin etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ve diğer araştırmalarda sürgün çapı bakımından anaç ve çeşitler arasında görülen farklılığın çeşit ve anaçların genetik farklılığından

kaynaklandığını (Hartmann vd., 2011; Zenginbal, 2016; Zenginbal vd., 2017) söyleyebiliriz.

4.2.2. Aşı sürgünü uzunluğu

Araştırmada aşı sürgün uzunluğu üzerine anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Aşı sürgün uzunluğunun anaç ortalamaları bakımından 130.58-184.53 cm, çeşit ortalamaları bakımından ise 130.21– 170.54 cm olduğu saptanmıştır. Sürgün uzunluğunun OHxF333 armut klon anacında (184.23 çalışmadaki diğer anaçlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler bakımından ‘Deveci’ (170.54 cm) çeşidinin aşı sürgün uzunluğunun ‘Williams’ (130.21 cm) çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmada fidan yaşama oranı üzerine anaç x çeşit interaksiyonunun önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç x çeşit interaksiyonu bakımından sürgün uzunluğu en fazla ‘Deveci’ çeşidinin OHxF333 ve Fox11 (sırasıyla 182.40 cm ve 171.83 cm) ‘Williams’ çeşidinin OHxF333 anacı üzerine aşılanmasından (186.07 cm) elde edilmiştir. En düşük sürgün uzunluğu ise ‘Williams’ çeşidinin Fox11 ve BA29 anaçları üzerine aşılanmasından (sırasıyla 108.00 cm ve 98.11 cm) elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Bazı anaçların üzerine aşıllı armut çeşitlerinin sürgün uzunluğu (cm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	163.06 AB***	98.11 C	130.58 b*
Çöğür	164.87 AB	128.67 BC	146.77 b
Fox 11	171.83 A	108.00 C	139.92 b
OHxF333	182.40 A	186.07 A	184.23 a
Ortalama	170.54 a**	130.21 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksiyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırmada aşı sürgün uzunluğu üzerine hem anaçların hem çeşitlerin hem de anaç x çeşit interaksiyonunun önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Anaçların üzerine aşıllı çeşitlerin büyümesi üzerine, çeşitlerin de üzerine aşılandıkları anaçların büyümesi üzerine etki ettiklerini vurgulamıştır (Rom ve

Carlson, 1987; Yılmaz 1994; Jackson 2003). Örtüaltında farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının armutta bazı fidan özellikleri üzerine etkisini inceleyen Çetinbaş vd. (2018a), anaç ve çeşitlerin fidan boyu üzerine etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar fidan boyunun anaçlardan OHxF333'ün diğer anaçlara göre daha fazla; çeşitlerden 'Santa Maria' çeşidinde 'Deveci'den daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Soylu ve Başyigit (1991), Bursa (Kestel) ekolojik koşullarında ortalama fidan boyunun 'Santa Maria' çeşidinde 185.7-194 cm arasında olduğu bildirilmiştir. Ankara ekolojik koşullarında armutta sürgün göz aşısında fidan boyunun ortalama 43.7 cm olduğunu tespit etmişlerdir (Elivar ve Dumanoglu, 1999). İç ve dış ortamda çöğür ve OHxF333 anaçları üzerine aşılı farklı armut çeşitlerinde aşı sürgün uzunluğunun anaçlar ve çeşitler bakımından farklılık gösterdiğini bildirmiştir (Zenginbal, 2016). Rahman vd. (2017) ayva ve *Pyrus pashi* anaçları üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinde fidan boyunun 31.82-91.62 cm arasında değiştiği, incelenen çeşitlerden fidan boyunun 'Williams' çeşidinde en yüksek olduğu (91.62 cm) saptamışlardır. Araştırmamızda kullanmış olduğumuz bazı anaç ve çeşitlerinde kısmen yer aldığı bazı çalışma sonuçları ile araştırmamızdan elde ettiğimiz fidan boyu ile ilgili sonuçlar önceki bazı çalışmalarla uyumluluk gösterirken bazı çalışmalarla farklılık göstermektedir. Oluşan farklılıkların genetik yapı, ekoloji ve yetiştirme ortamından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Nitekim Küden ve Gülen, (1997), Pektaş vd. (2009), Hartman vd. (2011) aşı sürgün uzunluğunun çeşidin ve anacın genetik yapısına, ekolojiye ve yetiştirme ortamına bağlı olarak değiştiği bildirmektedirler.

4.2.3. Yan dal sayısı

Araştırmada anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksiyonunun sürgündeki yan dal sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Sürgündeki yan dal sayısı (adet) verileri Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

Araştırmada anaç ortalamalarına göre OHxF333 (19.7 adet) armut anacında yan dal sayısının diğer anaçlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından 'Deveci' çeşidinin yan dal sayısının 'Williams' çeşidine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada sürgündeki yan dal sayısı üzerine anaç x çeşit interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Sürgündeki yan dal sayısı en yüksek 'Deveci'/Fox11 (23.67 adet), en düşük ise

‘Williams’/Fox11 (7.33 adet) kombinasyonunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yan dal sayısı (adet) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	19.61 B***	13.11 C	16.36 b*
Çöğür	19.73 B	11.33 C	15.53 b
Fox 11	23.67 A	7.33 D	15.50 b
OHxF333	18.73 B	20.67 AB	19.70 a
Ortalama	20.44 a**	13.11 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

** : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Çalışma sonucunda sürgündeki yan dal sayısı üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Buban (2000), Gastol ve Poniadzialek (2003) ve Magyar vd. (2008) meyve ağaçlarından erken yaşlarda ürün elde edebilmek için iyi dallanmış ve geniş açılı yapmış fidanlar gerektiğini vurgulamışlardır. Bu tür fidanlarla kurulan bahçelerdeki ağaçların ilk yıllarda daha fazla çiçek tomurcuğu oluşturduğunu ve daha kaliteli meyveler verdiği bildirilmiştir (Quinlan, 1978; Johann, 1983). Çetinbaş vd. (2018a), örtü altında farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının armutta bazı fidan özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında sürgündeki yan dal sayısının ‘Deveci’ çeşidinin ‘Santa Maria’ çeşidinden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar yan dal sayısının en fazla ‘Deveci’ çeşidinin OHxF97 anacı üzerine aşılması ve ‘Santa Maria’ çeşidinin ise OHxF333 anacı üzerine aşılmasıyla elde edildiğini bildirmişlerdir. Rahman vd. (2017), fidanlık şartlarında fidan başına yan dal sayısı üzerine anaç ve çeşitlerin önemli etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Anaçların ve çeşitlerin genetik özelliklerinin farklı olması sonucunda çalışmamızda anaçların ve çeşitlerin birbirlerine etkisinin önemli olması dolayısıyla sürgündeki yan dal sayılarının da farklı olduğu belirlenmiştir. Nitekim farklı büyüme ve gelişme karakterine sahip olan anaç ve çeşitlerin farklı sürgün sayılarına sahip olabilecekleri vurgulanmıştır (Rahman vd., 2017). Ayrıca gelişme kuvveti bakımından bodur

gelişenlerin daha fazla yan dal sayısına sahip olabileceği, farklı çeşitlerin ve anaçların, sürgün büyümesini etkileyebileceği ve değişik büyüme karakteri gösterebileceği vurgulanmıştır (Susan, 2012; Rahman vd., 2017).

4.2.4. Yaprak ayası eni

Araştırmada anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksyonunun yaprak ayası eni üzerine istatistiksel olarak önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Araştırmada yaprak ayası eninin anaç ortalamaları bakımından 3.5-3.8 cm, çeşit ortalamaları bakımından 3.6-3.7 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Anaç ortalamaları bakımından yaprak ayası eninin BA29 ayva klon anacında diğer anaçlardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ‘Williams’ çeşidinin yaprak ayası eninin (3.7 cm) ‘Deveci’ (3.6 cm) çeşidine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek yaprak ayası eni ‘Williams’ çeşidi çöğür ve OHxF333 üzerine aşılandığında (4.0 cm ve 3.9 cm), en düşük ise ‘Williams’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında (3.3 cm) tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak ayası eni (cm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	3.6 BC***	3.3 D	3.5 b*
Çöğür	3.5 CD	4.0 A	3.7 a
Fox 11	3.6 BC	3.7 B	3.7 a
OHxF333	3.6 BC	3.9 A	3.8 a
Ortalama	3.6 b**	3.7 a	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

** : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırma sonucunda, yaprak ayası eni üzerine anaçların, armut çeşitlerinin ve anaç x çeşit interaksyonunun önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır. Farklı armut anaçları üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak ayası eni üzerine çeşitlerin etkisinin önemli anaçların ise önemsiz olduğunu vurgulayan Serttaş (2019) çeşitler arasında yaprak ayası eninin 3.34–3.75 cm arasında değiştiğini saptamıştır.

‘Deveci’ armudunun yaprak boyutları üzerine anaçların önemli derecede etki ettiğini bildiren Öztürk ve Öztürk (2014), yaprak ayası eninin BA29 üzerine aşıl原因an bitkilerde en yüksek olduğunu bildirmiştir. Bitkilerin yetiştirildiği bölgenin ekolojik koşullarının yetiştiricilik için optimum düzeyde olmasının bitkideki fotosentezi olumlu etkileyerek vejetatif büyüme ve gelişme artmaktadır (Uzun, 1997). Yaprak alanı ile ilgili araştırma sonuçlarımızın önceki çalışmalarla kısmen uyumlu olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan farklılığın ise yetiştirme ve bakım şartlarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

4.2.5. Yaprak ayası boyu

Farklı anaçlar üzerine aşılı bazı armut çeşitlerinin, anaçlarının ve anaç x çeşit interaksyonunun yaprak ayası boyu üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiş olup sonuçlar Çizelge 4.12’de sunulmuştur. Anaç ortalamaları bakımından yaprak ayası boyunun BA29 (6.88 cm) ayva klon anacı ile OHxF333 (6.88 cm) armut klon anacında en yüksek, Fox11 (6.67 cm) armut klon anacında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak ayası boyu (cm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	7.6 A***	6.1 F	6.88 a*
Çöğür	7.0 B	6.7 CD	6.84 ab
Fox 11	6.9 BC	6.5 DE	6.67 b
OHxF333	7.4 A	6.4 EF	6.88 a
Ortalama	7.23 a**	6.42 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

** : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Çeşit ortalamaları bakımından yaprak ayası boyunun ‘Deveci’ (7.23 cm) armut çeşidinde ‘Williams’ (6.42 cm) armut çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Anaç x çeşit interaksyonu bakımından en yüksek yaprak ayası boyunun ‘Deveci’ çeşidi BA29 (7.6 cm) ayva klon anacı ve OHxF333 (7.4 cm) armut klon anacı üzerine aşılandığında, en düşük ise ‘Williams’ çeşidi

BA29 (6.1 cm) ayva klon anacı üzerine aşılandığında belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Araştırma sonucunda yaprak ayası boyu üzerine hem anaçların hem çeşitlerin hem de anaç x çeşit interaksyonunun etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Serttaş (2019) armut anaçlarının yaprak ayası boyu üzerine istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu ve anaç ortalaması bakımından yaprak ayası boyunun 5.90-6.52 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. ‘Deveci’ armudunun yaprak ayası boyunun üzerine anaçların önemli derecede etki ettiğini ve yaprak ayası boyunun BA29 üzerine aşılanan bitkilerde en yüksek olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve Öztürk, 2014). Uzun (1997) bölgenin ekolojik koşullarının yetiştiricilik için optimum düzeyde olmasının bitkideki fotosentezi olumlu etkileyerek vejetatif büyüme ve gelişmeyi artırdığını bildirmiştir. Bunun yanında Zenginbal vd. (2017) araştırmada kullanılan anaç ve çeşitlerin genetik yapılarının farklı olmasının büyüme karakterlerinde farklılığın dolayısıyla da yaprak boyutlarının da değişmesine neden olduğunu bildirmiştir.

4.2.6. Ortalama yaprak alanı

Araştırmada ortalama yaprak alanı üzerine anaçların ve anaç x çeşit interaksyonunun etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilirken çeşitlerin istatistiksel olarak etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Bazı anaçların üzerine aşıllı armut çeşitlerinin ortalama yaprak alanı (cm²) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	18.56 A***	14.07 D	16.31 b*
Çöğür	16.02 C	18.73 A	17.38 ab
Fox 11	17.08 ABC	16.51 BC	16.79 ab
OHxF333	17.92 AB	17.69 ABC	17.81 a
Ortalama	17.40 a**	16.75 a	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

** : Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Anaç ortalamları bakımından yaprak alanının en yüksek OHxF333 (17.81 cm²) en düşük ise BA29 (16.31 cm²) olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç x çeşit interaksyonu bakımından yaprak alanı ‘Deveci’ eşidi BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında (18.56 cm²) ve ‘Williams’ eşidi çöğür (18.73 cm²) armut anacı üzerine aşılandığında en yüksek, ‘Williams’ eşidi BA29 (14.07 cm²) ayva klon anacı üzerine aşılandığında ise en düşük olduğu belirlenmiştir (izelge 4.13).

Araştırma sonucunda ortalama yaprak alanı üzerine armut anaçlarının ve anaç x çeşit interaksyonunun etkisinin önemli, armut çeşitlerinin etkisinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır. Ortalama yaprak alanı üzerine armut anaçların önemsiz, armut çeşitlerinin ise önemli etkisinin olduğunu tespit eden Serttaş (2019) ortalama yaprak alanının anaçlarda 14.38-16.61 cm², çeşitlerde 14.58-17.92 cm² olduğunu bildirmiştir. ‘Deveci’ armudunda anaçların yaprak alanı üzerine önemli etkisinin olduğunu vurgulayan ztrk ve ztrk (2014) en yüksek ortalama yaprak alanının BA29 ayva klon anacı (16.31 cm²) zerinde olduğunu bildirmişlerdir. Meyve tür ve çeşitlerinde gözlemlenen vejetatif gelişmedeki farklılıklar genetiksel ve ekolojik faktörlerden kaynaklanmaktadır. Aynı arazi koşullarında farklı gelişme kuvvetine sahip anaçlar üzerinde yetiştirilen armut çeşitlerinin ortalama yaprak alanında meydana gelen farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Ertürk ve Güleryüz (2008) ile Zenginbal vd. (2017), aynı ekolojik koşullarda ortaya çıkan vejetatif gelişmedeki farklılıkların bitkinin genetik yapısının farklı olmasına bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca genetik yapı dolayısıyla çeşitlerin yaprak yapısı ve büyüme güçlerindeki farklılığında bu duruma neden olduğu söylenebilir. Araştırmada armut eşitleri arasında yaprak alanı bakımından farklılığın olmamasını çeşitlerin yaprak şeklinin birbirlerine çok benzer olmasına bağlayabiliriz.

4.2.7. Yaprak sapı uzunluğu

Araştırmada yaprak sapı uzunluğu üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksyonunun etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamları bakımından yaprak sapı uzunluğu en yüksek OHxF333 (3.76 cm) ve çöğür (3.65 cm), en düşük ise Fox11 (2.25 cm) olduğu belirlenmiştir. eşit ortalamları bakımından ‘Deveci’ eşidinin yaprak sapı uzunluğunun (3.57 cm) ‘Williams’ çeşidinden (2.93 cm) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Anaç x çeşit

interaksiyonu bakımından yaprak sapı uzunluğunun ‘Deveci’ çeşidi BA29 (4.15 cm) ve OHxF333 (4.15 cm) anacı üzerine aşılandığında en yüksek, ‘Williams’ çeşidi Fox11 (2.21 cm) anacı üzerine aşılandığında ise en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak sapı uzunluğu (cm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	4.15 A***	2.55 D	3.35 b*
Çöğür	3.70 B	3.59 BC	3.65 a
Fox 11	2.29 E	2.21 E	2.25 c
OHxF333	4.15 A	3.37 C	3.76 a
Ortalama	3.57 a**	2.93 b	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksiyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Araştırmada yaprak sapı uzunluğu üzerine hem anaçların hem çeşitlerin hem de anaç x çeşit interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. ‘Deveci’ armudunda anaçların yaprak sapı uzunluğu üzerine önemli etkisinin olduğunu vurgulayan Öztürk ve Öztürk (2014) yaprak sapı uzunluğunun 3.35–4.43 cm arasında değiştiğini vurgulamıştır. Araştırmacılar en yüksek ortalama yaprak sapı uzunluğunun BA29 ayva klon anacı (4.43 cm) en düşük ise çöğür üzerine aşılı bitkilerde (3.35 cm) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ile önceki araştırmalarda elde edilen sonuçlar kısmen farklılık göstermektedir. Görülen farklılığın, yetiştiricilik şartları ve kullanılan anaçlardan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

4.2.8. Yaprak sapı kalınlığı

Araştırmada yaprak sapı kalınlığı üzerine anaçların, çeşitlerin ve anaç x çeşit interaksiyonunun etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada yaprak sapı kalınlığı anaç ortalamaları bakımından 0.97-1.27 mm, çeşit ortalamaları bakımından 1.06–1.16 mm arasında değişmiştir. Anaç ortalamaları bakımından yaprak sapı kalınlığının en yüksek Fox11 (1.27 mm), en

düşük ise çöğür (0.97 mm) ve OHxF333 (1.04 mm) anaçlarında olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ‘Williams’ çeşidinin yaprak sapı kalınlığının ‘Deveci’ çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Bazı anaçların üzerine aşılı armut çeşitlerinin yaprak sapı kalınlığı (mm) üzerine etkisi

Anaçlar	Çeşitler		Ortalama
	Deveci	Williams	
BA29	1.12 BC***	1.20 B	1.16 b*
Çöğür	0.91 E	1.03 CD	0.97 c
Fox 11	1.21 B	1.33 A	1.27 a
OHxF333	0.99 DE	1.08 CD	1.04 c
Ortalama	1.06 b**	1.16 a	

*: Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen anaç ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

**: Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

***: Aynı sütunda aynı büyük harfle gösterilen anaç x çeşit interaksyonuna ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir.

Anaç x çeşit interaksyonu bakımından yaprak sapı kalınlığı ‘Williams’ çeşidi Fox11 üzerine aşılandığında en yüksek (1.33 mm), ‘Deveci’ çeşidi çöğür anacı üzerine aşılandığında ise en düşük (0.91 mm) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Araştırmada yaprak sapı kalınlığı üzerine hem anaçların, hem çeşitlerin hemde anaç x çeşit interaksyonunun etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. ‘Deveci’ armudunda anaçların yaprak sapı kalınlığı üzerine önemli etkisinin olduğunu belirleyen Öztürk ve Öztürk (2014) yaprak sapı kalınlığının 0.58–0.76 mm arasında değiştiğini vurgulamıştır. Araştırmacılar en yüksek ortalama yaprak sapı kalınlığının BA29 ayva klon anacı (0.76 mm) ve çöğür (0.70 mm), en düşük ise EMC ayva klon anacı üzerine aşılı bitkilerde (0.58 mm) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar ile önceki araştırmacılar elde edilen sonuçlar kısmen farklılık göstermektedir. Görülen farklılığın, yetiştiricilik şartları ve kullanılan anaçlardan kaynaklandığını söyleyebiliriz.

4.3. Morfolojik Gözlemler

Araştırmada incelenen morfolojik gözlem olarak aşı sürgününün büyüme şekli, aşı bölgesinde şişkinlik oluşumu, yapraklarda olağandışı sararma ve yaprak dökümü ile ilgili gözlem sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Farklı anaçlar üzerine aşıli standart bazı armut çeşitlerinin sürgün büyüme şekli, aşı bölgesinde şişkinlik oluşumu, yapraklarda olağandışı sararma ve yaprak dökümü

Anaçlar	Çeşitler	Sürgün Büyüme Şekli	Aşı Bölgesinde Şişkinlik	Yapraklarda Sararma	Yapraklarda Döküm
BA29	Deveci	Dik	Var	02.11.2016	14.11.2016
Çöğür		Dik	Yok	20.10.2016	06.12.2016
Fox 11		Dik	Yok	07.11.2016	06.12.2016
OHxF 333		Dik	Yok	02.11.2016	22.11.2016
BA29	Williams	Dik	Var	20.10.2016	14.11.2016
Çöğür		Dik	Yok	20.10.2016	11.11.2016
Fox 11		Dik	Yok	02.11.2016	14.11.2016
OHxF 333		Dik	Yok	02.11.2016	14.11.2016

Yapılan çalışmada incelenen tün çeşit/anaç aşı kombinasyonlarında sürgün büyüme şeklinin dik olduğu belirlenmiştir. BA 29 ayva anacı üzerine aşılanan ‘Deveci’ ve ‘Williams’ çeşitlerinin aşı bölgesinde şişkinlik olduğu tespit edilirken diğer kombinasyonlarda şişkinlik tespit edilmemiştir. Araştırma sonucunda yaprakta sararma en erken BA 29 ve çöğür anacı üzerine aşılanmış ‘Williams’ çeşidi ile çöğür anacı üzerine aşılanmış ‘Deveci’ armut çeşitlerinin 20.10.2016 tarihinde, en geç ise Fox 11 anacı üzerine aşılanmış ‘Deveci’ armut çeşidinin 07.11.2016 tarihinde olduğu tespit edilmiştir. Yapraklar da döküm en erken çöğür anacı üzerine aşılanmış ‘Williams’ armut çeşidinin 11.11.2016 tarihinde en geç ise çöğür ve Fox 11 anaçları üzerine aşılanmış ‘Deveci’ armut çeşidinin 06.12.2016 tarihinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen çeşit/anaç kombinasyonlarında aşı uyumsuzluk belirtileri genel olarak gözlemlenmemiştir. Aşı uyumsuzluğunun tam veya kısmi olabileceğini ifade eden Mosse ve Herrero (1951) tam uyumsuzlukta, anaç ile kalemin dokuları arasında hiçbir kaynaşmanın olmadığını ve aşıda hiç gelişme meydana gelmediğini, kısmi uyumsuzlukta ise anaç ile kalemin bazı dokuları arasında kaynaşma olduğunu bildirmiştir. Aşı

kombinasyonlarında aşılardan sonra ilk veya ikinci yılda ölümün meydana gelmesini ‘erken uyuşmazlık’, ölümün birkaç yıl sonra meydana gelmesini ise ‘gecikmiş uyuşmazlık’ olarak nitelendiren Giannini vd. (1988) erken uyuşmazlıkta başlangıçta kalemde aşırı büyüme belirtilerinin görüldüğünü ve böyle aşılardan çoğunun daha sonra öldüğünü bildirmiştir. Araştırmacı gecikmiş uyuşmazlığın anatomik olarak incelendiğinde, anaç ve kalemin kambiyum bağlantısının bulunduğu aşı birleşme yerinde mantar tabakasının meydana gelerek oraya yerleştiğini ve odun dokularında şişkinlik gibi anormal gelişmelerin olduğunu vurgulamıştır. Zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılan aşılarda; aşı tutmasının çok düşük olması veya aşılardan hiç tutmaması, aşılardan tutması ve biraz sürdükten sonra gelişmeden geri kalması, aşı gözünün meyve gözüne dönüşmesi, aşı sürgünlerinin cılız olması ve çok geniş açıyla toprağa paralel olacak şekilde büyümeleri, aşılı fidan sürgünlerinin mekanik bir etkiyle birleşme yerinden kolayca ayrılması veya anaçla kalemin belirli bir yaştan sonra herhangi bir mekanik etkiyle aşı birleşme yerinden düzgün bir yüzeyle kırılması, fidanlıkta fidanların birkaç hafta veya bir iki yıl sonra kurumaları, sonbaharda yaprakların erken sararması veya kızarması ve erken dökülmeleri, ağacın aşı yerinin yukarısında kalan kısmının zayıf gelişmesi veya kuruması ve canlı kalan anacın bol miktarda dip sürgünü teşkil etmesi, anaç ile kalemin farklı gelişme göstermesi, aşı bölgesinde şişkinlik oluşması gibi belirtilerin aşı uyuşmazlık belirtileri olduğu ifade edilmektedir (Feucht, 1988; Yılmaz, 1994; Hartman vd., 2011). Feucht (1988) meyve ağaçlarında Haziran-Temmuz aylarında yapraklarda görülen olağandışı kızarmaların aşı uyuşmazlığının belirtisi olabileceğini bildirmiştir. Şeftali, kayısı, erik, kiraz badem gibi bazı meyve türlerinde aşı uyuşmazlığı erken uyuşmazlık, armut, ayva gibi bazı türlerde ise gecikmiş uyuşmazlık şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Araştırmamızda yapılan morfolojik incelemelerde aşı yerinde şişkinlik oluşumu dışında aşı uyuşmazlığıyla doğrudan ilişkili bir belirti gözlemlenememiştir. Aşı bölgesinde oluşan şişkinliğin iletim demetlerinde meydana gelen tıkanmayla ilgili olduğu ve ileriki yıllarda anaç ile kalemin gereksinimlerini karşılıklı olarak karşılayamamaları nedeniyle gecikmiş uyuşmazlık olarak ortaya çıkabileceğini düşünmekteyiz. Nitekim yapılan nişasta analizlerinde ‘Williams’/BA29 kombinasyonunun uyuşmaz olabileceği belirlenmiştir. Bu durumun aşılamanın ileriki yıllarında ortaya çıkan gecikmiş uyuşmazlıkla ilgili olduğu düşünülmektedir.

4.4. Şeker, Nişasta ve Karbonhidrat Miktarı

Farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin nişasta içeriği üzerine anaç ortalamaları bakımından anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). Araştırmada çeşitlerin aşılı bölgelerindeki nişasta içeriği üzerine çeşit ortalamaları bakımından da istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki nişasta içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	60.1 cd*	60.0 cd	57.0 d	61.1 c	64.9 b	69.3 a	62.0 A**
Çöğür	69.0 a	67.7 a	62.7 ab	63.2 ab	60.6 b	60.6 b	64.0 A
Fox 11	54.1 c	59.7 bc	57.3 c	66.2 b	74.8 a	63.8 b	62.7 A
OHxF333	71.4 a	68.2 ab	64.1 bc	54.0 e	59.5 cd	56.7 de	62.3 A
Ortalama	63.6 a	63.9 a	60.3 a	60.5 a	64.9 a	62.6 a	

*: Aynı satırda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$)

** : Aynı sütunda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$)

Çeşitlerin aşılı bölgelerindeki nişasta içeriği üzerine anaçların etkisinin ise önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitler BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında en yüksek nişasta içeriği ‘Williams’ çeşidinde aşılı noktasının üzerinde (69.3 mg/kg) belirlenirken en düşük ise ‘Deveci’ çeşidinde aşılı noktasının üzerinde (57.0 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Araştırmada incelenen çeşitler armut çöğürü üzerine aşılandığında en yüksek nişasta içeriği ‘Deveci’ çeşidinin aşılı bölgesinin altında (69.0 mg/kg) ve aşılı bölgesinde (67.7 mg/kg), en düşük ise ‘Williams’ çeşidinin aşılı bölgesinde ve aşılı bölgesinin üzerinde (sırasıyla 60.6 mg/kg ve 60.6 mg/kg) olduğu saptanmıştır. Fox11 anacı üzerine çeşitler aşılandığında en yüksek nişasta içeriği ‘Williams’ çeşidinin aşılı bölgesinde (74.8 mg/kg), en düşük ise ‘Deveci’ çeşidinin aşılı bölgesinin altında ve aşılı bölgesinin üzerinde (sırasıyla; 54.1 mg/kg ve 57.3 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler OHxF333 anacı üzerine aşılandığında en yüksek nişasta miktarı ‘Deveci’ çeşidinin aşılı bölgesinin altında (71.4 mg/kg), en düşük ise ‘Williams’ çeşidinin aşılı bölgesinin altında (54.0 mg/kg) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin şeker içeriği üzerine anaç ortalamaları bakımından anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki şeker içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	48.7 bc*	50.3 bc	44.9 d	48.3 cd	52.2 ab	55.8 a	50.0 AB**
Çöğür	45.0 a	46.1 a	49.9 a	45.0 a	44.4 a	43.6 a	45.7 C
Fox 11	45.6 bc	48.9 ab	43.2 c	53.2 a	51.2 a	48.8 ab	48.5 B
OHxF333	55.0 a	53.6 a	51.9 ab	46.2 b	50.6 ab	47.8 b	50.9 A
Ortalama	48.6 a	49.7 a	47.5 a	48.2 a	49.6 a	49.0 a	

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$)

**: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$)

Araştırma da çeşitlerin aşı bölgelerindeki şeker içeriği üzerine çeşit ortalamaları bakımından istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı saptanmıştır. Çeşitlerin aşı bölgelerindeki şeker içeriği üzerine anaçların etkisinin ise önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitler BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında en yüksek şeker içeriği ‘Williams’ çeşidinde aşı noktasının üzerinde (55.8 mg/kg) belirlenirken en düşük ise ‘Deveci’ çeşidinde aşı noktasının üzerinde (44.9 mg/kg) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18). Araştırmada incelenen çeşitler armut çöğürü üzerine aşılandığında şeker içeriği bakımından ‘Deveci’ ve ‘Williams’ çeşitlerinin aşı bölgeleri arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı saptanmıştır. Fox11 anacı üzerine çeşitler aşılandığında en yüksek şeker içeriği ‘Williams’ çeşidinin aşı bölgesinin altında (53.2 mg/kg) ve aşı bölgesinde (51.2 mg/kg), en düşük ise ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinin üzerinde (43.2 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler OHxF333 anacı üzerine aşılandığında en yüksek şeker miktarı ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinde (53.6 mg/kg) ve aşı bölgesinin altında (55.0 mg/kg), en düşük ise ‘Williams’ çeşidinin aşı bölgesinin altında (46.2 mg/kg) ve aşı bölgesinin üzerinde (47.8 mg/kg) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Araştırmada farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin karbonhidrat içeriği üzerine anaç ve çeşit ortalamaları bakımından istatistiksel olarak önemli farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Araştırma da çeşitlerin ve anaçların aşı bölgelerindeki karbonhidrat içeriği üzerine anaçların etkisinin ise önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitler BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında en yüksek karbonhidrat içeriği ‘Williams’ çeşidinde aşı noktasının üzerinde (125.1 mg/kg) belirlenirken en düşük ise ‘Deveci’ çeşidinde aşı noktasının üzerinde (101.9 mg/kg) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Denemede farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki karbonhidrat içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	108.8 c*	110.3 c	101.9 d	109.4 c	117.1 b	125.1 a	112.1 A**
Çöğür	116.5 a	119.0 a	110.7 a	112.8 a	104.0 a	107.0 a	111.7 A
Fox 11	99.7 d	108.6 c	100.6 d	119.4 ab	126.0 a	112.7 bc	111.2 A
OHxF333	126.3 a	121.9 ab	116.0 bc	100.3 e	110.1 cd	104.4 de	113.2 A
Ortalama	112.8 a	114.9 a	107.3 a	110.5 a	114.3 a	112.3 a	

*: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.05)

**: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.05)

Araştırmada incelenen ‘Deveci’ ve ‘Williams’ çeşitleri armut çöğürü üzerine aşılandığında aşı bölgeleri arasında karbonhidrat içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılık olmadığı saptanmıştır. Fox11 anacı üzerine çeşitler aşılandığında en yüksek karbonhidrat içeriği ‘Williams’ çeşidinin aşı bölgesinde (126.0 mg/kg) en düşük ise ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinin üzerinde (100.6 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir. Çeşitler OHxF333 anacı üzerine aşılandığında en yüksek karbonhidrat miktarı ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinin altında (126.3 mg/kg), en düşük ise ‘Williams’ çeşidinin aşı bölgesinin altında (100.3 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgelerindeki nişasta içeriği üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Araştırmada farklı anaçlar üzerine ‘Deveci’ çeşidi aşılandığında aşı bölgesinin altında nişasta içeriğinin OHxF333 ve çöğür anaçlarında en yüksek (sırasıyla 71.4 mg/kg ve 69.0 mg/kg), Fox11 anacında ise en düşük olduğu (54.1 mg/kg) belirlenmiştir. ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinde nişasta içeriğinin OHxF333 ve çöğür üzerinde en yüksek (sırasıyla; 68.2 mg/kg ve

67.7 mg/kg), Fox 11 (59.7 mg/kg) ve BA29 (60.0 mg/kg) anaçları üzerinde ise en düşük olduğu saptanmıştır. ‘Deveci’ çeşidinin aşı noktasının üzerinde en yüksek nişasta içeriği OHxF333 (64.1 mg/kg) ve çöğür (62.7 mg/kg) anaçlarında, en düşük ise Fox11 (57.3 mg/kg) ve BA29 (57.0 mg/kg) anaçlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Denemede farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki nişasta içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından çeşit x aşı bölgesine göre değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	60.1b*	60.0 b	57.0 b	61.1 ab	64.9 b	69.3 a	62.0 A
Çöğür	69.0 a	67.7 a	62.7 a	63.2 ab	60.6 b	60.6 bc	64.0 A
Fox 11	54.1 c	59.7 b	57.3 b	66.2 a	74.8 a	63.8 b	62.7 A
OHxF333	71.4 a	68.2 a	64.1 a	54.0 b	59.5 b	56.7 c	62.3 A
Ortalama	63.6 a	63.9 a	60.3 a	60.5 a	64.9 a	62.6 a	

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.05)

‘Williams’ çeşidinde aşı bölgesinin altında nişasta içeriğinin en yüksek Fox11 (66.2 mg/kg), en düşük ise OHxF333 (54.0 mg/kg) armut klon anaçlarında olduğu saptanmıştır. Araştırmada aşı bölgesine bakıldığında Fox11 anacında en yüksek (74.8 mg/kg) nişasta içeriği belirlenirken BA29, çöğür ve OHxF333 anaçlarda ise en düşük (sırasıyla; 64.9 mg/kg, 60.6 mg/kg, 59.5 mg/kg) oldukları saptanmıştır. ‘Williams’ çeşidinde aşı noktası üzerinde nişasta içeriği en yüksek BA 29 (69.3 mg/kg) ayva klon anacı, en düşük ise OHxF333 (56.7 mg/kg) armut klon anacında tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgelerindeki şeker içeriği üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21). Araştırmada farklı anaçlar üzerine ‘Deveci’ çeşidi aşılandığında aşı bölgesinin altında şeker içeriğinin OHxF333 (55.0 mg/kg) armut anacında en yüksek, BA29 (48.7 mg/kg), Fox11 (45.6 mg/kg) ve çöğür (45.0 mg/kg) anaçlarında en düşük olduğu belirlenmiştir. ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinde şeker içeriğinin OHxF333 (53.6 mg/kg) anacında en yüksek, çöğür (46.1 mg/kg) anacında ise en düşük olduğu saptanmıştır. ‘Deveci’ çeşidinin aşı

noktasının üzerinde en yüksek şeker içeriği OHxF333 (51.9 mg/kg) anacında, en düşük ise Fox11 (43.2 mg/kg) anacında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki şeker içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından çeşit x aşı bölgesine göre değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	48.7 b*	50.3 b	44.9 bc	48.3 ab	52.2 a	55.8 a	50.0 AB
Çöğür	45.0 b	46.1 c	49.9 ab	45.0 b	44.4 b	43.6 b	45.7 C
Fox 11	45.6 b	48.9 bc	43.2 c	53.2 a	51.2 a	48.8 b	48.5 B
OHxF333	55.0 a	53.6 a	51.9 a	46.2 b	50.6 ab	47.8 b	50.9 A
Ortalama	48.6 a	49.7 a	47.5 a	48.2 a	49.6 a	49.0 a	

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.05)

‘Williams’ çeşidinde aşı bölgesinin altında şeker içeriğinin en yüksek Fox11 (53.2 mg/kg), OHxF333 (46.2 mg/kg) ve çöğür (45.0 mg/kg) armut anaçlarında ise en düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmada aşı bölgesinde şeker içeriği en yüksek BA29 (52.2 mg/kg) ve Fox11 (51.2 mg/kg) olduğu belirlenirken en düşük ise çöğürde (44.4 mg/kg) tespit edilmiştir. ‘Williams’ çeşidinin aşı bölgesinin üzerinde şeker içeriği en yüksek BA 29 (55.8 mg/kg), en düşük ise Fox11 (48.8 mg/kg), OHxF333 (47.8 mg/kg) ve çöğür (43.6 mg/kg) anaçlarında olduğu tespit edilmiştir(Çizelge 4.21).

Çeşitlerin karbonhidrat içeriği üzerine anaçların etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22). Araştırmada farklı anaçlar üzerine ‘Deveci’ çeşidi aşılandığında aşı bölgesinin altında karbonhidrat içeriğinin OHxF333 (126.3 mg/kg) armut anacında en yüksek, Fox11 (99.7 mg/kg) armut anacında ise en düşük olduğu belirlenmiştir. ‘Deveci’ çeşidinin aşı bölgesinde karbonhidrat içeriğinin OHxF333 (121.9 mg/kg) anacında en yüksek, Fox11 (108.6 mg/kg) anacında ise en düşük olduğu saptanmıştır. ‘Deveci’ çeşidinin aşı noktasının üzerinde en yüksek karbonhidrat içeriği OHxF333 (116.0 mg/kg) ve çöğür (110.7 mg/kg), en düşük ise BA29 (101.9 mg/kg) ve Fox11 (100.6 mg/kg) anaçlarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 Denemede farklı anaçlar üzerine aşıli ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki karbonhidrat içeriğinin (mg/kg) anaçlar bakımından çeşit x aşı bölgesine göre değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	108.8 bc*	110.3 bc	101.9 b	109.4 ab	117.1 ab	125.1 a	112.1 A
Çöğür	116.5 b	119.0 ab	110.7 a	112.8 a	104.0 b	107.0 b	111.7 A
Fox 11	99.7 c	108.6 c	100.6 b	119.4 a	126.0 a	112.7 b	111.2 A
OHxF333	126.3 a	121.9 a	116.0 a	100.3 b	110.1 b	104.4 b	113.2 A
Ortalama	112.8 a	114.9 a	107.3 a	110.5 a	114.3 a	112.3 a	

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$)

‘Williams’ çeşidinde aşı bölgesinin altında karbonhidrat içeriğinin en yüksek Fox11 (119.4 mg/kg) ve çöğür (112.8 mg/kg), en düşük ise OHxF333 (100.3 mg/kg) anacında olduğu saptanmıştır. Aşı bölgesinde karbonhidrat içeriği en yüksek Fox11 (126.0 mg/kg) anacında olduğu belirlenirken en düşük ise OHxF333 (110.1 mg/kg) ve çöğür (104.0 mg/kg) armut anaçlarında olduğu tespit edilmiştir. ‘Williams’ çeşidinin aşı noktası üzerinde en yüksek karbonhidrat içeriği BA 29 (125.1 mg/kg), en düşük ise Fox11 (112.7 mg/kg), çöğür (107.0 mg/kg) ve OHxF333 (104.4 mg/kg) anaçlarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.22).

Farklı anaçlar üzerine aşıli ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgeleri arasında nişasta içeriğinin değişimi üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23). Araştırmada ‘Deveci’ çeşidi BA 29 ayva anacı üzerine aşılandığında aşı bölgeleri arasında nişasta içeriği bakımından istatistiksel farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Çöğür anacı üzerine ‘Deveci’ çeşidi aşılandığında aşı noktasının altında ve aşı bölgesinde nişasta içeriğinin en yüksek (sırasıyla; 69.0 mg/kg ve 67.7 mg/kg), aşı bölgesinin üzerinde ise en düşük olduğu (62.7 mg/kg) belirlenmiştir. Fox11 üzerine aşılandığında aşı bölgesinde nişasta içeriğinin en yüksek (59.7 mg/kg), aşı noktasının altında ise en düşük (54.1 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Deveci çeşidi OHxF333 anacı üzerine aşılandığında nişasta içeriğinin aşı bölgesinin altında en yüksek (71.4 mg/kg), aşı noktasının üzerinde ise en düşük olduğu (64.1 mg/kg) belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Araştırmada ‘Williams’ çeşidi BA 29 ayva anacı üzerine aşılandığında nişasta içeriği en yüksek aşı noktasının üzerinde (69.3 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin altında (61.1 mg/kg) olduğu saptanmıştır. Çöğür ve OHxF333 üzerine aşılandığında aşı bölgeleri arasında nişasta içeriği bakımından istatistiksel farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Fox11 armut anacı üzerine aşılandığında nişasta içeriği en yüksek aşı bölgesinde (74.8 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin üzerinde (63.8 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 Denemede farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki nişasta içeriğinin (mg/kg) her bir çeşit için çeşit x aşı bölgesine göre değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	60.1 a *	60.0 a	57.0 a	61.1 c	64.9 b	69.3 a	62.0 A
Çöğür	69.0 a	67.7 a	62.7 b	63.2 a	60.6 a	60.6 a	64.0 A
Fox 11	54.1 b	59.7 a	57.3 ab	66.2 ab	74.8 a	63.8 b	62.7 A
OHxF333	71.4 a	68.2 ab	64.1 b	54.0 a	59.5 a	56.7 a	62.3 A
Ortalama	63.6 a	63.9 a	60.3 a	60.5 a	64.9 a	62.6 a	

*: Aynı satırda aynı anaç ve çeşit içinde aşı bölgeleri bakımından farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$)

Farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgeleri arasında şeker içeriğinin değişimi üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24). ‘Deveci’ çeşidi BA 29 ayva anacı üzerine aşılandığında aşı bölgeleri bakımından en yüksek şeker içeriği aşı bölgesinde (50.3 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin üzerinde (44.9 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Çöğür, Fox11 ve OHxF333 anaçları üzerine ‘Deveci’ çeşidi aşılandığında aşı bölgelerinde şeker içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılığın olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Araştırmada ‘Williams’ çeşidi BA 29 ayva anacı üzerine aşılandığında şeker içeriği en yüksek aşı noktasının üzerinde (5.8 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin altında (48.3 mg/kg) olduğu saptanmıştır. Çöğür üzerine aşılandığında aşı bölgeleri arasında şeker içeriği bakımından istatistiksel farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Fox11 armut anacı üzerine aşılandığında şeker içeriği en yüksek aşı bölgesinin altında (53.2 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin üzerinde (48.8 mg/kg) olduğu

tespit edilmiştir. OHxF333 armut anacı üzerine aşılandığında şeker içeriği en yüksek aşı bölgesinde (50.6 mg/kg) ve aşı bölgesinin üzerinde (47.8 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin altında (46.2 mg/kg) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 Denemede farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki şeker içeriğinin (mg/kg) her bir çeşit için çeşit x aşı bölgesine göre değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	48.7 ab*	50.3 a	44.9 b	48.3 c	52.2 b	55.8 a	50.0 AB
Çöğür	45.0 a	46.1 a	49.9 a	45.0 a	44.4 a	43.6 a	45.7 C
Fox 11	45.6 a	48.9 a	43.2 a	53.2 a	51.2 ab	48.8 b	48.5 B
OHxF333	55.0 a	53.6 a	51.9 a	46.2 b	50.6 a	47.8 a	50.9 A
Ortalama	48.6 a	49.7 a	47.5 a	48.2 a	49.6 a	49.0 a	

*: Aynı satırda aynı anaç ve çeşit içinde aşı bölgeleri bakımından farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.05)

Farklı anaçlar üzerine aşı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgeleri arasında karbonhidrat içeriğinin değişimi üzerine anaçların istatistiksel olarak önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25). ‘Deveci’ çeşidi BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında aşı bölgeleri arasında en yüksek karbonhidrat içeriği aşı bölgesinde (110.3 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin üzerinde (101.9 mg/kg) olduğu belirlenmiştir. Çöğür, anacı üzerine ‘Deveci’ çeşidi aşılandığında aşı bölgelerinde karbonhidrat içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılığın olmadığı saptanmıştır. Fox11 anacında en yüksek karbonhidrat içeriğinin aşı bölgesinde (108.6 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin altında (99.7 mg/kg) ve aşı bölgesinin üzerinde (100.6 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir. OHxF333 anacında ise karbonhidrat içeriği en yüksek aşı bölgesinin altında (126.3 mg/kg) iken en düşük aşı bölgesinin üzerinde (116.0 mg/kg) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Araştırmada ‘Williams’ çeşidi BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında karbonhidrat içeriği en yüksek aşı noktasının üzerinde (125.1 mg/kg), en düşük ise aşı bölgesinin altında (109.4 mg/kg) olduğu saptanmıştır. Çöğür ve OHxF333 üzerine aşılandığında aşı bölgeleri arasında karbonhidrat içeriği bakımından istatistiksel farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Fox11 armut anacı üzerine aşılandığında karbonhidrat içeriği en yüksek aşı bölgesinde (126.0 mg/kg), en

düşük ise aşı bölgesinin üzerinde (112.7 mg/kg) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 Denemede farklı anaçlar üzerine aşılı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerindeki karbonhidrat içeriğinin (mg/kg) her bir çeşit için çeşit x aşı bölgesine göre değişimi

Anaçlar	Çeşitler						Ortalama
	Deveci			Williams			
	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	Anaç	Aşı Bölgesi	Kalem	
BA 29	108.8 ab*	110.3 a	101.9 b	109.4 c	117.1 b	125.1 a	112.1 A
Çöğür	116.5 a	119.0 a	110.7 a	112.8 a	104.0 a	107.0 a	111.7 A
Fox 11	99.7 b	108.6 a	100.6 b	119.4 ab	126.0 a	112.7 b	111.2 A
OHxF333	126.3 a	121.9 ab	116.0 b	100.3 a	110.1 a	104.4 a	113.2 A
Ortalama	112.8 a	114.9 a	107.3 a	110.5 a	114.3 a	112.3 a	

*: Aynı satırda aynı anaç ve çeşit içinde aşı bölgeleri bakımından farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.05)

Araştırma sonucunda aşı bölgesindeki nişasta birikimi ve akışını belirlemek için aşı bölgesinden alınan boyuna kesitlerin %1’lik iyotlu potasyum iyodür çözeltisi ile boyanması sonucunda aşı kombinasyonlarının aldığı puanlar Çizelge 4.26’da sunulmuştur. Araştırmada aşı bölgesinde en az nişasta birikimi ile en yüksek puanı Deveci/çöğür ve Williams/Çöğür kombinasyonları alırken bunu ‘Deveci’/OHxF333 ve Deveci/Fox 11 kombinasyonları izlemiştir. Yüksek puan alan kombinasyonlarda aşı bölgesinde nişasta birikiminin olmadığı anaç ve kalem üzerinde nişastanın homojen dağıldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.24; Şekil 4.4). En düşük puanı ise ‘Williams’/BA29 kombinasyonu almış olup bunu ‘Williams’/Fox11 kombinasyonu takip etmiştir. Bu kombinasyonlarda özellikle ‘Williams’/BA29 kombinasyonunda aşı noktasının üzerinde (aşı kaleminde) nişastanın biriktiği gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.26 Araştırmada incelenen çeşit/anaç kombinasyonlarında aşı bölgesinde nişasta birikimi ve puanlama

Anaçlar	Puan	
	Deveci	Williams
BA 29	4.0	1.0
Fox 11	4.5	3.5
OHxF333	4.5	5.0
Çöğür	5.0	5.0

Araştırma sonucunda aşı yerinin üzerindeki nişasta birikimi ve miktarı, özellikle 'Williams'/BA29 çeşit/anaç kombinasyonunda belirgin bir şekilde gözlemlenmiştir (Çizelge 4.17, Çizelge 4.20, Şekil 4.4). Benzer şekilde, aşı birleşim noktasında nişasta birikimi ve miktarı 'Williams'/Fox 11'de de gözlemlenmiştir (Çizelge 4.17, 4.20, 4.23; Şekil 4.6). Anaç ve çeşitler arasındaki aşı uyumsuzluğu tür içi aşılamalara göre türler arası aşılamalarda daha sık görülmektedir (Darikova vd., 2011; Dogra vd., 2018). Aşı bölgesindeki nişasta birikimi veya akışı, çeşit ve anaç arasındaki aşı uyumsuzluğunun seviyesini göstermektedir (Davarnejad vd., 2008). Herrero (1951), aşı bölgesinin üzerinde nişasta birikiminin, aşı uyumsuzluğunun bir belirtisi olduğunu belirtmiştir. Uyuşmaz şeftali/erik aşı kombinasyonlarında aşı bölgesi üzerindeki nişasta içeriğinin aşı bölgesinin altından daha yüksek olduğu, uyşur kombinasyonlarda ise nişasta birikiminin daha az olduğu belirtilmiştir (Breen, 1975; Demirsoy ve Bilgener, 2006). Quince A klon anacı üzerine aşıl原因 bazı armut çeşitlerinde aşı noktası üzerinde daha fazla nişasta birikiminin tespit edildiği ve bu çeşitlerin Quince A ile uyşmaz olduğu bildirilmiştir (Davarynejad vd., 2008). Ayrıca Moing ve Gaudiller (1992) çözünür şekerlerin ve nişastanın uyşmaz aşı kombinasyonlarında aşı noktasında ve üzerinde biriktiğini bildirmiştir. Aşı bölgelerinde kambiyum ve iletim dokularında, özellikle floem dokularındaki nekrotik tabakalar ve kesikliklerin ve bunların yoğunluğunun uyşmazlık belirtileri olarak önem taşıdığını ifade eden Ünal (1992) bu yapı bozukluklarının karbonhidratların köke taşınmasını engellediğini ve bunun sonucunda da kalemde nişasta birikiminin olduğunu belirtmiştir. Demirsoy ve Bilgener (2006) aşı bölgesi üzerindeki nişasta birikiminin uyşmaz bazı şeftali/erik aşı kombinasyonlarında daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Quince A, BA 29, Farold 40, Fox 11 ve armut çöğür anaçları üzerine 'Conference', 'Abate Fetel' ve 'Williams' çeşitlerini aşıl原因 Hudina vd. (2014) aşı bölgesinin fenolik yapısıyla aşı uyşmazlığı

arasında bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar Quince A, BA29 ve Fox 11 anaçları ile ‘Williams’ çeşidi arasında ciddi bir aşı uyumsuzluğunun olduğunu bildirmişlerdir. ‘Williams’ çeşidinin BA29 ayva anacıyla aşı uyuşmasının zayıf olduğu ve bu çeşidin ayva üzerine aşılınması durumunda ara anaç kullanımının gerekli olduğu bildirilmiştir (Bodens ve Byrne, 2012). Gülen vd. (2002) ile Hudina vd. (2014) BA29 ile ‘Williams’ armut çeşidinin orta derecede aşı uyuşması gösterdiğini bildirmiş ve ara anaç kullanımının gerekliliğini vurgulamıştır. Bu çalışmada elde edilen şeker, karbonhidrat ve nişasta miktarı ve aşı bölgesindeki nişasta akışının belirlenmesiyle ilgili sonuçlar şeftali/erik (Moing ve Gaudiller, 1992; Demirsoy ve Bilgener, 2006), armut/ayva (Davarynejad vd., 2008; Ciobotari vd., 2010) çalışmalarıyla uyumludur.



Deveci / BA29

Williams / BA29

Şekil 4.4 BA29 ayva klon anacı üzerine aşıları ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgesindeki nişasta akış görüntüsü (ND: Normal Dağılım; AD: Anormal Dağılım)



Deveci / Çöğür



Williams / Çöğür

Şekil 4.5 Armut çöğür anacı üzerine aşıllı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgesindeki nişasta akış görüntüsü (ND: Normal Dağılım; AD: Anormal Dağılım)



Deveci/ Fox11



Williams / Fox11

Şekil 4.6 Fox11 armut klon anacı üzerine aşıllı ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı bölgesindeki nişasta akış görüntüsü



Deveci / OHxF333



Williams / OHxF333

Şekil 4.7 OHxF333 armut klon anacı üzerine aşılı 'Deveci' ve 'Williams' armut çeşitlerinin aşı bölgesindeki nişasta akış görüntüsü (ND: Normal Dağılım; AD: Anormal Dağılım)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; BA29, Fox11, OHxF333 ve çöğür anaçları üzerine ‘Deveci’ ve ‘Williams’ armut çeşitlerinin aşı başarısı, yaşama oranı, fidan gelişimi ve nişasta, şeker, karbonhidrat analizleriyle aşı uyuma durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada çeşit ortalamaları bakımından aşı tutma oranının %93.8 - 99.6 aşı sürme oranının %91.2 - 97.8, fidan yaşama oranının %88.5 - 96.9; anaç ortalamaları bakımından ise aşı tutma oranının %95.0 - 98.5, aşı sürme oranının %92.1 - 95.8, fidan yaşama oranının %88.5 - 95.2 arasında olduğu tespit edilmiştir. Aşı tutma ve aşı sürme oranları bakımından çalışmadaki anaçların tamamında ‘Deveci’ çeşidi en iyi sonuçları vermiştir. Fidan yaşama oranı çeşitler arasında %88.5 - 96.9, anaçlar arasında %88.5 - 95.2 arasında değişim göstermiştir. En yüksek fidan yaşama oranı (%98.7) araştırmada kullanılan çöğür anacının üzerine aşılanan ‘Deveci’ çeşidinde belirlenmiştir. Çalışmada en düşük fidan yaşama oranı ise BA29 anacı üzerine aşıllı ‘Williams’ armut çeşidinde belirlenmiştir.

Araştırmada çeşit ortalamaları bakımından anaç çapının 26.43 – 29.13 mm, aşı yeri çapının 32.31 – 35.61 mm, aşı sürgün çapının 21.61 – 26.68 mm, aşı sürgün uzunluğunun 130.21 – 170.54 cm; anaç ortalamaları bakımından anaç çapının 22.52 – 32.25 mm, aşı yeri çapının 25.38 – 37.78 mm, aşı sürgün çapının 20.68 – 25.71 mm, aşı sürgün uzunluğunun 130.58 – 184.23 cm arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek sürgün uzunluğu ‘Williams’ çeşidinin OHxF333 üzerine, en yüksek aşı sürgün çapı ise ‘Deveci’ çeşidinin BA29 üzerine aşılandığında elde edilmiştir. Çalışmada aşı sürgün uzunluğu ve aşı sürgün çapı bakımından en düşük sonuçlar BA29 anacı üzerine ‘Williams’ çeşidi aşılandığında elde edilmiştir. Vegetasyon periyodunun 2. yıl sonucunda anaç çapı, aşı yeri çapı, aşı sürgün çapı ve aşı sürgün uzunluğunda aşılamadan sonra anaç ve çeşitlere göre değişen miktarlarda artışın olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmada sürgündeki yan dal sayısının çeşitler arasında 13.11–20.44 adet, anaçlar arasında ise 15.50-19.70 adet olduğu belirlenmiştir. Araştırmada anaç ortalamalarına göre OHxF333 armut klon anacında yan dal sayısının (19.7 adet) diğer anaçlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ‘Deveci’ çeşidinin yan dal sayısının ‘Williams’ çeşidine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek sürgündeki yan dal sayısının Fox11 anacı

üzerine aşılı 'Deveci' çeşidinde (23.67 adet), en düşük ise Fox11 anacı üzerine aşılı 'Williams' çeşidinde (7.33 adet) olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada sürgündeki yan dal sayısı ile ilgili yapılan ölçümlerde dallı fidanlar elde edilmiştir.

Araştırmada çeşit ortalamaları bakımından yaprak ayası eninin 3.6 – 3.7 cm, yaprak ayası boyunun 6.41 – 7.22 cm, ortalama yaprak alanının 16.75 – 17.40 cm²; anaçlarda ise yaprak ayası eninin 3.5 – 3.8 cm arasında, yaprak ayası boyunun 6.67 – 6.88 cm, ortalama yaprak alanının 16.31 – 17.81 cm² arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmada çeşit ortalamaları bakımından 'Williams' çeşidinin yaprak ayası eninin (3.7 cm) 'Deveci' (3.6 cm) çeşidine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada anaçların üzerine aşılandıkları çeşitlerden 'Deveci' çeşidinin yaprak ayası eni üzerine etkisinin önemsiz, 'Williams' çeşidinde önemli olduğu tespit edilmiştir. 'Williams' çeşidi çöğür ve OHxF333 üzerine aşılandığında yaprak ayası eninin en yüksek (sırasıyla 4.0 ve 3.9 cm), BA29 üzerine aşılandığında ise en düşük (3.3 cm) olduğu tespit edilmiştir. Anaç ortalamaları bakımından yaprak ayası boyunun BA29 (6.88 cm) ayva klon anacı ile OHxF333 (6.88 cm) armut klon anacında en yüksek, Fox11 (6.67 cm) armut klon anacında en düşük olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından yaprak ayası boyunun 'Deveci' (7.23 cm) armut çeşidinde 'Williams' (6.42 cm) armut çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin yaprak ayası boyu üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Yaprak ayası boyunun 'Deveci' çeşidi BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında en yüksek (7.6 cm), çöğür (7.0 cm) ve Fox11 anacı üzerine aşılandığında en düşük (6.9 cm); 'Williams' çeşidinin çöğür anacı üzerine aşılandığında en yüksek (6.7 cm), BA29 anacı üzerine aşılandığında en düşük (6.1 cm) olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlerin yaprak alanı üzerine anaçların etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada farklı anaçlar üzerine 'Deveci' çeşidi aşılandığında ortalama yaprak alanının 16.02 – 18.56 cm², 'Williams' çeşidinde ise 14.07 – 18.73 cm² arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama yaprak alanı 'Deveci' çeşidi BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında en yüksek (18.56 cm²), çöğür anacı üzerine aşılandığında en düşük (16.02 cm²); 'Williams' çeşidi çöğür armut anacı üzerine aşılandığında en yüksek (18.73 cm²), BA29 ayva klon anacı üzerine aşılandığında ise en düşük (14.07 cm²) olduğu belirlenmiştir.

Anaçların ve çeşitlerin yaprak sapı uzunluğu üzerine etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada yaprak sapı uzunluğunun çeşitlerde 2.29 – 3.57 cm arasında, anaçlarda ise 2.25 – 3.76 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmada anaç ortalamaları bakımından yaprak sap uzunluğu en yüksek OHxF333 (3.76 cm) ve çöğür (3.65 cm), en düşük ise Fox11 (2.25 cm) anaçlarında olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ‘Deveci’ çeşidinin yaprak sap uzunluğunun ‘Williams’ çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaprak sapı uzunluğunun ‘Deveci’ çeşidi BA29 (4.15 cm) ve OHxF333 (4.15 cm) anacı üzerine aşılandığında en yüksek, Fox11 (2.29 cm) anacı üzerine aşılandığında en düşük; ‘Williams’ çeşidi çöğür (3.59 cm) ve OHxF333 (3.37 cm) armut anaçları üzerine aşılandığında en yüksek, Fox11 (2.21 cm) anacı üzerine aşılandığında ise en düşük olduğu belirlenmiştir

Araştırmada yaprak sapı kalınlığı anaç ortalamaları bakımından 0.97 - 1.27 mm, çeşit ortalamaları bakımından 1.06 – 1.16 mm arasında değişmiştir. Anaç ortalamaları bakımından yaprak sapı kalınlığının en yüksek Fox11 (1.27 mm), en düşük ise çöğür (0.97 mm) ve OHxF333 (1.04 mm) anaçlarında olduğu belirlenmiştir. Çeşit ortalamaları bakımından ‘Williams’ çeşidinin yaprak sapı kalınlığının ‘Deveci’ çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada morfolojik gözlem olarak aşı sürgününün büyüme şekli, aşı bölgesinde şişkinlik oluşumu, yapraklarda olağandışı sararma ve yaprak dökümü incelenmiştir. Yapılan çalışmada aşılı fidanların hepsinde sürgün büyüme şekli dik olduğu belirlenmiştir. BA 29 ayva anacı üzerine aşılanan ‘Deveci’ ve ‘Williams’ çeşitlerinin aşı bölgesinde şişkinlik olduğu tespit edilirken diğer anaçlarda aşı bölgesinde şişkinlik tespit edilmemiştir. Araştırma sonucunda yaprakta sararma en erken BA29 ve çöğür anacı üzerine aşılanmış ‘Williams’ çeşidi ile çöğür anacı üzerine aşılanmış ‘Deveci’ armut çeşitlerinde 20.10.2016 tarihinde, en geç ise Fox11 anacı üzerine aşılanmış ‘Deveci’ armut çeşidinde 07.11.2016 tarihinde olduğu tespit edilmiştir. Yapraklar da döküm en erken çöğür anacı üzerine aşılanmış ‘Williams’ armut çeşidinde 11.11.2016 tarihinde en geç ise çöğür ve Fox11 anaçları üzerine aşılanmış ‘Deveci’ armut çeşidinde 06.12.2016 tarihinde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada incelenen çeşit/anaç kombinasyonlarında aşı bölgesinde oluşan şişkinlik dışında aşı uyumsuzluğu ile ilgili önceki çalışmalarda ifade edilen uyumsuzluk belirtileri genel olarak gözlemlenmemiştir.

Araştırmada aşı bölgesinde yapılan incelemeler sonucunda anaç ortalamaları bakımından nişasta miktarının 62.0 – 64.0 mg/kg, şeker miktarının 45.7 – 50.9 mg/kg, karbonhidrat miktarının 111.2 – 113.2 mg/kg; çeşit ortalamaları bakımından nişasta miktarının 60.3 – 64.9 mg/kg, şeker miktarının 47.5 – 49.7 mg/kg, karbonhidrat miktarının ise 107.3 – 114.9 mg/kg olduğu tespit edilmiştir.

Çeşitlerin aşı bölgesindeki nişasta miktarı üzerine anaçların etkisinin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. ‘Deveci’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında nişasta miktarı bakımından aşı bölgeleri arası da farklılığın olmadığı, çöğür üzerine aşılandığında nişasta miktarının aşı noktasının üzerinde daha az, Fox11 üzerine aşılandığında nişasta miktarının aşı noktasında daha fazla, OHxF333 üzerine aşılandığında aşı noktasının altında daha yüksek olduğu saptanmıştır. ‘Williams’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında nişasta miktarının aşı noktasının üzerinde daha yüksek, Fox11 üzerine aşılandığında aşı bölgesinde daha yüksek olduğu, çöğür ve OHxF333 üzerine aşılandığında ise aşı bölgeleri arasında nişasta miktarı bakımından farklılığın olmadığı saptanmıştır.

‘Deveci’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında şeker miktarının aşı bölgesinde daha fazla olduğu, diğer anaçlarda ise aşı bölgeleri bakımından farklılığın olmadığı saptanmıştır. ‘Williams’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında şeker miktarının aşı noktasının üzerinde en yüksek, Fox11 üzerine aşılandığında aşı noktasının altında en yüksek olduğu, çöğür ve OHxF333 üzerine aşılandığında ise aşı bölgeleri arasında şeker miktarı bakımından farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Çeşitlerin aşı bölgesindeki karbonhidrat miktarı üzerine anaçların etkisinin değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. ‘Deveci’ çeşidi BA29 ve Fox11 üzerine aşılandığında karbonhidrat miktarının aşı bölgesinde en yüksek, OHxF333 üzerine aşılandığında aşı noktasının altında en yüksek olduğu, çöğür üzerine aşılandığında ise aşı bölgeleri arasında karbonhidrat miktarı bakımından farklılığın olmadığı saptanmıştır. ‘Williams’ çeşidi BA29 üzerine aşılandığında aşı noktasının üzerinde karbonhidrat miktarının en yüksek, Fox11 üzerine aşılandığında aşı noktasında en yüksek olduğu, çöğür ve OHxF333 anaçları üzerine aşılandığında ise aşı bölgeleri arasında karbonhidrat miktarı bakımından farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Özellikle modern meyve yetiştiriciliğinde kullanılan anaçlar ile çeşitlerin aşı uyuşma durumlarının belirlenmesi armut, kiraz, badem, şeftali gibi farklı türler

üzerine aşılabilen türler için önem arz etmektedir. Ülkemiz armut yetiştiriciliğinde önemli bir yer tutan ‘Deveci’ ve ‘Williams’ çeşitlerinin armuda anaç olarak kullanılan çöğür, ayva ve armut klon anaçlarıyla aşı uyuşma durumlarının belirlenmesi önemlidir. Meyve bahçesi tesisinde başlangıçta aşı uyuşma durumları belli olmayan anaç/kalem kombinasyonlarında ilerleyen yıllarda önlenemeyen sakıncalar ve ekonomik kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Bu gibi durumlarla karşılaşmamak için özellikle armut/ayva gibi erken uyuşmazlık semptomlarını göstermeyen ve gecikmiş uyuşmazlığın ortaya çıktığı kombinasyonlarda uyuşmazlığın erken yıllarda belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir. Yapılan araştırmada aşı uyuşma/uyuşmazlığı büyüme ve nişasta analizleriyle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda morfolojik incelemeler ile aşı uyuşmazlığı arasında doğrudan ilişki kurulamazken, nişasta analizlerinin uyuşmazlığın ortaya konulmasında daha etkili olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre farklı tür üzerine aşılanan armut çeşitlerinden ‘Deveci’ çeşidinde aşı bölgesinde nişasta, şeker ve karbonhidrat miktarının ‘Williams’ çeşidine göre daha düzenli dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada fidanlık aşamasında fidan yaşama oranının en düşük BA29 ayva klon anacı üzerine aşılanmış ‘Williams’ armut çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Aşı uyuşmazlığının belirtilerinden olan aşı noktasındaki şişkinlik ve aşı noktasının üzerindeki nişasta birikiminin özellikle bu kombinasyonda diğer kombinasyonlara göre daha fazla olması ‘Williams’/BA29 kombinasyonunun yetiştiriciliğinde dikkatli olunması gerektiğini ortaya koymaktadır. ‘Williams’ armut çeşidi kullanılarak modern armut yetiştiriciliği yapılmak isteniyorsa bu kombinasyonla aşı uyuşma durumu iyi olan Beurre Hardy gibi uyuşur ara anaç kullanılması tavsiye edilmektedir. Yine benzer olarak araştırmada kullanılan ‘Williams’/Fox11 kombinasyonunda fidanlık aşamasında bir problem olmamasına rağmen elde edilen bazı sonuçların bu kombinasyon da uzun yıllar arazi gözlemleri yapılarak değerlendirilmesi gerekmektedir. ‘Deveci’ armut çeşidinin farklı anaçlar üzerinde yetiştiriciliğinin yapılmasında bir sakınca olmadığı söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar modern armut yetiştiriciliğinde anaç kullanımı ile ilgili gerek üreticilere gerekse fidan sektörüne katkı sunacaktır. Ayrıca bu çalışmanın benzer konularda yapılacak çalışmalara ışık tutacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Akbudak, B. Eris, A. ve Barut, E. 1995. Bazı Badem Çeşitlerinde Değişik Aşı Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim, Adana, 389-393.
- Akçay, M. E. 2007. Armut Yetiştiriciliğinde Klon Anaç Kullanımı. *Hasad Bitkisel Üretim Dergisi*, 23:269, 50-53.
- Akyüz, B. ve Serdar, Ü. 2017. Tüplü Ceviz Fidanı Üretiminde Farklı Sürgün Aşı Yöntem Ve Zamanlarının Aşı Başarısına Etkisi. *Bahçe* 46:2, 267-272.
- Barritt, B.H. 1992. Intensive orchard management, Washington State University, Good Fruit Grower Magazine, 211.
- Barut, A ve Eriş, A. 1987. Cevizlerde Sürgün ve Durgun Aşı Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe*, 16:(1-2), 3-11.
- Baş, M. 1998. Farklı Prunus Klon ve Çöğür Anaçlarının Bazı Kayısı Çeşitleriyle Uyuşma Düzeyi, Bitki Besin Maddeleri Alımı ve Büyümeye Etkileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 201s, Adana.
- Bell, R.L. Janick, J. and Moore, J.N. 1996. Pears Fruit Breeding Volume I: Tree and Tropical Fruits. John Wiley and Sons Press, New York.
- Bodens, M.L. and Byrne, D.H. 2012. *Fruit Breeding*. In: Handbook of Plant Breeding. Wien. Springer, p. 875.
- Bolat, İ. 1993. Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü fidanlık arazisinde yetiştirilen ılıman iklim meyve türleri fidanlarının bazı özelliklerinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24:2, 86-97.
- Bolat, İ. ve İkinci, A. 2019. Meyvecilikte Anaç Kullanımı. 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 8-10 Mart, Şanlıurfa, 278-283.
- Breen, P. 1975. Effect of peach/plum graft incompatibility on seasonal carbohydrate changes. *Journal of American Society Horticulture Science*, 100:3, 253-259.
- Buban, T. 2000. The use benzyladenine in orchard fruit growing a mini review. *Plant Growth Regulation*, 32:(2-3), 381-390.
- Candolfi-Vasconcelos, M. C. and Koblet, W. 1990. Yield, fruit quality, bud fertility and starch reserves of the wood as a function of leaf removal in *Vitis vinifera* - Evidence of compensation and stress recovering. *Vitis* 29, 199-221.
- Chaplin, M.H. and Westwood, M.N. 1980. Nutritional status of 'Bartlett' pear on Cydonia and Pyrus species rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 105:1, 60-63.
- Ciobotari, G. Brinza, M. Morariu, A. and Gradinariu, G. 2010. Graft incompatibility influence on assimilating pigments and soluble sugars amount of some pear (*Pyrus sativa*) cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38, 92-187.
- Copes, D.L. 1980. Anatomical symptoms of graft incompatibility in *Pinus monticola* and *P. ponderosa*. *Silvae Genetica*, 29, 77-82.

- Çetinbaş, M. Butar, S. Sesli, Y. ve Yaman, B. 2018a. Armut Fidanı Üretiminde Farklı Çeşit/Anaç Kombinasyonlarının Bazı Fidan Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35: (Ek Sayı), 8-12.
- Çetinbaş, M., Batur, S., Koçal, H., Sesli, Y., Sarısu, H.C. and Seferoğlu, H.G. 2018b. The Graft Unions of Almond, Plum and Apricot Varieties Grafted on Rootpac Rootstocks. *Yüzüncüyıl University Journal of Agriculture Sciences (YYU J AGR SCI)*, 28:4, 398-402.
- Darikova, J.A. Savva, Y.V. Vaganova, E.A. Grachev, A.M. and Kuznetsova, G.V. 2011. Grafts of Woody Plants and the Problem of Incompatibility between Scion and Rootstock (a review). *Journal of Siberian Federal University Biology*, 1:4, 54-63.
- Davarynejad, G.H. and Davarynejad, E. 2007. Field performance of incompatibility of pear cultivars Natanz, Sebri and Shekari budded on QA rootstock. *Acta Hortic.*, 732, 221-226
- Davarynejad, G.H. Shahriari, F. and Hamid, H. 2008. Identification of graft incompatibility of pear cultivars on Quince rootstock by using isozymes banding pattern and starch. *Asian Journal of Plant Sciences*, 7:1, 109-112.
- Davis, P.H. 1972. Flora of Turkey, Vol. IV. Edinburg University Press, Edinburg.
- Demirel, G. 2017. Bazı Klonal Anaçlar Üzerine Aşılı Armut Çeşitlerinde Fenolik Maddelerin Değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 70s, Samsun.
- Demirel, G. and Öztürk, A. 2017. Variation of Phenolic Compounds in Grafted Pear Cultivars on Some Clonal Rootstocks. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, 15-17 May, Nevşehir, Turkey, Abstract Book, page: 423
- Demirsoy, H. ve Demirsoy, L. 2000. Günümüzde Bazı Ilıman İklim Meyve Türleri İçin Kullanılan Anaçlar, II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, 25-29 Eylül 2000, 24 sayfa, Bademli, Ödemiş, Türkiye. (<https://drive.google.com/file/d/0B4P98OyKn-lsZjRhYmE4OWYtMTI5NS00MzI3LTk4ZTA0ODc1MDlhM2YxMjVi/view?hl=tr>)
- Demirsoy, H. Ve Bilgener, Ş. 2006. Bazı Uyuşur ve Uyuşmaz Şeftali/Erik Aşı Kombinasyonlarında Aşı Yerinin Anatomik Olarak İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21:1, 89-94.
- Dogra, K. Kour, K. Kumar, R. Bakshi, P. and Kumar, V. 2018. Graft-Incompatibility in Horticultural Crops. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7:2, 1805-1820.
- Dondini, L. and Sansavini, S. 2012. European pear. In: Fruit Breeding. Editors: Badanes, M.L., Byrne, D.H. New York: Springer
- Dumanoglu, H. 1991. Bazı S. Ö. ayva anaçları ve armut çeşitlerinde kalburlu boruların anatomik yapısı ile uyuma arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, 116, Ankara.

- Ebrahemporazar, A. ve Erdoğan, V. 2017. Epikotil aşısının ceviz (*Juglans regia* L.) fidanı üretiminde aşı başarısı ve fidan gelişmesi üzerine etkisi. *Bahçe* 46:2, 33-39.
- Elivar, D. E. ve Dumanoglu, H. 1999. Ayaş (Ankara) koşullarında elma, armut ve ayvada bir yaşlı fidan üretiminde ilkbahar sürgün ve sonbahar durgun göz aşılarının karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 5:2, 58-64.
- Ermel, F.F. Catesson, A.M. and Poessel, J.L. 1995. Early histological diagnosis of apricot/peach x almond graft incompatibility: statistical analysis of data from 5-month-old grafts. *Acta Horticulturae*, 384, 497-503.
- Ermel, F.F. Poessel, J.L. Faurobert, M. and Catesson, A.M. 1997. Early scion/stock junction in compatible and incompatible pear/pear and pear/quince grafts: a histo-cytological study. *Annals of Botany*, 79, 505-515.
- Errea, P. 1998. Implications of phenolic compounds in graft incompatibility in fruit tree species. *Scientia Horticulturae*, 74, 195-205.
- Ertürk, Ü. ve Mert, C. 2000. Marmara Bölgesindeki Fidan Üretimine Genel Bir Bakış. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, 25-29 Eylül, 8 sayfa, Bademli, Ödemiş, Türkiye. (<https://drive.google.com/file/d/0B4P98OyKn-IsNWJmOTkyODItMDY2ZS00ZDdjLWJiMTETMTM5NzAwZDFkMTdj/view?hl=tr>)
- Ertürk, Y. ve Güleriyüz, M. 2008. Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinin Erzincan Koşullarındaki Vejetatif ve Generatif Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39:1, 9-14
- FAOSTAT, 2017. Food and Agriculture Organization of The United Nations. <http://www.fao.org.tr> (Accessed to web, 22.04.2019).
- Feucht, W. 1988. Graft incompatibility of tree crops an overview of the present scientific status. *Acta Horticulturae*, 227, 33-41.
- Fletcher, W.E. 1964. Peach bud graft union on *Prunus besseyi*. *Combined Proceedings International Plant Propagators*, 14, 265-271.
- Francescato, P., Pazzin, D., Neto, A.G., Fachinello, J.C. and Giacobbo, C.L. 2010. Evaluation of graft compatibility between quince rootstocks and pear scions. *Acta Horticulturae*, 872, 253-260.
- Gastol, M. and Poniedzialek, W. 2003. Induction of lateral branching in nursery trees, *Electronic Journal of Polish Agriculture Universities*, 6:2, 08.
- Giannini, R., Lambardi, M. and Vendramin, G.G. 1988. Some Observations on Graft Incompatibility in Douglas (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.Franco). *Acta Horticulturae*. 227, 84-86.
- Gur, A., Samish, R.M. and Lifshitz, E. 1968. The role of the cyanogenic glycoside of the quince in the incompatibility between pear cultivars and quince rootstocks. *Horticultural Research*, 8, 113-134.
- Gülen, H., Arora, R., Kuden, A., Krebs, S.L. and Postman, J. 2002. Peroxidase isozyme profiles in compatible and incompatible pear-quince graft combinations. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 127:2, 152-157.

- Hancock, J.F. and Lobos, G.A. 2008. Pears In Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. Editor: Hancock, J.F. New York, Springer.
- Hartmann, H.T. and Kester, D.E. 1975. Plant propagation principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 622, New Jersey.
- Hartmann, H.T. and Kester, D.E. 1983. Anatomical and physiological basis of propagation by cuttings. Plant propagation principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L. 1997. The biology of grafting. Plant propagation principles and practices, sixth edition, Prentice Hall. New Jersey, 392-436.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, Jr.F.T. and Geneve, R.L. 2011. Plant propagation: principles and practices. Eighth Edition. Regents / Prentice Hall International Editions, Englewood Cliffs, 880, New Jersey.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L. 2014. Principles of grafting and budding, Editors: Hartman H T, Kester D E, Davies F T and Geneve R L. Hartmann and Kester's plant propagation principles and practices, eighth ed, Pearson Prentice Hall, United States of America, 459-468.
- Hepaksoy, S. 1994. Ayva Anaçlarının Armut Çeşitleri İle Uyuşma Durumları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 122s, İzmir.
- Herrero, J. 1951. Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees. Journal of Horticultural Science, 26, 186-237.
- Hudina, M., Orazem, P., Jakopic, J. and Stampar, F. 2014. The phenolic content and its involvement in the graft incompatibility process of various pear rootstocks (*Pyrus communis* L.), *Journal of Plant Physiology*, 171, 76-84.
- Jackson, J.E. 2003. Biology of apples and pears. Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Johann, G. 1983. Effect of growth regulators on branching habit of some apple cultivars in the nursery. *Acta Horticulturae*, 137, 87-94.
- Kadan, H. ve Yarılguç, T. 2005. Van ekolojik şartlarında elma ve armutların durgun T-Göz aşısıyla çoğaltılması üzerine araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 15:2, 167-176.
- Koçal, H. ve Pırlak, L. 2011. Bazı Prunus Klon ve Çöğür Anaçlarının Alyanak ve Roksana Kayısı Çeşitleriyle Aşı Uyuşma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48:1, 39-45.
- Kopuzoğlu, N. ve Odabaş, F. 1992. O.M.Ü. Ziraat Fakültesinde Bazı Meyve Türlerinin İç Mekan Aşısı İle Çoğaltılması Üzerine Yapılan Çalışmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (UBBK-1), 13-16 Ekim, 5-8, İzmir.
- Koyuncu, F. Kaçal, E. ve Yıldırım, A.N. 2007. Red Globe Şeftali ve Fantasia Nektarin Çeşitleri ile St. Julien A Anacının Uyuşma Durumlarının Belirlenmesi. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, 1, 286-289. Erzurum.

- Koyuncu, F. and Ersoy, N. 2011. Nursery growing in controlled greenhouse and orchard by using various grafting methods in some apple (*Malus domestica* L.) varieties. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 9:1, 243-246.
- Köksal, İ. ve Kantarcı, M. 1985. Ankara Koşullarında Haziran Sürgün Göz Aşısı İle Meyve Fidanı Üretme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 35:(1-2-3-4), 87-92.
- Kutucu, Ö. 2004. Alıç (*Crataegus* spp.) ve Muşmula (*Mespilus germanica* L.) ile Armut Çeşitleri (*Pyrus communis* L.) Arasında Aşı Uyuşması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Küden, A. 1988. Subtropik iklim koşullarında ılıman iklim meyve türleri fidanlarının yetiştirilme olanakları üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana. 153s.
- Küden, A. ve Kaşka, N. 1990. Subtropik iklim koşullarında bazı ılıman iklim meyve tür, anaç ve fidanlarının yetiştirilme olanakları üzerinde araştırmalar. *Doğa İklim Dergisi*, 14:2, 127-139.
- Küden, A. and Gülen, H. 1997. Propagation of apples, pears and plums by grafted cuttings. *Acta Horticulturae*, 441, 231-235.
- Magyar, L., Barancsi, Z., Dickmann, A. and Hrotko, K. 2008. Application of biostimulators in nursery. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 65:1, 515-519.
- McClinlock, J.A. 1948. A study of uncongeniality between peaches as scions and the marrianna plum as a stock. *Journal of Agricultural Research*, 77, 253-270.
- MGM, 2019. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?m=SAMSUN#/> (Erişim tarihi: 12.01.2019)
- Moing, A. and Carde, J.P. 1988. Growth, cambial activity and phloem structure incompatible and incompatible peach/plum grafts. *Tree Physiology*, 4, 347-359.
- Moing, A. and Gaudillere, B. 1992. Carbon and nitrogen partition in peach/plum grafts. *Tree Physiology*, 10, 81-92.
- Moore, R. and Walker, D.B. 1981. Studies of vegetative compatibility-incompatibility in higher plants. II. A structural study of an incompatible heterograft between *Sedum telefoides* (*Crassulaceae*) and *Solanum pennelli* (*Solanaceae*). *American Journal of Botany*, 68, 831-842.
- Mosse, B. 1958. Further observations on growth and union structure of double-grafted pear on quince. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 33, 186-193.
- Mosse, B. 1962. Graft incompatibility in fruit trees. *Commonwealth Agricultural Bureaux*, 36, England.
- Mosse, B. and Herrero, J. 1951. Studies on incompatibility between some pear and quince grafts. *Jour. Hort. Sci.* 26:3, 240-245.
- Mosse, B. and Herrero, J. 1954. Studies on incompatibility between some pear and quince grafts. *HortScience*, 26, 238-45

- Muzik, T.J. 1958. Role of parenchyma cells in graft union in vanilla orchid. *Science*, 127, 3289, 82.
- Nelson, S.H. 1968. Incompatibility survey among horticultural plants. Combined Proceedings International Plant Propagators, 18, 343-407.
- Öylek, H.Ş., Aslan, A., Demirtaş, M.N., Avcı, S., 2013. Farklı Çaplara Sahip Zerdali Çöğürlerinin Aşı Başarısı ve Fidan Gelişimine Etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6:2, 103-107.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik (Kışın Yaprağını Döken Meyveler), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 128, Adana.
- Özçağırın, R. 1974. Meyve Ağaçlarında Anaç İle Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 243, 45, İzmir.
- Özçağırın, R. 1982. Bazı Armut Çeşitlerinin Ayva A Anacı İle Uyuşma Durumları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19:2, 77-83.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özek, E. ve İsfendiyoğlu, M. 2004. Armut, Ilıman iklim meyve türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler (Cilt-II), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Özkarakaş, İ. ve Önal, M.K. 1997. Kestane (*Castanea Sativa* Mill.) Çoğaltımında En Uygun Göz Aşı Yöntemi Ve Zamanının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 7:2, 74 – 79.
- Öztürk, B., Özcan, M. ve Öztürk, A. 2011. Kivide Fidan Gelişimi ile Vejetatif Gelişme Parametreleri Arasındaki İlişkiler. 6. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, (UBBK-6), 4-8 Ekim, 1, 375-383, Şanlıurfa, Türkiye.
- Öztürk, A. and Öztürk, B. 2014. The rootstock influences growth and development of ‘Deveci’ Pear. *Turk. J. Agric and Natural Sci.*, 1, 1049-1053.
- Öztürk, A. ve Yazıcıoğlu, E. 2015. Aşı Zamanı ve Yöntemlerinin Kivide (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) Aşı Başarısı ve Fidan Gelişimine Etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32:1, 23-29.
- Öztürk, A., Demirsoy, L. and Demirsoy, H. 2017. New leaf area estimation model in pear. International Conference on Computational and Statistical Methods in Applied Sciences, 9-11 November, Abstract Book, 232, Samsun, Turkey.
- Palmer, J. 2000. Clonal apple and pear rootstocks. Hort Research Centre. Motueka
- Parnia, P., Mladin, Gh., Dutu, I., Stanciu, N. 1988. Progress in Breeding Rootstocks in Romania. *HortScience*, 23:1, 107-109.
- Pektaş, M., Canlı, F.A. and Ozogun, Ş. 2009. Winter grafts as alternative methods to T-budding in pear (*Pyrus communis* L.) propagation. *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 3:1, 91-94.
- Pina, A. and Errea, P. 2005. A review of new advances in mechanism of graft compatibility-incompatibility. *Scientia Horticulture*, 106, 1-11.
- Quinlan, J.D. 1978. The use of growth regulators for shaping young fruit trees. *Acta Horticulturae*, 80, 39-48.

- Rahman, J., Aftab, M., Rauf, M.A., Rahman, K.U., Farooq, W.B. and Ayub, G. 2017. Comparative study on compatibility and growth response of pear varieties on different rootstocks at nursery. *Pure Appl. Biol*, 6:1, 286-292.
- Rom, R.C. and Carlson, R.F. 1987. Rootstocks for fruit crops. John Wiley and Sons- Interscience Publication, New York, 497, USA.
- Santamour, F.S.Jr. 1988. Graft incompatibility related to cambial peroxidase isozymes in Chinese chestnut. *Journal of Environmental Horticulture*, 6:2, 33-39.
- Scott, T.A. and Melvin, E.H. 1953. Determination of Dextran With Anthrone. *Anal. Chem.* 25, 1656-1661.
- Seferoğlu, H. G. 1991. Badem, Kayısı ve Erik Anaçlarının Bazı Erik Çeşitleriyle Uyuşma Durumları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 132s. İzmir.
- Serdar, Ü. 2000. Kestanelerde değişik aşı yöntem ve zamanlarının aşılı fidan üretimi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 135s., Samsun.
- Sertaş, S. 2019. Bazı Armut Klon Anaçları Üzerine Aşılı Armut Çeşitlerinin Fidan Gelişim Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 96s, Samsun.
- Soylu. A. ve Başyigit, H. 1991. Bursa Kestel Yöresinde Üretilen Bazı Meyve Fidanlarının Büyüme ve Dallanma Özellikleri, Türkiye I. Fidancılık Sempozyumu Bildiriler Kitabı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 26-28 Ekim 1987, 247-256, Ankara.
- Stern, R.A. 2008. *Pyrus betulifolia* is the best rootstock for the ‘Coscia’ pear in the warm climate of Israel. *Acta Horticulturae*, 800, 631-638.
- Susan, F. 2012. Rootstocks for Fruits. Royal Hort Soci pp. 1-4.
- Torun, İ. 1998. Seçilmiş Bazı Ayva Klonlarının Uyuşur Ve Uyuşmaz Armut Çeşitleri İle Aşı Uyuşma Durumunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 144, Adana.
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. Bitkisel üretim istatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim tarihi: 04.05.2019)
- Uzun, S. 1997. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). *OMÜ Ziraat Fak. Dergisi*, 12:1, 147-156.
- Ünal, A. 1984. Ayva anaçlarının bazı armut çeşitleriyle uyuşma durumları üzerinde araştırmalar. *Ege Univ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20:3, 141-155.
- Ünal, A. ve Tanrısever, A. 1986. Bazı Ayva ve Armut Çeşitlerinde Kalburlu Boruların Yapıları ve Bunların Uyuşmazlıkla İlişkileri Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tarım ve Orman Dergisi*, Ankara, 10:2, 288-297.
- Ünal, A. 1992. Şeftali çöğür anaçlarının bazı badem, kayısı, erik çeşitleriyle oluşturduğu aşı kombinasyonlarında aşı yerinin anatomik yapısının özellikleri ile ilgili araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir, 1, 41-45.

- Westwood, M.N. (Freeman, W.H. and Co,) 1988. Rootstocks their propagation, function and performance. Temperate Zone Pomology, 77-107, San Francisco.
- Westwood, M.N. 1978. Temperate-zone pomology. W.H. Freeman and Company. San Francisco, 428, USA.
- Yılmaz, M. 1992. Modern bahçe bitkileri yetiştirme tekniği, Çukurova Üniversitesi Basımevi (I. Baskı), 151, Adana.
- Yılmaz, M. 1994. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi (II. Baskı), 151, Adana.
- Zenginbal, E. 2016. Örtü Altı ve Arazi Koşullarında Tüplü Armut Fidanı Üretimi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 59, Ordu.
- Zenginbal, H., Demir, T., Demirsoy, H. and Beyhan, O. 2017. The grafting success of fourteen genotypes grafted on three different rootstocks on production of sweet cherry (*Prunus avium* L.) sapling. *Acta Sci. Pol. Hortum Cultus*, 16:1, 133–143.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nermin ÇOBAN

Doğum Yeri : Ordu

Doğum Tarihi : 23.09.1992

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Kumru Çok Programlı Lisesi (2010)

Üniversite : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2014)

Yüksek Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (09.2014-).

Yayınlar

1. Çoban, N. and Öztürk, A. 2018. Determination of graft compatibility status of pear cultivars grafted on different rootstocks by using carbohydrate analyses. 4th International Agriculture Congress (IAC 2018), 2-5 July 2018, Nevşehir, TURKEY. Abstract Book, Page: 49