

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ORTA FIRAT VADİSİ'NDEKİ ERİK POPÜLASYONUNDAN
SÜRDÜRÜLEBİLİR YETİŞTİRİCİLİK İÇİN ANAÇLIK TIPLERİN
SELEKSİYONU VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

Kübra KORKMAZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2023**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1.Köklenme Ve Bodur Gelişme İle İlgili Çalışmalar	5
2.2. Aşı Ve Histoloji İle İlgili Çalışmalar.....	7
2.3. Moleküler krakterizasyon İle İlgili Çalışmalar.....	17
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.1.1. Seleksiyonu yapılan bölgenin özellikleri	24
3.1.1.1. Bölgenin iklim özelliği.....	24
3.1.1.2. Bölgenin toprak özelliği	27
3.2.Yöntem.....	27
3.2.1. Sörvey çalışmaları.....	27
3.3. Seleksiyon Çalışmaları.....	28
3.3.1.Bitki gelişme kuvveti.....	29
3.3.2.Büyüme şekli.....	30
3.3.3.Dikensizlik durumu.....	30
3.3.4.Dip sürgünü gelişimi.....	30
3.3.5.Bitki dallanması.....	30
3.4. Genotiplerin Çelikle Çoğaltılması.....	30
3.5. Seçilen Genotiplerin Bodurluk Ve Yarı Bodurluk Özelliğinin Belirlenmesi.....	33
3.6. Aday Adaylarının Bazı Yaprak Özelliklerinin Belirlenmesi.....	35
3.7.Anaç Adaylarının Moleküler Karakterizasyonu.....	38
3.8. Anaç Seçimi Ve Aşılınması.....	40
3.9.Morfolojik Ölçümler.....	41
3.9.1. Aşı başarı oranı.....	41
3.9.2. Fidan boyu.....	41
3.9.3. Anaç çapı.....	42
3.9.4. Kalem çapı.....	42
3.9.5. Kalem çapı / anaç çapı.....	42
3.9.6. Aday anaçları üzerine aşılı fidanlarda yaprak alanının belirlenmesi.....	42
3.10.Fizyolojik Ölçümler Ve Aşılınmış Fidanlarının Gelişimleri.....	42
3.10.1. Klorofil miktarı ve kloroz durumunun belirlenmesi.....	42
3.10.2.Stoma iletkenliğinin belirlenmesi.....	43
3.10.3. Aşılınmış kayısı fidanlarının gelişme durumları.....	43
3.11. Uyuşmanın Anatomik İncelenmesi.....	43
3.12. Nişasta Dağılımı.....	44
3.13. İstatistik Analizi.....	44
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	46
4.1. Anaç Genotiplerinin Tespit Edilmesi Ve Belirlenmesi.....	46
4.2. Potansiyel Anaç Olabilecek Adayların Belirlenmesi	49
4.3. Genotiplerin Çelikle Çoğaltılması.....	56
4.4. Seçilen Genotiplerin Bodurluk Ve Yarı Bodurluk Özelliğinin Belirlenmesi.....	63
4.5. Seçilen Anaç Adaylarının Yapraklarında Yapılan Morfolojik İnceleme	69
4.6.Anaç Adaylarının Moleküler Markör İle Karakterizasyonlarının incelenmesi.....	74
4.7.Morfolojik Ölçümler.....	79
4.7.1.Fidan boyu	79
4.7.2. Anaç çapı, kalem çapı ve kalem çapı/anaç çapı.....	81

4.7.3. Yaprak alanı.....	84
4.8. Fizyolojik Ölçümler Ve Aşılانmış Fidanlarının Gelişimleri.....	87
4.8.1 Klorofil miktarı ve kloroz durumu.....	87
4.8.2 Stoma iletkenliği.....	95
4.9. Aşılı Kombinasyonların Anatomik Olarak İncelenmesi.....	97
4.9.1. 63B11 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	97
4.9.2. 63B14 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	98
4.9.3. 63B16 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	99
4.9.4. 63B33 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	100
4.9.5. 63B43 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	101
4.9.6. 63B61 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	102
4.9.7. 63B62 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	103
4.9.8. 63B63 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	104
4.9.9. 63B69 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	106
4.9.10. 63B72 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	107
4.9.11. 63B76 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	108
4.9.12. 63B78 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	109
4.9.13. 63H66 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	110
4.9.14. Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	111
4.9.15. 63B11 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	112
4.9.16. 63B14 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	114
4.9.17. 63B16 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	115
4.9.18. 63B33 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	116
4.9.19. 63B43 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	117
4.9.20. 63B61 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	118
4.9.21. 63B62 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	119
4.9.22. 63B63 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	120
4.9.23. 63B69 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	122
4.9.24. 63B72 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	123
4.9.25. 63B76 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	124
4.9.26. 63B78 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler.....	125
4.9.27. 63H66 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve	

makroskopik incelemeler.....	126
4.9.28. Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler.....	127
4.10. Aşılı Anaç Adaylarının Bazı Morfolojik Ve Fizyolojik Özelliklerinin Isı Haritası Ve Temel Bileşenler Analizi.....	131
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	135
KAYNAKLAR.....	139
ÖZGEÇMİŞ.....	146



ÖZET

Doktora Tezi

ORTA FIRAT VADİSİ'NDEKİ ERİK POPÜLASYONUNDAN SÜRDÜRÜLEBİLİR YETİŞTİRİCİLİK İÇİN ANAÇLIK TİPLERİN SELEKSİYONU VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Kübra KORKMAZ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Yıl: 2023, Sayfa: 148

Türkiye farklı ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle birçok meyve türüne anavatanlık yapmaktadır. Özellikle ılıman iklim meyve türlerinde, ülkemizin sahip olduğu bu kaynak zenginliği çeşit ve anaç ıslah çalışmalarında büyük avantaj oluşturmaktadır. Bu türlerden biri olan erik; Ege, Marmara, Akdeniz, Karadeniz, Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek yaylaları ve Güneydoğu Anadolu'nun kurak bölümleri dışında hemen hemen ülkemizin her bölgesinde yetişebilmesinden dolayı, adaptasyon yeteneği yüksek bir tür olarak kabul edilmektedir. Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat vadisinde bulunan *Prunus cerasifera* ait erik popülasyonu üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada, bu popülasyon içerisinde seleksiyon ıslahıyla üstün özelliklere sahip olduğu belirlenen on üç anaç aday seçilmiştir. Bu anaç adayları ve Myrobolan 29C anacı (Kontrol) üzerine Hacihaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitleri aşılanarak çeşitxanaç uyuşma durumu incelenmiştir. Aşılı kombinasyonlarda, bazı morfolojik ve fizyolojik özellikler ile aşı bölgesinden 160 gün sonraki alınan kesitlerde mikroskopik, 360 gün sonrasında makroskopik ve 720 gün sonrasında ise aşı bölgesi gözlemleri yapılarak, uyuşma durumları hakkında bazı ön bilgiler elde edilmiştir. Anaç adayları üzerinde yapılan moleküler çalışmada da polimorfizm oranının %89 olduğu ve benzerlik düzeyinin ise 0.68-0.90 aralığında yer aldığı tespit edilmiştir. Üzerinde çalışılan anaç adaylarının en düşük köklenme oranı %0 (63B23) iken, en yüksek köklenme oranı ise %93 (63B78) düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. Bitki büyüme kuvveti yönünden aşısız bitkiler üzerinde yapılan ölçümlerde, 63B61 genotipinin Myrobolan 29C'ye göre %35 daha bodur olduğu tespit edilmiştir. Aşılı fidanlarda yapılan ölçümlerde ise en yüksek fidan boyunun Hacihaliloğlu/Myrobolan 29C ve Sakıt-6/63B61'de en kısa fidan boyunun ise Hacihaliloğlu-Sakıt-6 /63B14 kombinasyonlarında meydana geldiği saptanmıştır. Belirtilen anaçların fidan boyunda Kontrole göre %44'e varacak düzeyde daha bodur bir gelişim meydana getirdiği hesaplanmıştır. Yapılan fizyolojik ölçümlerde, anaç adaylarına göre değişmekle birlikte her iki çeşitte de klorofil içeriğinde artış (Kontrol göre), stoma iletkenliğinde ise azalış meydana geldiği belirlenmiştir. Aşı uyuşma durumuyla ilgili olarak, Hacihaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitleri ile anaç adaylarının tüm kombinasyonlarında aşılamadan 160, 360 ve 720 gün sonra yapılan mikroskopik ve makroskopik gözlemlere dayanılarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanılmadığı söylenebilir. Seleksiyon ıslahı ile elde edilen 63B11, 63B14, 63B33, 63B61 ve 63B69 nolu anaç adaylarının diğer genotiplere kıyasla anaçlık özellikleri açısından daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: *Prunus cerasifera*, anaç, çelik, aşı, markör

ABSTRACT

PhD Thesis

SELECTION AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF ROOTSTOCK TYPES FOR SUSTAINABLE CULTIVATION FROM THE PLUM POPULATION IN THE MIDDLE EUPHRATES VALLEY

Kübra Korkmaz

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

**Supervisor: Prof. Dr.İbrahim BOLAT
Year: 2023, Page: 148**

Türkiye is the homeland of many fruit species due to its different ecological conditions. The abundance of resources in our country, particularly in temperate climate fruit species, presents a significant advantage for conducting varied research in breeding and rootstock studies. Plum, one of these species is being considered a species with high adaptability that can grow in almost every region of our country, except the high plateaus of the Aegean, Marmara, Mediterranean, Black Sea and Eastern Anatolia Regions and arid parts of Southeastern Anatolia. This study was conducted on the plum population of *Prunus cerasifera* located in the Middle Fırat Valley. In this research, thirteen rootstock candidates, which were determined to have superior characteristics, were selected among these population through selection breeding. Apricot varieties Hacıhaliloğlu and Sakıt-6 were grafted onto these rootstock candidates and Myrobolan 29C(Control) rootstock, and varietyxrootstock compatibility was examined. In grafted combinations, some morphological and physiological characteristics and microscopic observations were made on sections taken after 160 days from grafting area, and macroscopic observations were made after 360 days, and 720 days later some preliminary information about the compatibility status was obtained. In the molecular study conducted on rootstock candidates, it was determined that the polymorphism rate was 89% and the similarity level was found to be between 0.68-0.90. The rootstock genotypes studied exhibited rooting rates ranging from 0%(63B23) as the lowest to 93%(63B78) as the highest. The measurements conducted on ungrafted plants to assess plant growth vigor revealed that the 63B61 genotype exhibited a stunted growth that was 35% more pronounced compared to Myrobolan 29C. During the analysis of grafted saplings, it was established that the highest sapling height was observed in Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C and Sakıt-6/63B61 combinations, while the shortest sapling height was evident in Hacıhaliloğlu – Sakıt-6/63B14 combinations. It was calculated that the specified rootstock produced a stunted growth of up to 44% in sapling height compared to the Control. In physiological measurements, it was determined that there was an increase (according to Control) in chlorophyll content and a decrease stomatal conductance in both varieties, although it varied depending on the apple candidates. Regarding the grafting compatibility, it can be said that as a result of the evaluations made based on microscopic and macroscopic observations made 160, 360 and 720 days after grafting, no signs of incompatibility were found in all combinations of apricot varieties Hacıhaliloğlu and Sakıt-6 and candidates rootstock. The rootstock candidates, namely 63B11, 63B14, 63B33, 63B61 and 63B69, derived from selective breeding, demonstrated superior performance in terms of rootstock characteristics when compared to the other genotypes.

KEY WORDS: *Prunus cerasifera*, rootstock, graft, marker

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca her zorlukta desteklerini esirgemeyen, birlikte yüksek lisans ve doktora çalışma fırsatı bulduğum, akademik hayatım süresince desteğini gördüğüm sayın hocam, Prof. Dr. İbrahim BOLAT'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tezim süresince seleksiyon aşamasında bana engin bilgilerini ve tecrübelerini paylaşan yardımcı olan Dr. Remzi UĞUR'a, Dr. Müge ŞAHİN'e ve Doç. Özkan KAYA'ya teşekkür ederim. Ayrıca, arazide benimle birlikte erik genotipi tarama çalışmalarına katılan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yardımcısı olan kıymetli hocam sayın, Prof. Dr. Osman ÇOPUR'a, Birecik İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ve Halfeti İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğündeki ziraat mühendisleri arkadaşlarıma ve Halfeti İlçe Tarım ve Orman Müdürü Akan AKMEŞE'ye şükranlarımı sunarım.

Moleküler çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen ve bana laboratuvarlarını açan Erciyes Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünden değerli hocam sayın, Prof. Dr. Aydın UZUN'a ve yüksek lisans öğrencileri Zeliha DURUK ve Şeyma BÜLBÜL'e teşekkür ederim. Kesit analizlerimde bana bilgilerini ve tecrübelerini esirgemeyen Doç. Dr. Hasan Cumhuri SARISU ve Doç. Dr. Melike ÇETİŞBAŞ' a teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezim boyunca başarılarımın arkasındaki gizli kahramanları olan aileme ve Burkan ZOR'a, tez çalışmama katkı sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Bahçe Bitkileri Bölüm hocalarıma, lisans öğrencilerine ve işçilerine teşekkür ederim.

Doktora eğitimim sırasında bursiyer olarak 100/2000 Doktora Programı Kapsamı'ndaki desteklerinden dolayı Yükseköğretim Kurulu'na (YÖK) ve TÜBİTAK/BİDEB'e teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1.a:Denemede kullanılan <i>P.cerasifera</i> genotipinden bir görünüm b:Denemede kullanılan Myrobolan 29C anacı bitkisi.....	22
Şekil 3.2.Araştırma alanının uzun yıllık ortalama sıcaklıkları	25
Şekil 3.3 Çeliklerin dikimi.....	30
Şekil 3.4.Köklendirme ünitesinin genel görünümü.....	30
Şekil 3.5.DNA izolasyonu ve Jelde yürütme.....	39
Şekil 3.6.T göz aşısının yapılışı.....	40
Şekil 3.7.Aşı örneklerinin FAA çözeltisine alınması, kesit alımı için sıralanması ve kesit mikrotomdan bir görünüm.....	43
Şekil 3.8.Aşı örneklerinin boyanması ve mikroskopta görüntülenmesi.....	43
Şekil 4.1.Genotip çeliklerinin köklendirme ünitesine dikimi.....	55
Şekil 4.2.Anaç adayları ve Myrobolan 29C anacının köklü resimleri.....	56
Şekil 4.3. <i>P.cerasifera</i> anaç adayları ve Myrobolan 29C fidan gelişimi.....	63
Şekil 4.4. <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinde görülen yaprak aya şekilleri.....	69
Şekil 4.5. <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinin yaprak ayası uç açısı.....	69
Şekil 4.6. <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinin yaprak uç uzunluğu.....	69
Şekil 4.7. <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinin yaprak ayası taban şekli.....	70
Şekil 4.8. <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinin yaprak ayası dişlilik durumu.....	70
Şekil 4.9. <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinin yaprak sapı oluk derinliği.....	70
Şekil 4.10.VHVG7 primeriyle elde edilen PCR sonuçların agaroz jel görüntüsü.....	74
Şekil 4.11.Erik anaç adaylarından elde edilen ISSR verilerinin UPGMA küme analizi.....	75
Şekil 4.12.Erik anaç adaylarından alınan ISSR verilerinin PCA analizi.....	76
Şekil 4.13.Anaç adaylarına aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin fidan boyu.....	78
Şekil 4.14.Anaç adaylarına aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidinin fidan boyu.....	79
Şekil 4.15.Anaç adaylarına aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin anaç çapı, kalem çapı ve kalem/anaç çap oranı.....	81
Şekil 4.16.Anaç adaylarına aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidinin anaç çapı, kalem çapı ve kalem/anaç çap oranı.....	82
Şekil 4.17.Anaç adaylarına aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin yaprak alanı.....	84
Şekil 4.18.Anaç adaylarına aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidinin yaprak alanı.....	85
Şekil 4.19.Anaç anaçların Hacihaliloğlu kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda klorofil, aşı başarı oranı, stoma iletkenliği ve kloroz.....	87
Şekil 4.20.Anaç anaçların Sakıt-6 kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda klorofil, aşı başarı oranı, ve kloroz.....	88
Şekil 4.21.Anaç anaçların Hacihaliloğlu kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda stoma iletkenliği.....	94
Şekil 4.22.Anaç anaçların Sakıt-6 kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda stoma iletkenliği	95
Şekil 4.23.Hacihaliloğlu/63B11 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	97
Şekil 4.24.Hacihaliloğlu/63B14 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	98
Şekil 4.25.Hacihaliloğlu/63B16 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	99
Şekil 4.26.Hacihaliloğlu/63B33 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	100
Şekil 4.27.Hacihaliloğlu/63B43 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	101
Şekil 4.28.Hacihaliloğlu/63B61 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	102
Şekil 4.29.Hacihaliloğlu/63B62 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik,	

360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	103
Şekil 4.30.Hacıhaliloğlu/63B63 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	104
Şekil 4.31.Hacıhaliloğlu/63B69 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	106
Şekil 4.32.Hacıhaliloğlu/63B72 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	107
Şekil 4.33.Hacıhaliloğlu/63B76 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	108
Şekil 4.34.Hacıhaliloğlu/63B78 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	109
Şekil 4.35.Hacıhaliloğlu/63H66 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	110
Şekil 4.36.Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	111
Şekil 4.37.Sakit/63B11 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	112
Şekil 4.38.Sakit/63B14 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	114
Şekil 4.39.Sakit/63B16 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	115
Şekil 4.40.Sakit/63B33 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	116
Şekil 4.41.Sakit/63B43 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	117
Şekil 4.42.Sakit/63B61 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	118
Şekil 4.43.Sakit/63B62 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	119
Şekil 4.44.Sakit/63B63 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	120
Şekil 4.45.Sakit/63B69 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	122
Şekil 4.46.Sakit/63B72 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	123
Şekil 4.47.Sakit/63B76 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	124
Şekil 4.48.Sakit/63B78 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	125
Şekil 4.49.Sakit/63H66 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	126
Şekil 4.50.Sakit/Myrobolan 29C kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü.....	127
Şekil 4.51.Aşılı anaç kombinasyonlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin ısı haritası.....	131
Şekil 4.52.Aşılı anaç kombinasyonlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin temel bileşen analizi.....	133

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Ön seleksiyonda kullanılan tartılı derecelendirme tablosu.....	28
Çizelge 3.2. Çelikle çoğaltmada kullanılan kriterler ve önem düzeyi.....	31
Çizelge 3.3. Çelikle çoğaltmada kullanılan kriterler, göreceli sınıf değerleri ve puanları.....	31
Çizelge 3.4. Çelikle çoğaltma kriterleri bakımından anaçların alacakları puanlara göre gruplandırılması ve çoğaltma özellikleri.....	32
Çizelge 3.5. Bodur ve yarı bodur anaç adaylarının belirlenmesinde kullanılacak tartılı derecelendirme tablosu.....	33
Çizelge 3.6. Bodurluk ve yarı bodurluk kriterleri bakımından anaçların alacakları puanlara göre gruplandırılması ve bodurluk özellikleri.....	33
Çizelge 3.7. Anaç adayı bitkilerin yaprak ayası ve yaprak sapı ile ilgili UPOV kriterlerine göre incelenen morfolojik incelemeler ve puanları.....	35
Çizelge 3.7. (Devam).....	36
Çizelge 3.8. ISSR primerleri için PCR döngüsü.....	38
Çizelge 4.1. Halfeti’de Prunus cerasifera seleksiyonunun yapıldığı bölgeler.....	46
Çizelge 4.2. Birecik’te Prunus cerasifera seleksiyonunun yapıldığı bölgeler.....	47
Çizelge 4.2. (Devam).....	48
Çizelge 4.3. Selekte edilen <i>Prunus cerasifera</i> genotiplerinin arazide kaydedilen bazı bitkisel özelliklerin değerlendirilmesi.....	50
Çizelge 4.3. (Devam).....	51
Çizelge 4.3. (Devam).....	52
Çizelge 4.3. (Devam).....	53
Çizelge 4.3. (Devam).....	54
Çizelge 4.4. Tartılı derecelendirmede genotip bazında elde edilen puanlar ve değerlendirmeler.....	58
Çizelge 4.4. (Devam).....	59
Çizelge 4.4. (Devam).....	60
Çizelge 4.4. (Devam).....	61
Çizelge 4.5. Bodur ve yarı bodur anaç adaylarının belirlenmesinde kullanılacak tartılı derecelendirme tablosu.....	66
Çizelge 4.5. (Devam).....	67
Çizelge 4.6. Anaç adaylarının yapraklarında incelenen kantitatif özelliklere ait ölçüm sonuçları.....	71
Çizelge 4.7. Anaç adaylarının yapraklarında incelenen kantitatif özelliklere ait ölçüm sonuçları.....	72
Çizelge 4.8. ISSR analizinde kullanılan primerlerin baz dizileri ve anaç adaylarının her bir primer çifti için toplam bant sayısı (TBS), polimorfik bant sayısı (PBS) ve polimorfizmin oranı (PO) değerleri.....	74
Çizelge 4.9. Farklı Anaç adayları ve aşılı kayısı çeşitlerinin fidan gelişimi ve etkileri.....	90
Çizelge 4.9. (Devam).....	91
Çizelge 4.9. (Devam).....	92
Çizelge 4.9. (Devam).....	93
Çizelge 4.10. Aşılı anaç adayları ve Myrobolan 29C anacı üzerine aşılı kayısı çeşitlerinin temel bileşen analiz sonuçları.....	132

SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
A	Anaç
AN	Aşı Noktası
B	Bor
Bp	Base pair
cm	Santimetre
CTAB	Setil Trimetilamonyum Bromür
Cu	Bakır
DişD	Yaprak Ayası Diş Derinliği
DNA	Deoksiriboz Nükleik Asit
FAA	Formaldehit Asetik Asit Etil Alkol
Fe	Demir
HD	Homojen Dağılım
IBA	Indol Bütirik Asit
IKI	İyotlu Potasyum İyodür
ISSR	Inter Simple Sequence Repeats
K	Kalem
K	Potasyum
K ₂ O	Potasyum Oksit
Ka	Kallus
Km	Kambiyum
KsA	Anaç Ksilemi
KsC	Çeşit Ksilemi
KsY	Yeni Ksilem
m	Metre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mM	Milimolar
mmol	Milimol
Mn	Mangan
Mo	Molibden
N	Azot
N	Nektarik Tabaka
NB	Nişasta Birikimi
ND	Nanodrop
ng	Nanogram
NTSYS	Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System
°C	Santigrat
P	Fosfor
P ₂ O ₅	Fosfor Pento Oksit
PCR	Polymerase Chain Reaction
ppm	Parts per million
s	Saniye
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TBA	Temel Bileşenler Analizi
TBE	Tris Borik asit EDTA
TE	Tris-EDTA
UPGMA	Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Average
UPOV	International Union for the Protection of New Varieties of Plants
UV	Ultraviyole
ÜYP	Yaprak Ayası Üst Yüzey Parlaklığı
ÜYR	Yaprak Ayası Üst Yüzeyinin Rengi
V	Volt

Va	Vasküler Bağlantı
vb	Ve Benzeri
YAG	Yaprak Ayası Genişliği
YAŞ	Yaprak Ayası Şekli
YAU	Yaprak Ayası Uzunluğu
YDD	Yaprak Ayası Dişlilik Durumu
YSOD	Yaprak Sapı Oluk Derinliği
YSOD	Yaprak Sapı Oluk Derinliği
YSU	Yaprak Sapı Uzunluğu
YTŞ	Yaprak Ayası Taban Şekli
YUA	Yaprak Ayası Uç Açısı
YUU	Yaprak Ayası Uç Uzunluğu
Zn	Çinko
µL	Mikrolitre
µl	Mikrolitre



1. GİRİŞ

Türkiye, sahip olduğu değişik ekolojik koşullar sebebiyle çok sayıda meyve türünün anavatan bölgesi içerisinde yer almaktadır. Ülkemiz; Antep fıstığı,armut, ayva, badem, ceviz, elma, erik, fındık, incir, nar, kestane, kiraz, vişne, üzüm ve zeytin gibi çok sayıda meyve türünde yüksek düzeyde bir çeşitliliğe sahiptir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Özellikle ılıman iklim meyve türlerinde, ülkemizin sahip olduğu bu kaynak zenginliği çeşit ve anaç ıslah çalışmalarında büyük avantaj oluşturmaktadır (Akça, 2000). Çünkü bu meyve türlerinde, yüzlerce yıllık süreç içerisinde doğal koşullarda meydana gelen farklı genotipler içerisinde abiyotik ve biyotik stres faktörlerine toleranslı, verim ile kalite özellikleri iyi ve bahçecilik işlemlerine uygun bireylerin yüksek düzeyde yakalanabilme şansı bulunmaktadır (Reig ve ark., 2016).

Bu türlerden biri olan erik; Ege, Marmara, Akdeniz, Karadeniz, Doğu Anadolu Bölgesi'nin yüksek yaylaları ve Güneydoğu Anadolu'nun kurak bölümleri dışında, hemen hemen ülkemizin her bölgesinde yetişebilmesinden dolayı adaptasyon yeteneği yüksek bir tür olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, erik türünün; drenajı iyi olmayan ağır ve nemli topraklara toleranslı olması ve belirli patojenlere karşı dayanıklılık göstermesinden kaynaklanan birçok avantajları bulunmaktadır. Bu durum eriğin, başta kendi türü olmak üzere bazı sert çekirdekli meyve türlerinde anaç ya da ara anaç olarak kullanılabilme imkânını doğurmaktadır (Özbek, 1978; Ayanoğlu ve Yılmaz, 1995; Özçağırın ve ark., 2005; Bolat ve ark., 2017).

Erik klonal anaçları, kendi türü dışında kayısı gibi zor köklenen ve vejetatif yöntemlerle anaç üretiminde güçlük yaşanan sert çekirdekli meyve türlerinde standart fidan üretimi için büyük avantajlar sağlamaktadır (Murai ve ark., 1997). Ancak bazı erik türleri kayısı ile aşılandığında uyuşma problemi ile karşılaşabilmektedir (Özçağırın ve ark., 2005). Yapılan bir çok çalışmayla kayısı/erik aşılamaalarında uyuşmaz kombinasyonların yanında fazla sayıda iyi uyuşabilir kombinasyonların da olduğu tespit edilmiştir (Zarrouk ve ark., 2006).

Tür içi ve türler arası aşılama kombinasyonlarında; önceleri uyumsuzluğu belirlemede yaprakların sararması, uçtan geriye doğru kurumalar, ileriki yıllarda fidanların ölümü, aşı noktasındaki şişkinlikler, aşı noktalarındaki ani kırılmalar gibi bazı morfolojik belirteçler kullanılmaktaydı (Hartmann ve ark., 1997). Daha sonra, bu özelliklerin uyuşmayı belirlemede tek başına yeterli olmadığını, bazı kombinasyonlarda virüs ve mikoplazma vb. organizmalardan kaynaklanan gecikmiş uyumsuzluğa sebep olduğu bildirilmiştir (Rasool ve ark., 2020). Bu nedenle, anaçların seçimi ve seçilen anaçlarla çeşitler arasındaki aşı uyumsuzluğunun belirlenmesinde erken seleksiyon kriterleri büyük rol oynamaktadır (Gülen, 2000; Petkou ve ark., 2004; Gökbayrak ve ark., 2007; Pina ve ark., 2017).

Günümüzde laboratuvar çalışmaları ve uyumsuzluğun erken teşhisi için histolojik, fizyolojik ve moleküler yöntemlerin kullanımı önem kazanmıştır. Bazı araştırmacılar, anaç ve kalem arasındaki nişastanın dağılımı, karbonhidrat ve besin maddelerinin taşınımını içeren fizyolojik çalışmalarda yoğunlaşmışlardır (Moing, 1987). Zamanla uyumsuzluğu belirlemede fizyolojik çalışmaların da yetersiz kaldığı bildirmiştir. Daha sonra ise farklı zamanlarda aşı noktalarından kesitler alınarak yapılan anatomik ve histolojik çalışmalara ağırlık vermişlerdir. Son zamanlarda ise anaç kalem uyumsuzluğunda moleküler konudaki çalışmaların kapsamlı şekilde yürütüldüğü dikkat çekmektedir (Andrews ve Marques, 1993; Torun, 1998; Errea ve Borruey, 2004; Eşitken, 2020).

Erik türünde ülkemizin farklı bölgelerinde anaç ıslahı ve çeşit çalışmaları yapılmıştır. Örneğin; Özkarakaş ve ark.(2003) Güneydoğu Anadolu (Gaziantep, Kilis, Adıyaman ve Şanlıurfa (Bozova, Siverek)) ve Karadeniz bölgelerinden (Tokat, Giresun ve Gümüşhane) 16 erik genotipi (*P.cerasifera*) toplamış ve bunların genetik materyal olarak kullanımını, fenolojik, pomolojik ve verim özelliklerini değerlendirmişlerdir. Ayrıca, Demirsoy ve Bilginer (2005) ise Çarşamba Ovası'nda *Prunus cerasifera* anaçlarını selekte etmiş ve bu materyallere Redhaven ve Glohaven şeftali çeşitlerini aşılama çalışmaları yapmışlardır. Aşılama 1-4-12 ay sonra şeftali/erik kombinasyonlarından kesit alımı ve anatomik incelemeler yapmışlardır. Çavdar ve ark.(2017), 2013 yılında "Ege Bölgesi Erik Çeşit Geliştirme Çalışmaları"

kapsamında yapmış oldukları projede, yeni Japon eriği çeşitleri geliştirilmeye çalışılmışlardır. Bazı erik çeşitlerini (Formosa, Calita, Songold, Red Heart, Methley, Laroda, Nubian, Elephant Heart, Wickson, Golden King, Reubennel ve Harry Pickstone) ebeveyn olacak şekilde teksel, resiprokal melezleme kombinasyonları ve bazı kendileme çalışmaları ve ek olarak (Angelino, Black Amber, Black Diamond) bazı çeşitlerle serbest tozlanma çalışmaları da yapmışlardır. Araştırmacılar, 2018 yılında, olgunlaşma zamanları farklı 225 adet Japon eriği elde etmişlerdir. 2019 ve 2020 yıllarında ise bu sayı pomolojik ve fenolojik gözlemlerle 144 bireye, 2022’de 68 ve son olarak 36 bireye düşürerek seleksiyon çalışmalarına devam etmişlerdir.

Uğur (2017), Kahramanmaraşta seleksiyon ıslahı ile *P. spinosa*, *P. domestica* ve *P. divaricata* erik türlerinde anaçlık özelliği iyi olan adaylar selekte etmiş ve bu anaç adaylarına Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Hasanbey kayısı çeşitlerini aşılamaştır. Araştırmacı seçilen bazı anaçların bodurluğu teşvik ettiğini ve özellikle *P.spinosa* anacına aşılı olan çeşitlerin Myrobolan 29C’ye aşılı olan çeşitlerden %30-35 bodurluk sağlandığını belirlemiştir. Ayrıca Özelçi ve ark. (2020) tarafından, 2020-2024 yılları arasında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsünde Malatya Elazığ illerini kapsayan bölgede doğal erik popülasyonu içerisinde kayısıya anaç olabilecek materyallerin seleksiyonu çalışması başlatılmıştır. Selekte edilecek yarı bodur ve bodur materyallerin kayısı ile aşılması ve uyuşma durumu incelemeleri yapılacaktır.

Diğer taraftan, Gür ve ark.(2020) Ege Bölgesi göller yöresinden seçilen *P. cerasifera* türüne ait 8 erik anaç genotipine kayısı(Aprikoz) ve şeftali(Monroe) çeşitleri aşılarken, uyuşma durumlarını araştırmışlardır. Araştırmacılar, Aprikoz kayısı çeşidi ile herhangi bir uyuşmazlığa rastlanmadığını, Monroe şeftali çeşidinde ise sadece “Şph 4” genotipinde aşı uyuşmazlığı olduğunu rapor etmişlerdir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Orta Fırat vadisinde *Prunus cerasifera*’ya ait büyük bir form zenginliği bulunmakta ve şimdiye kadar bu popülasyon üzerinde gerek çeşit gerekse anaçlık genotiplerinin belirlenmesine yönelik kapsamlı çalışmaların yapılmadığı belirlenmiştir. Bu alandaki genetik kaynakların daha az dışsal

müdahaleye maruz kalması, popülasyonunun hem mevcut hem de gelecekteki stratejik rolünü etkilemektedir. Bu bağlamda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Orta Fırat bölümünde yetişen *Prunus cerasifera* germ plazmına ait biyoçeşitlilik içerisinde üstün anaçlık özelliklere sahip adayların belirlenmesi önem taşımaktadır. Orta Fırat vadisinde yazın havanın çok sıcak ve yağış miktarının çok düşük olması, bu bakımdan kuraklığa ve yüksek sıcaklığa toleranslı anaç adayları bulunabilme potansiyelini de arttırmaktadır. Dolayısıyla, bu bölgedeki erik popülasyonun; hastalıklara dirençli, meyve kalitesi iyi ve iklimsel değişikliklere adaptasyonu yüksek gen havuzu oluşturabileceği ve anaç ıslahında önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, Orta Fırat bölgesindeki *P.cerasifera* erik popülasyonundaki çeşitlilik esas alınmış ve yapılan seleksiyon çalışması sonunda belirlenen bireylerin köklenme özellikleri, bazı morfolojik ve fizyolojik karakterleri incelenmiş, genetik farklılığın belirlenmesi amacıyla da moleküler karakterizasyonları yapılmıştır. Ayrıca, seçilen anaçlık genotiplerin iki kayısı çeşidi (Hacıhaliloğlu ve Sakıt-6) ile aşılınması suretiyle meydana gelen bireylerde kalem x anaç ilişkilerine yönelik bazı özelliklerin incelenmesi yapılarak, anaçlık performansı yüksek olan bireyler hakkında temel bilgilerin elde edilmesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Köklenme Ve Bodur Gelişme İle İlgili Çalışmalar

Tohumdan elde edilen çöğür anaçlar; farklı kalıtıma sahip olmaları, verime geç yatmaları, kuvvetli büyüme göstermeleri ve kültürel işlemlerin uygulamasından kaynaklı zorluklar nedeniyle yetiştiricilikte kullanımı iyice azalmıştır. Bu sebeple, meyve bahçelerinde standart üretim ve verimi arttırmak için klonal anaçlara talep artmış ve klonal anaç kullanımı ön plana çıkmıştır.

Bazı klonal anaçlar, bodur ya da yarı bodur özelliğe sahip olup, üzerine aşılanan çeşidin gelişimine önemli etkileri bulunmaktadır (Tubbs, 1973a; 1973b). Dolayısıyla bu özelliğini çeşide de kazandırmaktadır. Böylece, çeşidin gelişme kuvvetini azaltarak, birim alana daha fazla dikim yapılmasını sağlamak ve birim alandan alınan verimi artırmaktadır. Ayrıca, çeşidin daha erken verime yatmasını sağlamakta, meyve verimi ve kalitesini artırmaktadır. Bodur anaçlarla kurulan bahçelerde kültürel işlemler daha kolay ve ekonomik yapılabilmektedir (Balla ve Vertesy, 2000). Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmeye çalışılmıştır.

Dimitrova (2006), *P. domestica* ve *P. cerasifera* çöğür ve klon anaçlarında 45 yıllık ıslah çalışmasında 1 adet çöğür anacı (Greengage CD 4) ve 4 adet klon anacı (Frue Hungarian Gelbe, Radinski, No 3957 ve Zarzala-K1) elde etmiştir.

Liczna ve Sosna (2006), çalışmalarında Pumiselect, Somo ve LS-4 kayısı anaçları ile Harcot, Hargrand ve Bergeron kayısı çeşitleri kullanılmıştır. En büyük taç gelişimi Pumiselect anaç kombinasyonlarından belirlenirken, en küçük taç hacmi Bergeron çeşidinin aşılı kombinasyonlarından belirlenmiştir. Somo ve LS-4 anaç kombinasyonlarının ise daha fazla kök uzunluğuna sahip olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, Harcot ve Hargrand çeşit kombinasyonlarının meyvede tüylülük oluşturduğu belirtilmiştir.

Paunović (2008), dört erik türünü (*P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. insititia* ve *P. spinosa*) klon anacı olarak kullanarak üzerine bazı erik çeşitlerini aşlamıştır. Araştırmacı yürütmüş oldu bu araştırmasında, klon anaçlarının kök oluşturabilme performanslarını incelemiştir. *Prunus domestica* türünün anaçları diğer türlerdeki anaçlara kıyasla en iyi köklenme değerini elde ederken, *Prunus cerasifera* anaçlarından ise en düşük köklenme değerlerini elde etmiştir.

Stănică ve ark. (2010), ıslah çalışmasından elde edilen bazı anaçlar (Apricot, Cs-6, RoP8801003) ile Myrobolan Dwarf'ın 3 farklı hormon (Germon, 13 Radistim-2 ve Rhizopon) kullanarak, köklenme kapasitelerini belirlemiştir. Yapılan incelemeler sonunda genotiplerin köklenme açısından çok önemli etkilere sahip olduğu ancak, kullanılan köklendirme hormonları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadığı belirtilmiştir.

Paunović ve ark. (2011), farklı *Prunus* türlerinden (erik, kayısı ve şeftali) elde edilmiş materyallerde *P. domestica* (FA 5/7), *P. domestica* (FA 2/53), *P. cerasifera* (FA 6/209) sürgün ve köklerinde ölçümler yaparak, bodurluk özelliklerini belirlemiştir. Materyaller arasında en kuvvetli büyümenin FA 6/209'da olduğu bildirilirken, FA 2/532'ün ise en fazla bodurluk sağlayan anaç olduğu bildirilmiştir.

Taha ve Azza (2011), bazı erik (Saint Julian, Myrobolan 29 C ve Tetra pdm 5450) ve şeftali anaçlarında (GF-677, NemaGuard) meyve ile yaprak gözü oluşumu, yaprak şekli, yaprak parametreleri, stoma ve klorofil ölçümleri, anaçların büyüme ve kök özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada elde edilen bulgulara göre, incelenen özellikler bakımından anaçlar arasında çok fazla değişkenlik görüldüğünü bildirmişlerdir.

Boyacı ve ark. (2017) çalışmalarında, *Prunus* türüne (şeftali , erik ve kiraz) ait odun çeliklerine farklı dozlarda IBA uygulayarak köklenme özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır .Elde edilen bulgulara göre, %38 ile en yüksek köklenme oranı 2000 ppm IBA uygulamasında, %19 ile en düşük oran ise kontrol grubu

uygulamasında tespit edilmiştir. Sonuç olarak, köklenme için en uygun dozun 2000 ppm IBA olduğunu bildirmişlerdir.

Uğur ve Gündeşli (2020), farklı *Prunus* türlerine (*P. cerasifera*, *P. divaricata*, *P. domestica*, ve *P. persica*) ait klon anaçlarının 4 farklı dozda hormon(0, 1000, 2000, 3000 ppm IBA) ile köklenme durumlarını araştırmış ve kontrol grubu olarak GF-677, Myrobolan 29C ve Pixy anaçlarını kullanmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, %98,07 ile *P. persica* en yüksek köklenme yüzdesi ve 9.14 adet/kesim ile en yüksek kök sayısı belirlenirken, %74.19 ile *P. divaricata* en düşük köklenme oranı ve 3.19 adet/kesim ile en düşük kök sayısı belirlenmiştir. *P. domestica* klon anacında en iyi köklenme oranı ve kök uzunluğuna 1000 -2000 ppm IBA uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir.

Johnson ve ark. (2020), *Prunus* türlerine ait yaklaşık 20 yabancı genotipten (*P. argentea*, *P. bucharica*, *P. cerasifera*, *P. davidiana*, *P. dulcis*, *P. kansuensis*, *P. mira*, *P. persica*, *P. salicina* ve *P. tangutica*,) yeşil çelikler olarak ve farklı dozlarda IBA (0, 500, 1000, 2000 ve 4000 mg/L) uygulayarak bunların köklenme özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, *P. salicina* ve *P. cerasifera* türlerinde 2000-4000 mg/L dozunda uygulanan IBA'dan en fazla köklenme yüzdesi elde edilirken, *P. davidiana*, *P. kansuensis*, *P. mira* ve *P. persica* çeliklerinde ise 1000-4000 mg/L IBA dozundan en yüksek köklenme oranı elde edilmiştir. Araştırmacılar, *P. dulcis*'in ise köklenme oranının çok düşük olduğunu ve geriye kalan bazı türlerde ise köklenme gerçekleşmediğini bildirmişlerdir.

2.2 Çeşit/Anaç Etkileşimleri (Aşı Başarısı, Histoloji Ve Kalem x Anaç Etkileşimleri) İle İlgili Çalışmalar

Aşı başarı oranı, anaç ve kalem arasındaki uyum anaç çalışmalarında öne çıkmaktadır. Aşılamanın başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için, kaynaşmasının meydana gelmesi gerekmektedir. Kaynaşmayı etkileyen en önemli faktör ise aşı uyumsuzluğudur. Bir kısım kombinasyonlarda uyuşma görülürken, bir kısım kombinasyonda ise uyumsuzluk meydana gelmektedir. Aşı uyumsuzluğunu morfolojik

olarak gözlemleyerek belirlemek hem maddi hemde zaman kaybına yol açmaktadır. Bu nedenle erken anaç seleksiyonu, kombinasyonlar arasındaki aşı uyumsuzluğunun belirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Bilim ve teknolojinin gelişim ile laboratuvar çalışmaları ile uyumsuzluğun erken teşhisi için birtakım çalışmalar önem kazanmıştır. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

Tshokoeva ve Tsonev (1995), 1 kayısı (Zarzala Hungarian) ve 3 erik çöğürü (Belevka Greengage, Silistrenska ve Janka4) üzerine 4 farklı kayısı çeşidi (Hungarian Best, Late Dryanovska, Erevani ve Luisette) aşılama ve uyuşma durumlarını araştırmışlardır. En iyi sonuçları kayısı/kayısı kombinasyonundan elde ederlerken, kayısı/erik kombinasyonlarının ise nispeten uyuşur olduğunu belirlemişlerdir.

Baş ve Paydaş (1998), farklı anaçlara (kayısı çöğürü, Kayısı Eriği, NemaGuard, Myrobolan GF-31 ve Pixy) 7 kayısı çeşidi aşılama yapmışlardır. Elde ettikleri aşı kombinasyonlarından kesitler alıp, uyuşma durumlarını incelemişlerdir. Anaçlardan Pixy, çeşitlerden ise Beliana ve Rouge du Roussillon arasında uyuşma durumu bakımından en fazla sorun olduğu tespit edilmiştir. Pixy anacının aşı başarı oranının (%) beklenenden daha aşağıda kaldığını bildirmişlerdir.

Sitarek ve Grzyb (2003), anaçların bodurlaştırıcı özellikleri üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, bazı erik anaçları (Erunosid, Wangenheim Prune ve Wala) üzerine erik çeşitlerini (Cacanska Rana, Herman ve Oneida) aşılama yaparak, bunların büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine yapmış oldukları etkiyi incelemişlerdir. Çalışmada kontrol olarak kullanılan *P. divaricata* çöğürünü Erunosid, Wala ve Wangenheim Prune çöğürleri ile karşılaştırmışlardır. *P. divaricata*'ya göre diğer anaçların tüm erik çeşitlerinde bodur gelişmeye neden olduğu belirlenmiştir. Wangenheim Prune anacında bodurlaştırma etkisi en fazla gözlemlenmiştir.

Errea ve ark. (2004), 6 farklı anaca (Ishtara, Marianna 2624, Kayısı çöğürü A843, Monicot, Myrobolan 29 C ve Torinel,) 2 kayısı çeşidi (Moniqui ve Poviot)

yongalı göz alısı ile aşılamışlar ve histolojik olarak uyuşabilirliklerini incelemişlerdir. Araştırmada, en iyi uyuşma Moniqui/Torinel erik anacından elde edildiği bildirilmiştir.

Demirsoy ve Bilgener (2005), erik anaçlarına bazı şeftali çeşitlerini aşılamış, aşılama 1-4-12 ay sonra aşı yerinden kesitler alarak, histolojik olarak uyuşma durumunu incelemişlerdir. Aşılama 4 ay sonra ortak kambiyum ve vasküler bağlantı gerçekleştiğini, 12 ay sonra ise nişasta birikimlerinde değişiklik olmadığını saptamışlardır. Uyuşmazlık gösteren kombinasyonların kallusunda bir farklılaşma olmadığını, aşılama 1 ay sonra yeterince kambiyal değişiklik olmadığını saptamıştır. Araştırmacılar, aşılama 4 ay sonra ise nekrotik alanlarda artışlar meydana geldiğini belirtmiştir. Anaç ile kalem arasında kallusun büyük çoğunluğunun, anaç kambiyumu ve ksilemi ile kalem floem kambiyumunda meydana geldiğini tespit etmiştir.

Gurrieri ve ark. (2006), Marianna GF 8-1 anacına 14 kayısı çeşidini iki aşılama tekniği ile aşılamışlar ve kombinasyonlar arasındaki uyuşmazlığın ilişkisini araştırmışlardır. En iyi uyuşma Stark Early Orange/ Marianna GF 8-1 ve Luizet /Marianna GF 8-1 kombinasyonundan tespit edilirken, en kötü uyuşma Moniqu/Marianna GF 8-1, Bebeco/Marianna GF 8-1 ve Canino/Marianna GF 8-1 kombinasyonlarından tespit edilmiştir. Araştırmacılar, uyuşma ile genetik yapı arasında önemli bir etki olduğunu saptamışlardır.

Kosina (2007), Çek Cumhuriyeti'nde 4 standart (Fereley, GF655/2, Ishtara ve Pixy) anaçları üzerine, 3 erik çeşidini (Cacanska, Stanley ve Valjevka) aşılamıştır. Araştırmacı, yürütmüş olduğu bu çalışmada aşılı anaçlarda verim parametreleri, gövde kesit alanı ve sürgün boyu gibi özellikler incelemiştir. En yüksek verim Stanley/Fereley kombinasyonundan elde edilirken, en düşük taç hacmi Pixy ve Isthara anaçlarına aşılı çeşitlerde gerçekleşmiştir.

Lepis (2008) yapmış olduğu bir çalışmada, eriğin çöğür ve klon anaçlarına Victoria, Kometa ve Kubanskaya erik çeşitlerini aşılamış ve bu aşılı çeşitlerin soğuğa

dayanıklılıklarını incelemiştir. Araştırmada, sekiz çöğür anacı ile sekiz klon anacının üzerine erik çeşitlerini aşlamıştır. Aşılı kombinasyonların bazılarının soğuklara daha dayanıklı oldukları tespit edilmiştir. Kometa/St. Julien INRA 2, Kometa / St. Julien, Kometa / Myrobolan, Kometa / Kafkasya eriği, Kometa / St. Julien A, Kometa / Ackermann, Kometa / Pixy, Kometa / Hamyra anaçları Kubanskaya / St. Julien INRA 2, Kubanskaya / St. Julien, Kubanskaya / Myrobolan, Kubanskaya / Kafkasya eriği, Kubanskaya / St. Julien A, Kubanskaya / Ackermann, Kubanskaya / Pixy, Kubanskaya / Hamyra ile Victoria / Myrobolan, Victoria / Marianna, Victoria / Kafkasya eriği, Victoria / GF 8/1, Victoria / Pixy, Victoria / Brompton kombinasyonlarının gelişme kuvvetlerinde anormallikler olduğu tespit edilmiştir.

Dolgun ve ark. (2008) çalışmalarında, bodur erik anacı olan Pixy üzerine farklı erik çeşitlerini (Yalova, Can, Papaz ve Formosa) aşlamışlardır. Araştırmacılar, elde edilen kombinasyonların uyuşma durumlarını incelemişlerdir. Çalışmanın sonunda, uyuşmaz kombinasyonlara rastlanılmadığı ve tüm kombinasyonlarda kambiyal devamlılığın sağlandığı bildirilmiştir.

Dolgun ve ark. (2008), bodur erik anacı olan Pixy üzerine nektarin çeşitlerini aşlamışlardır. Araştırmada, elde edilen kombinasyonların kambiyal devamlılık ve gelişimi, nekrotik alan oluşumu, iletim demetlerinin yapısı ve kallus oluşumu incelenmiştir. Bütün kombinasyonlarda histolojik incelemeler yapılmış ve aşı uyuşmasının olduğu bildirilmiştir. Ancak bahçe koşullarında bazı kombinasyonların gecikmiş aşı uyuşmazlığı gösterdikleri rapor edilmiştir.

Missere ve ark. (2010), Myrobolan ve kayısı çöğürlerinin ağır topraklardaki performansını incelemişlerdir. Araştırmada, Myrobolan 29C ve kayısı çöğürü kontrol grubunu oluştururken, Penta ve Tetra (*P. domestica*), Adara (*P. cerasifera*), Adesoto (*P. insititia*), Plumina (*P. cerasifera x P. besseyi* hibridi) seleksiyon ıslahı ile elde edilmiş erik çöğürleri kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre Adara ve Adesoto zayıf gelişme gösterirken, bitki başına en yüksek verim kontrol grubundaki bitkilerden elde edilmiştir. Penta ve Tetra anaçlarının gövde kesit alanına düşen verim, büyüme durumu ve toplam verim açısından ümitvar oldukları belirlemişlerdir.

Money ve ark. (2010), 8 farklı anaç (Citation, Rubira, Jaspi, GF 655, Torinel, Pixy, GF 43, Julior) ile Myrobolan anacı üzerine Luizet kayısı çeşidi aşılamışlardır. 12 yıllık çalışmada kalem/anaç kombinasyonlarının verim parametreleri ve meyve özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Citation, Rubira ve Jaspi anaçların Myrobolan'a göre yaklaşık % 35-40 daha zayıf gelişim gösterdiği, verim bakımından ise Citation'un öne çıktığı tespit edilmiştir

Pederson (2010), tarafından yapılan bir çalışmada Kirke, Ive ve Opal kayısı çeşitlerini 12 farklı erik anacı ile aşılamış ve aşı başarı oranlarını incelemiştir. Çalışmanın sonunda; anaçların gövde çapları, gövde kesit alanı, erken meyveye yatma durumu ve ortalama verim gibi özellikleri incelenmiştir. En kalın gövde çapına Myrocal Fercino anacı sahip olurken, en ince gövde çapı ise Marianna GF-8'de ölçülmüştür. Gövde enine kesit alanına düşen verimde ise en yüksek değerler GF 655-2 / Ive ve Jaspi Fereley / Kirke kombinasyonlarından elde edilmiştir. Ağaç başına düşen ortalama verim ölçümünde 60.9 kg ile en yüksek değer GF 655-2 / Ive'de belirlenmiş ve bunu 25,6 kg ile Jaspi Fereley / Kirke kalem / anaç kombinasyonu takip etmiştir. Araştırma sonunda bazı erik anaçlarının kayısı için anaç olarak değerlendirilebileceği rapor edilmiştir.

Rozpara ve ark. (2010), Myrobolan ve Wangenheim Prune çöğür anaçlarına Renklod Haritonowoj, Valcean, Jubileum, Felsina, Yellow Afaska, President ve Record erik çeşitlerini aşılamışlardır. Araştırmada, aşılı kombinasyonların büyüme kuvveti, verimleri, hastalıklara dayanıklılıkları ve soğuklara karşı göstermiş oldukları dayanıklılığı araştırılmıştır. Myrobolan çöğürüne aşılana çeşitlerin Wangenheim Prune üzerine aşılı çeşitlere göre daha az bodurluluk sağladığı görülmüştür. Wangenheim Prune anacına aşılı olan kombinasyonların, Myrobolan anacına aşılı olan kombinasyonlara göre yaklaşık % 20-50 daha bodur geliştiğini belirlemişlerdir. En yüksek verim, Myrobolan üzerine aşılı Valcean ve Wangenheim Prune üzerine aşılı Felsina ve President çeşitlerinden elde edilmiştir. Araştırmada, düşük sıcaklıklara karşı en hassas olan çeşit ise Felsina çeşidi olduğu tespit edilmiştir.

Karlıdağ ve Ercişli (2010), yürütmüş oldukları bir çalışmada çeşit olarak Şekerpare, Kabaası ve Hacıhaliloğlu'nu anaç olarak ise *Prunus spinosa* çöğürlerini kullanmışlardır. Denemede, aşılı bitkilerin ilkbahar geç donlarına dayanıklılıklarını incelemişlerdir. En dayanıklı kombinasyon Kabaası / *Prunus spinosa* da olurken, en hassas kombinasyonun ise Hacıhaliloğlu / *Prunus spinosa* olduğu bulunmuştur.

Sitarek ve Bartosiewicz (2011), 2 farklı *P. domestica* anacına (Wangenheim Prune ve Erunosid) aşılı 'Morden 604' ve 'Miodowa' kayısı çeşidi ile *P. divericata* anacına aşılı A4 ve M46 kayısı ağaçlarının gelişimlerini karşılaştırmışlardır. Wangenheim Prune anacına aşılı kayıslarda zayıf gelişme gözlenmiş ve yüksek verim alınmış, ancak meyve kalitesinin aynı performansı göstermediği belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca sncaların, SÇKM üzerine etkisinin olmadığını saptanmıştır.

Koçal (2011), tarafından yapılan bir çalışmada badem çöğürü, şeftali çöğürü ve Myrobolan 29C erik anacı üzerine Alyanak ve Roksana kayısı çeşitleri aşılansmış ve kombinasyonlarda aşı uyusma düzeyi araştırılmıştır. Elde edilen kombinasyonların aşılama dan sonraki 6. ve 12. aylarda kesitler alınmış ve anatomik olarak değerlendirilmeleri yapılmıştır. Badem çöğürü ile aşılansan kayıslarda aşı uyusmazlığı görülürken, diğer çöğür anaçlarına aşılansan kayısı kombinasyonlarında aşı uyusmazlığı görülmemiştir.

Milošević ve Milošević (2012), çalışmalarında erik çöğür anaçlarına (Myrobolan ve Stanley çöğürü) Čačanska Lepotica ve Čačanska Najbolja erik çeşitlerini aşılansmışlar ve aşı kombinasyonlarındaki bazı fiziksel ve kimyasal özellikler incelemişlerdir. Elde edilen bulgular ışığında, toplam şeker / asit içeriği hariç, Čačanska Lepotica erik çeşidinin, her iki anaç kombinasyonunda da daha iyi sonuçlar verdiği ancak meyve kalitesi açısından ise Stanley çöğüründe en iyi performansın alındığı belirtilmiştir.

Maas ve ark. (2014), çalışmalarında 1000 tane *Prunus spinosa* çöğürüne Opal erik çeşidi aşılansarak, Avrupa erikleri için bodur anaç bulmayı amaçlamışlardır. İlk yıl aşılansan ağaçlarda, canlılık, taç gelişimi ve meyveye yatma özellikleri incelenmiş,

bu özellikler ışığında 113 aday seçilmiştir. Daha sonra bu anaçlar Saint Julien A ve Krymskl anaçları ile kıyaslanarak kök özelliklerine göre seçimler yapılmış ve bu sayı 24'e düşürülmüştür. Sonuç olarak, anaçlarda erkencilik ve taç gelişimi açısından çok iyi sonuçlar elde edilmiştir. Ancak, anaçlardan bazılarının bakteriyel kansere karşı duyarlı olduğunu, bu nedenle seleksiyon yapılarak aday sayısının 5'e indirildiğini belirtmiştir.

Mészáros ve ark. (2015), 9 farklı erik anacına Stanley ve Cacanska Lepotica çeşitlerini aşılamışlar, elde edilen kombinasyonlarda verim, bazı meyve özelliği ve gövde kesit alanı gibi özellikleri incelemişlerdir. Elde edilen bulgular ışığında her bir kombinasyonda önemli farklılıklar bulunmuş, uzun süreli incelemelerde ise farklı anaçlara aşılı çeşitlerin özelliklerinde değişiklikler olduğunu bildirilmişlerdir. Çalışmanın sonunda, kombinasyonlar arasında maksimum verime ulaşma ve meyve tutma yoğunluğu gibi özelliklerde değişiklikler olduğu belirlenirken daha detaylı incelemeler için uzun süreli çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Mestre ve ark. (2015), çalışmalarında Big Top nektarin çeşidini 12 Prunus anacına Adafuel, Adarcias, Felinem, Garnem, Monegro, GF-677 ve Mayor (*P. amygdalus* × *P. persica* hibridi); Barrier, Cadaman (*P. davidiana* × *P. persica* hibridi); Adesoto (*P. institia*), Tetra (yerli erik) ve Replantpac (*P. cerasifera* × *P. amygdalus* hibridi) üzerine aşılamışlar ve aşılamadan sonraki arazi performansları ile besin elementi durumlarını incelenmişlerdir. Araştırmacılar, ağır yapılı ve kireçli topraklarda yetiştirilen Adafuel, Garnem ve Monegro'da ölümler olduğunu, Replantpac'ın diğerlerine kıyasla ölüm oranının düşük olup hayatta kaldığını belirtmişlerdir. En bodur anaçların sırasıyla Adarcias, Adesoto ve Tetra olduğunu, Cadaman ile Replantpac'ın en kuvvetli gelişim gösterdiğini rapor etmişlerdir. En yüksek verim ise GF 677'den elde edildiğini, diğer anaçlarda ise kaydadeğer bir farklılığa rastlanmadığı belirtilmiştir. Besin elementi değerlendirmelerinde, bütün anaçlarda N ve Fe elementlerinin eksik, P değerinin ise optimum düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Reig ve ark. (2016), İspanya’da bitkisel adaptasyonun meyve kalitesi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla 4 şeftali-badem melezi, 2 *P. persica* × *Prunus davidiana* melezi, 2 hekzaploit erik, ve 1 *Prunus cerasifera* × *P. amygdalus* melezi üzerine ‘Big Top’ çeşidi aşılanmış ve bazı meyve özellikleri karşılaştırılmıştır. Anaçlar arasında hasat olgunluğuna ait önemli farklılıklar elde edilmiştir. En kırmızı kabuk rengi GF-677 meyvelerinde bulunurken, ‘Big Top’ meyvelerinin geç olgunlaştığı belirlenmiştir.

Çavdar (2017), yaptığı bir çalışmada 12 farklı *P. cerasifera* genotipi ile kontrol grubu olarak Myrobolan 29 C, Pixy ve Gediz EK A 56-2 anaçlarını kullanmıştır. Bu kombinasyonların morfolojik ve histolojik parametrelerini incelemiştir. Araştırmacı, tüm kombinasyonlar karşılaştırıldığında, T7 ve B9 genotiplerinin en bodur, 17 ve B6 genotiplerinin ise en kuvvetli gelişen genotipler olduğunu tespit etmiştir. Diğer yandan bitki boyu ve gelişme kuvvetinin ksilem çapı ve alanı ile doğru orantılı, korteks çapı ve alanı ile ise ters orantılı olduğunu bildirilmiştir.

Mestre ve ark. (2017), *Prunus institia* (Adesoto’, ‘Monpol’, ‘Montizo’, ‘P. Soto 67 AD’, ‘PM 105 AD’ ve ‘GF 655/2’), *Prunus domestica* (Constantí 1) ve *Prunus persica* (Benasque) türlerinden oluşan 8 farklı anaç üzerine ‘Catherina’ şeftali çeşidini aşılamışlar ve bu çeşit/anaç kombinasyonlarının 15 yıllık inceleme sonucu agronomik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, en iyi ağaç büyüme ve gelişimi Constantí 1 kombinasyonundan elde edilirken, Monpol ve Montizo ya ait kombinasyonlarda ağaç ölümleri olduğu rapor edilmiştir. Öte yandan, Constantí 1 ve Monpol ait kombinasyonlardan en yüksek kümülatif verim belirlenirken, GF 655 / 2 ve P. Soto 67 AD kombinasyonlarında ise taç gelişiminin zayıf olduğu belirlenmiştir. PM 105 AD kombinasyonunda en yüksek ortalama meyve ağırlığı ve SÇKM içeriği gözlemlenmiştir. Ancak, Constantí 1, GF-655 / 2 ve Montizo dışındaki anaç kombinasyonlarında N noksanlığı olduğu bildirilmiştir.

Dēķena ve ark. (2017), çalışmalarında Myrobolan ve *P. divaricata*’ya ait sekiz çöğür anaç ve sekiz klon anacı üzerine 2 farklı çeşit (Kubanskaya Kometa ve Victoria) aşılanmış ve bu çeşit/anaç kombinasyonlarının verimi üzerine farklı iklim

koşullarının etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, elde ettikleri bulgular sonucunda, verim üzerine anacın önemli etkisi olduğunu ve verim durumunu çeşitlere, bölgelere ve yıllara göre farklılık gösterdiğini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar, çöğür anaçları içerisinde en yüksek çiçek yoğunluğunun Wangenheims Zwetche anacına aşılı Victoria çeşidinde, klon anaçlarında ise GF-655 / 2 anacı üzerine aşılı Kubanskaya Kometa çeşidinde olduğunu belirlemişlerdir.

Uğur ve Kargı (2018), çalışmalarında *Prunus spinosa*, *Prunus domestica* ve *Prunus divaericata*'ya ait bazı yabancı erik genotipleri üzerine 3 farklı kayısı (Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu) çeşitlerini aşılamış ve bu aşılı fidanların büyüme ve gelişme durumları incelemişlerdir. Elde edilen bulgular Myrobolan 29C ve GF-677 kontrol anacı ile kıyaslanarak kaydedilmiştir. Aşılı fidanlarda en zayıf gelişmenin *P. spinosa* anaçlarında meydana geldiğini, *P. divaericata* ve *P. domestica* anaçlarında ise orta düzeyde bir gelişim olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmada, en yüksek fidan boyu 181.66 cm ile Myrobolan 29C anacı üzerine aşılı fidanlardan, en düşük fidan boyu ise 63.83cm ile *P. spinosa* anacına aşılı fidanlardan elde edilmiştir. Araştırmacılar, SP-1 ve SP-2 anaçlarının tam bodur gelişme gösterdiğini, DO-1 ve DO-2 anaçlarının ise yarı bodur geliştiğini bildirmişlerdir.

Saini ve ark. (2020), *Prunus salicina* L. (Kala Amritsari ve Kabul Green Gage) ve *Prunus persica* Batsch (Sharbati ve Flordaguard) anaçları üzerine Japon erik çeşidini (Satluj Purple) aşılamış ve bu çeşit / anaç kombinasyonlarının bazı meyve parametreleri (meyve salkımı, meyve tutma ve ağaç başına meyve verim miktarı, meyve ağırlığı, meyve rengi, SÇKM ve titre edilebilir asit) ve farklı anaç üzerindeki çeşit performansını araştırmışlardır. *Prunus salicina* anacına (Kala Amritsari) aşılı çeşitlerin diğer anaçlara göre meyve kalite özellikleri ve SÇKM, olgunluk indeksi ve titre edilebilir asit miktarı yüksek olduğu rapor edilmiştir. Diğer taraftan *Prunus salicina* anacı Kala Amritsari ve *Prunus persica* anacı olan Kabul Green Gage incelenen parametreler sonucunda Japon eriğine en uygun anaç oldukları belirtilmiştir.

Radović ve ark. (2020), çalışmalarında 4 farklı erik anacı (Myrobolan, Pixy, Fereley ve St. Julien A) üzerine 3 farklı Avrupa eriğini (Cacanska Rana, Cacanska Lepotica ve Cacanska Najbolja) aşlamışlar ve bu çeşit/anaç kombinasyonlarında meyve eti ve meyve kabuğunda bulunan fenoliklerin içeriğini belirlemişlerdir. Elde edilen bulgular neticesinde meyvenin etindeki rutin (fenolik bileşik) 95-238 mg kg⁻¹ arasında yer aldığını, meyve kabuğunda ise 1.87-7.33 mg arasında antosiyanin belirlemişlerdir. Çeşitler arasındaki en yüksek glikoz ile fruktoz içeriği Cacanska Lepotica'da belirlenirken en düşük glikoz ile fruktoz içeriği ise Cacanska Rana'da olduğu bildirilmiştir. Anaçlardaki Ca, K ve Cu oranlarının üzerine aşılı olan çeşitleri de önemli derecede etkilediği belirtilmiştir.

Popara ve ark. (2020), *Prunus cerasifera* anacı üzerine *Prunus spinosa* ve WaVit, WeiWa *Prunus cerasifera* anaçlarını ara anaç olarak kullanmışlar ve bu anaçların yoğun dikim sistemlerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, 5 yıl boyunca bu anaçlarda canlılık, kümülatif verim, titre edilebilir asit, SÇKM, meyve verimi, meyve ağırlığı ve meyve boyunu araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda *Prunus cerasifera* çeşit/ara anaç kombinasyonunda SÇKM miktarının yüksek olduğu, *Prunus spinosa* çeşit/ara anaç kombinasyonunda ise kümülatif verim, meyve verimi, meyve ağırlığı, meyve boyutu ve titre edilebilir asit miktarında artış gözlemlenmiştir. Diğer taraftan *Prunus cerasifera* çeşit/ara anaç kombinasyonundaki ağaçların gövde kesit alanının daha yüksek olduğu rapor edilmiştir.

Kırca (2022), GF-677 anaçlı ve *Prunus spinosa* ara anaçlı 5 standart badem çeşidini (Ferraduel, Ferragnes, Makako, Tarraco ve Vairo) aşı kombinasyonlarında aşı uyuşmasını erken dönemde belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmacı, GF-677 anacına *P. spinosa* ara anacını dilcikli İngiliz kalem aşısı yöntemi ile *P. spinosa* üzerine badem çeşitlerini ise yongalı göz aşısı yöntemi kullanarak aşlamıştır. Kalem aşılardan, aşılardan 150 gün sonra, göz aşılarda ise aşılardan 15, 30, 45, 60, 90 ve 120 gün sonra kesitler alınmış, kesitler anatomik ve histolojik olarak incelenmiştir. Kalem aşısında en yüksek aşı başarısı GF-677 / *P. spinosa* kombinasyonunda %96.50, göz aşılarda ise en yüksek aşı başarısı *P. spinosa*/Makako kombinasyonunda %96.66 olup, en düşük aşı başarısı *P.*

spinosa/Ferraduel kombinasyonunda %83.33 olarak bulunmuştur. Araştırmacı, aşı kesitleri incelendiğinde, 15. günde kallus oluşumu başladığını, 30. günde daha da ilerlediğini, 45. günde kambiyum bağlantılarının kurulduğunu ve 60. günde anaç ile kalem arasında kallus dokusunun oluştuğunu ve çoğunun ksilem hücrelerine dönüştüğünü belirlemiştir. 90. günde yeni kambiyum dokuları ve iletim dokularının oluştuğunu ve 120. günde aşı kombinasyonlarının çoğunda aşı kaynaşması %60 olup, bazılarında ise %40 gerçekleştiği tespit edilmiştir. Uygulanan kombinasyonların hepsinde aşı uyumsuzluğuna dair herhangi bir belirti görülmediği rapor edilmiştir.

2.3. Moleküler Karakterizasyon İle İlgili Çalışmalar

Meyve yetiştiriciliğinde daha kaliteli ve fazla ürün alabilmek için sürekli ıslah çalışmaları yapılmıştır. Islah çalışmalarındaki genetik çeşitliliğin fazlalaşması başarı oranını olumlu etkilemekle birlikte genetik kaynakların tanımlanma ihtiyacını doğurmuştur. DNA teknolojilerinin kullanımı ile genetik kaynakların tanımlanması, kesin sonuç ve uygulamada kolaylık sağlaması açısından önem arz etmektedir. Gen transferi ve moleküler markörlerin kullanımı tarımsal biyoteknoloji alanında, bitki biyolojisi ve ıslah çalışmaları bakımından çok kapsamlı çalışma alanları haline gelmektedir. Dünya'nın her yerinde genetik çeşitliliği ortaya koymak adına son yıllarda bu tür araştırmalar hız kazanmıştır. (Ergül, 2000). Bu konuyla ilgili yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlara ilişkin bazı bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

Bouhadida ve ark. (2009), 44 adet *Prunus* anacında 20 SSR primeri kullanılarak moleküler karakterizasyonu araştırmışlardır. İncelenen 44 adet *Prunus* anacı arasında genetik çeşitlilik ve morfolojik özellikleri bakımından üç gruba ayrıldığı rapor etmişlerdir (BPPCT001, CPPCT022 ve UDP98-407). Gruplara göre, sırasıyla Şeftali anaçları ile Myrobolan-Marianna ayırt etmede üç primer; *P. domestica*, *P. insititia* ve *P. domestica* × *P. spinosa* için ise yalnızca tek bir SSR primeri kullanıldığını bildirmişlerdir. Şeftali anacı ve *Prunus* türlerindeki genetik çeşitliliği ortaya koymada SSR markör tekniğinin kullanılmasının yararlı olacağı belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2009), *Prunus* altcinsinden 16 genotip (*Prunophora*; 6 genotip, *Armeniaca*; 7 genotip; *Plumcot* 2 genotipi ve *Cerasus*; 1 genotip) arasındaki genetik çeşitliliği ve filogenetik ilişkileri belirlemek için 20 ISSR primeri kullanmışlardır. Araştırmacılar, yaptıkları PCR sonucunda, 180 polimorfik ISSR bandı tespit etmişler, polimorfizm oranının %57 ile %100 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada, UPGMA ve PCoA analizleri oluşturulmuş olup, UPGMA dendrogramında genotiplerin iki ana grup oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Bu gruplardan biri (Küme I) *Cerasus*'u, diğeri (Küme II) ise *Prunus*'u içermektedir. Araştırmacılar, Küme II'nin; *Prunophora*, *Armeniaca* ve *Plumcot*'ı içeren üç alt grubu kapsadığını rapor etmişlerdir. Hem UPGMA hem de PCoA, *Armeniaca* genotiplerinin genetik çeşitliliğinin düşük olduğunu ve erik genotiplerinin kayısıdan çok eriklere daha yakın olduğunu elde etmişlerdir.

Nikoumanesh ve ark. (2011), çalışmalarında 55 İran badem genotipi ve 7 ilgili *Prunus* türü arasındaki genetik çeşitlilik ve ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar, 100 RAPD primeri kullanmış, bunlardan tekrarlanabilir bantlara ve maksimum polimorfizme sahip 16 tanesini seçmişlerdir. Yapılan PCR sonucunda, 250 polimorfik RAPD bandı tespit edilmiş, polimorfizm oranı %95.81 ile %100 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Jaccard katsayısına dayalı genetik benzerlik, ortalama 0.53 ile 0.28 ile 0.79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yapmış oldukları moleküler analiz sonucunda, incelenen türler arasında coğrafi kökenlerine göre yüksek derecede bir ayırım olduğunu ve badem anacı ıslahı için zengin ve değerli bitki materyalleri içerdiğini rapor etmişlerdir.

Abadian ve ark. (2012), SRAP markör tekniğini 6 kiraz çeşidi ve 47 idris anacından oluşan genotipler arasındaki genetik benzerliği ortaya çıkarmak için kullanmışlardır. Çalışmada, genetik benzerlik 13 SRAP primer kombinasyonu ile incelenmiştir. Araştırmada, genetik benzerlik %93 oranıyla T109 ile T136 idris genotiplerinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda 2 ana grup elde edilmiş; idris anaçları bir grubu, kiraz çeşitleri ise diğeri grubu oluşturmuştur. Bu iki ana grubun birbirine benzerlik oranı ise %16 olarak belirlenmiştir.

Pınar ve ark. (2013), Akdeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen, 57 kayısı genotipinin moleküler karakterizasyonlarını, 19 SRAP markörü kullanarak belirlemişlerdir. Araştırmada, 57 genotip 3 ana grupta kümelendiği belirlenmiştir. Ayrıca, genotipler arasındaki benzerliğin %73-94 arasında orana sahip olduğunu bildirmişlerdir.

İlgin ve ark. (2014), Kahramanmaraş ilinden toplam 14 erik çeşidine (Avrupa'dan 1 çeşit ve Japon gruplarından 13 çeşit) AFLP markörünü kullanarak çeşitler arasındaki polimorfizm araştırmışlardır. Araştırmada, toplam 145 bant skorlanmış olup, bu bantların 89'unun (%60.85) polimorfik olduğu rapor edilmiştir. UPGMA dendogramı oluşturulmuş ve 14 erik çeşidinin 7 ana gruba ayrıldığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, President çeşidinin tek başına bir grup olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek benzerlik oranının Globe Sun ve October Sun çeşitleri arasında, en düşük benzerlik oranının ise President ve Queen Rosa çeşitleri arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Zeinalabedini ve ark. (2014), İranda 89 Prunus anacının ve ilgili ebeveynlerin moleküler değişkenliğini, genetik ilişkisini ve popülasyon yapısını araştırmak için SSR ve AFLP primerlerini kullanmışlardır. Araştırmacılar, SSR tekniğinin genetik çeşitlilik çalışmalarında AFLP yönteminden daha kapsamlı olabileceğini öne sürmüşlerdir. SSR' da üç, AFLP'de ise sekiz grup oluştuğunu, ÇKUP'e göre SSR primerinin soyağacı verilerine daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Bayes yönteminden elde edilen gruplama, filogenetik ile ilgili analizlerden elde edilen gruplama ile tamamen örtüştüğünü bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, SSR primerlerinin germplazm içindeki ilişkilerin değerlendirilmesi için etkili bir araç olduğunu ve AFLP'nin popülasyon yapısı deneylerinde güçlü bir teknik olduğunu kaydetmişlerdir.

Çelik-Karademir (2015), 2013-2014'de Kayserinin bazı yörelerinden topladığı 56 igdede, 15 ISSR ve 7 RAPD primerleri kullanarak genotiplerin moleküler karakterizasyonu üzerinde çalışmıştır. ISSR primerinden 136 bant elde edildiğini ve

polimorfizmin %90.31 olduğunu, RAPD primerinden ise 74 adet bant elde edildiğini ve polimorfizmin % 81.92 olduğunu rapor etmiştir.

Çakır (2018), çalışmasında Türkiye'deki toplanan *P. cerasifera* türüne ait 66 genotip üzerinden moleküler düzeyde 47 tane SRAP primer kombinasyonunu kullanarak polimorfizm gösteren genotipler belirlenmiştir. Polimorfizm gösteren genotipler dendrogramda üç grupta toplamıştır. Katılım arasındaki benzerliğin ortalama 0.37, farklılık ise 0.04 ila 0.66 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Şanal (2019), 2017-2018 yılları arasında gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında Kayseri'de 39 yabancı bademlerin morfolojik ve ISSR markör tekniği ile moleküler karakterizasyon özelliklerini belirlemiştir. Araştırmada, toplam 15 ISSR primer test edilmiş olup, 8 tanesi skorlanabilmiştir. Araştırmacı, skorlamada toplam 103 adet bant belirlenmiş ve bu bantların polimorfizm oranının %100 olduğunu bildirmiştir.

Yaman (2020), 2018-2020 yılları arasında Malatya, Kahramanmaraş, Mersin ve Kayseri illerinde *Prunus cerasifera*, *Prunus spinosa*, *Prunus amygdalus*, *Prunus orientalis*'e ait yabancı türleri ile bazı kayısı (*Prunus armeniaca*), erik (*Prunus salicina*) ve badem (*Prunus amygdalus*) çeşitlerini melezlemiştir. Daha sonra melez bireylerde SRAP ve ISSR markör tekniği ile moleküler karakterizasyonu incelemiştir. ISSR markör tekniği ile Kayısı × Erik ve Kayısı × Kayısı melez bireylerinde benzerlik indeksi 0.64-0.92 ve 0.57-0.96 arasında bulunurken, ISSR markör tekniği ile Badem × Badem melezlerinde ise benzerlik indeksinin 0.67 ile 0.97 arasında yer aldığı belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, Orta Fırat olarak adlandırılan Şanlıurfa iline bağlı Birecik ve Halfeti ilçelerinin yer aldığı Fırat vadisinde yürütülmüştür. Çalışmada, yöredeki *Prunus cerasifera* türlerine ait genotiplerin oluşturduğu erik popülasyonu ele alınmıştır. Bu popülasyon içerisinde seçilen anaçlık değeri yüksek bireylerin mukayesesinde standart (Kontrol) anaç olarak ise Myrobolan 29C anacı kullanılmıştır. Bu çalışma sonunda seçilen erik anaç adayları üzerine Hacıhaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitleri aşılansın, çeşit ile anaçların uyuşma durumları, morfolojik ve histolojik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, anaç genotipleri arasındaki farklılıkların tespiti amacıyla moleküler karakterizasyon çalışması yapılmıştır.

3.1. Materyal

Seleksiyon çalışmasında kullanılan bitkisel materyali, Şanlıurfa iline bağlı Birecik ve Halfeti ilçelerindeki üretici bahçelerinde, yol kenarı ve bahçe sınır kenarlarındaki *Prunus cerasifera* erik türüne ait çekirdekten meydana gelen bitkiler oluşturmuştur (Şekil 3.1.). Anaç seleksiyon çalışmasında seçilen genotiplerin özelliklerini kıyaslamak için ise kontrol grubu olarak Myrobolan 29C anacı kullanılmıştır (Şekil 3.1.). Sörvey çalışmaları sırasında, başlangıçta *Prunus cerasifera* bitkilerinin morfolojik görünüşleri dikkate alınarak 155 genotip işaretlenmiş, daha sonra bitki gelişimi ve morfolojik karakterler esas alınarak yapılan daha kapsamlı incelemeler sonucunda, genotip sayısı 79'a indirilmiş ve bu genotiplerden çoğaltma amacıyla çelik materyali alınmıştır.



Şekil 3.1. a:Denemede kullanılan *P.cerasifera* genotipinden bir görünüm b:Denemede kullanılan Myrobolan 29C anacı bitkisi

Denemede kullanılan materyale ait özellikler aşağıda verilmiştir:

***Prunus cerasifera*:** Ülkemizde bahçe eriği, kiraz eriği, kırmızı erik ve Myrobolan gibi isimlerle tanımlanmaktadır. Ağaçları gençken tacı dar gelişmekte, ancak ağaç büyüdükçe taç genişliği 3 ile 4 m'ye kadar genişlemektedir. Meyveleri yaklaşık 3 cm çapında olup, genellikle küçüktür. Meyve eti sulu, yumuşak, ekşiden tatlıya doğru değişmektedir. Meyve şekli yuvarlak olup, kirazı andırmaktadır. Çekirdeği, meyve etine yapışık ya da yarı yapışık halde olup, meyve rengi sarı, kırmızı ve siyah gibi değişik renktedir. *P.cerasifera*'nın, yüksek ve düşük sıcaklıklara toleranslı, soğuğa dayanıklı olmasının yanında erken çiçeklendiğinden ve erken olgunlaştığından dolayı verimi yüksektir. İlkbaharın başında çiçeklenir, çiçekleri beyaz ya da pembe renklidir. *P.cerasifera* türüne ait ağaçlar, farklı toprak tiplerinde yetiştirmeye uygundur. Hastalıklara dayanımı iyi ve bitkisel gelişimi güçlüdür (Dönmez ve Yıldırım, 2000).

Myrobolan 29C: Orjini Kaliforniya olup, Fransa'dan getirilen çekirdeklerden elde edilen bireylerin tozlanmasından elde edilmiştir. Kaliforniya'da özellikle Nemaguard'ın iyi performans göstermediği ağır topraklarda erik için standart bir anaçtır. Büyümesi ilk başta hızlı olup, zamanla yavaşlamakta ve gelişimi orta

kuvvetlidir. Tüm toprak tiplerine uygun olup, % 9 düzeyinde kirece tolerans göstermektedir. Yalnızca klonal anaç olarak kullanılır. Kök ur nematoduna dayanıklı, kuvvetli bir şekilde büyür; büyük ağaç yapar; Marianna 2624'ten daha az dipsürgünü oluşturur. Myrobolan 29C anacının dezavantajı ise eğilmeye karşı yönelmesi ve bademlerle bazı uyumsuzluklar göstermesidir (Özçağırın ve ark., 2005; İpek, 2015; Anonymus, 2023a).

Hacıhaliloğlu: 1860'lı yıllarda Malatya ilinde bir şans çöğürü olarak ortaya çıkan bu çeşit, ülkemizin en önemli kurutmalık kayısıdır. Ağaçları; dik, dalları ise yayvan olup yüksek boyludur. Çok kuvvetli gelişmeleri ve hızlı büyüme göstermeleri nedeniyle, iyi bakım yapılmayan ağaçlarda peryodisite görülmektedir. Soğuklama ihtiyacı 860-1020 saat aralığında değişmektedir. Meyveleri temmuz ayının ortasında olgunlaşmaktadır. Meyvesi oval şekilli, meyve kabuğu sarı renkli, meyve eti ise sert dokuludur. Suda çözünebilir kuru madde miktarı %24-28, asit miktarı %0.2-0.4 olup, meyveleri yola dayanıklıdır. Meyve ağırlıkları 25-35 g arasında olup, orta iriliktir. Ağaçların verimi orta düzeyde olmakla birlikte; kuraklığa, dona, çil ve monilya hastalıklarına karşı hassastır (Demirtaş ve ark.,2006 ; Gündüz ve ark., 2020; Asma, 2021).

Sakit-6: Sakit grubu kayısı çeşitleri arasında en geç olgunlaşan ve en iri meyveye sahip olan çeşittir. Malatya şartlarında temmuz ayının sonuna doğru (3-4. haftası) olgunlaşmaktadır. Ağaçları; dik şekilli ve orta büyüklüktedir. Meyve ağırlıkları yaklaşık 50 g'dır. Meyvelerinin albenisi yüksek, SÇKM içeriği %15-17 arasında değişmektedir. Meyve eti turuncu ve sert dokuludur. Meyve kabuğu kırmızısimsi, meyve şekli ovaldir (Asma, 2021).

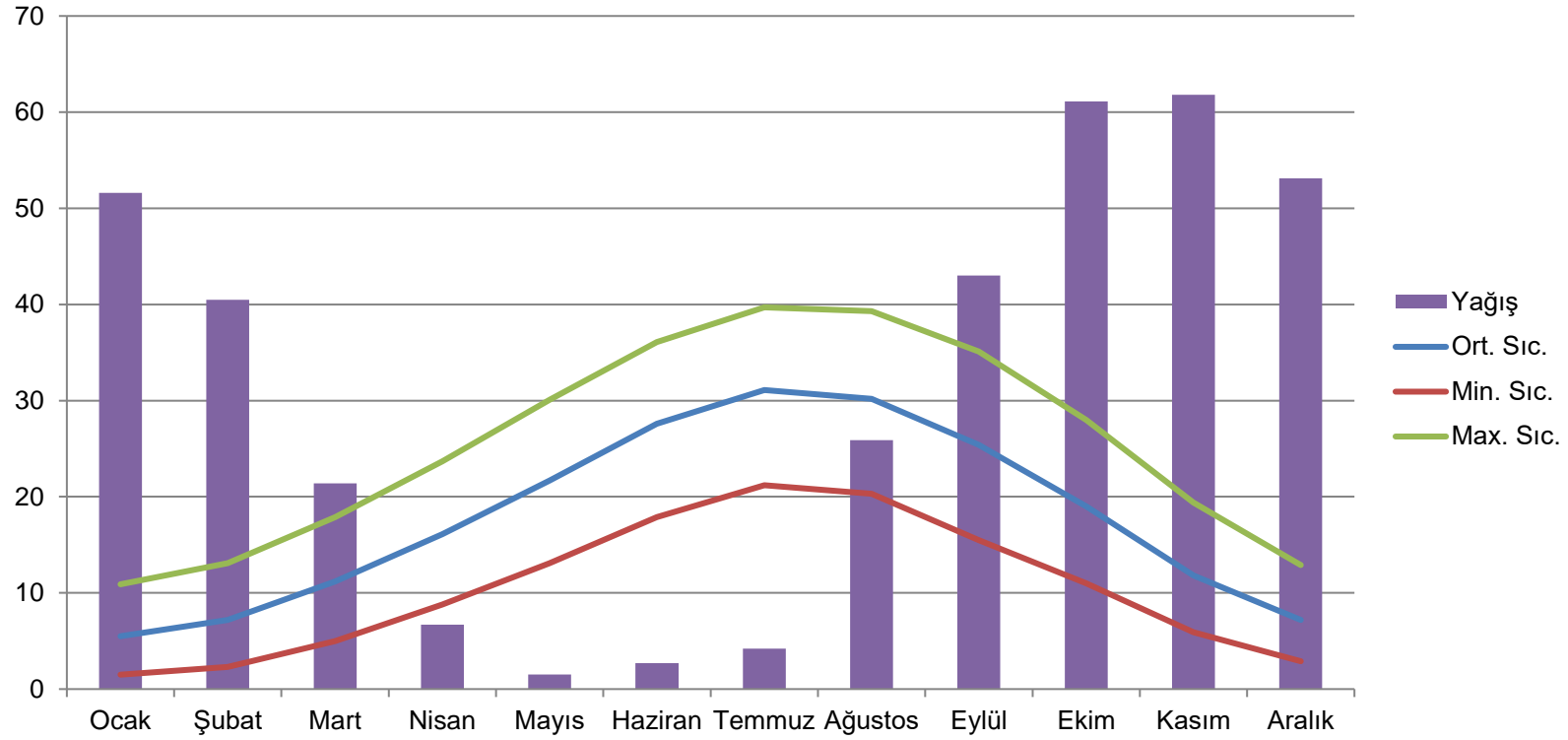
3.1.1. Seleksiyon bölgesinin özellikleri

3.1.1.1. Bölgenin iklim özelliği

Birecik; matematiksel konum (37° 1' 11" Kuzey paralelleri ile 37° 58' 33" Doğu boylamları arasında) olarak; güneyindeki çöl ikliminin etkisiyle, yazları kurak

ve sıcak geçerken, Akdeniz iklimine yakın bir konumda bulunmasından dolayı da kışları ılıman ve yağışlı geçmektedir. Birecikte, uzun yıllar ortalamasına göre toplam yıllık yağış oranı 375 mm olup, yağışın mevsimsel dağılışı düzensizdir. Şekil 3.2. incelendiğinde, uzun yıllara ait ortalama sıcaklığın 17°C olduğunu, sıcaklığın Ocak ayında en düşük değere (5°C), en yüksek sıcaklığa ise (40 °C) Temmuz ayında ulaştığı saptanmıştır (Şekil 3.2.) (İrcan, 2020).

Halfeti, her ne kadar karasal iklim gibi görünse de Fırat nehrinin etkisiyle mini klima iklim özelliği gösterir. Dolayısıyla bölgede Akdeniz iklimi görülmektedir. Yazları çok sıcak geçerken, kışları ise yağışlı geçmektedir. Bölgede, toplam yağış 430 mm olup, yağışın mevsimsel dağılışı düzensizdir. Şekil 3.2. incelendiğinde, uzun yıllara ait ortalama sıcaklığın 18°C civarında olduğunu, Ocak ayında en düşük değere (6°C), en yüksek sıcaklığa (39 °C) Temmuz ayında ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 3.2.) (İrcan, 2020).



Şekil 3.2. Araştırma alanının uzun yıllar ortalama sıcaklıkları (°C) (1929-2022) (Anonim, 2023)

3.1.1.2. Toprak özelliği

Birecik'in kuzeyinde Altınova ile güneyinde Mezra ovası plato düzlükleri olup, etrafı dağlık ve tepelerden oluşmaktadır (Benek, 2006). Bölgenin toprak yapısı kumlu, killi, kireçli, hafif alkali ve organik maddelerce fakir olup, Fe ve Zn içeriği düşüktür. Toprak sıcaklığı temmuz ayında 30°C'ye yükselip, bitkilerin bazı besin elementi alımını olumsuz yönde etkilemektedir (Yıldırım, 2017).

Halfeti'de toprak yapısı killi, pH nötr veya hafif alkali olup, kireçli ve sıcak bölge olduğundan, organik madde parçalanması hızlı olup, toprağın organik madde durumu bakımından elverişsiz olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı, her yıl düzenli olarak çiftlik gübresi ve azotlu gübreleme gerektirmektedir. Diğer yandan, K içeriği zengin, P içeriği değişmekle beraber; Fe, Cu ve Mn içerikleri topraklarda ön görülen dozun üzerindedir, Zn içeriği bakımından ise nokсандır (Altuntaş, 2019).

3.2. Yöntem

3.2.1. Sörvey çalışmaları

Sörvey çalışmaları için Şanlıurfa İlçe Tarım ve Orman Müdürlükleri ile bölge halkından çalışma alanı ve erik populasyonu için bilgi alınmıştır. Erik anaç populasyonunun yer aldığı Şanlıurfa ilinin Birecik-Halfeti ilçelerine ve köyelerine, ağaçların farklı fenolojik aşamalarında ziyaretler yapılarak genotipler arasındaki farklılıklar ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu çalışmada anaç adaylarının bazı özellikleri UPOV tarafından hazırlanmış olan *Prunus* deskriptörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Anonymus, 2023b). On aşamalı olarak planlanan bu çalışmayla ilgili bölümler aşağıda verilmiştir:

1. Seleksiyon
2. Adayların çelikle çoğaltımı
3. Adayların bodurluk ve yarı bodurluk özelliğinin belirlenmesi
4. Ümit var olan adayların aşılması
5. Anaç adaylarının moleküler karakterizasyonun yapılması
6. Morfolojik ölçümler
7. Fizyolojik ölçümler
8. Mikroskopik uyuşmanın incelenmesi
9. Makroskopik uyuşmanın incelenmesi
10. Sonuçların değerlendirilmesi

3.3. Seleksiyon Çalışmaları

Birecik-Halfeti ilçelerinde erik popülasyonun yüksek olduğu alanlarda anaç seleksiyonu çalışmaları yapılmıştır. Seleksiyon çalışmaları sırasında, bölgedeki erik popülasyonu içinden aşağıdaki özellikler dikkate alınarak anaç olabilecek genotipler seçilmiştir.

Arazide seleksiyon sırasında dikkate alınan kriterler:

- Ağacın gelişme kuvveti
- Büyüme şekli
- Dikensizlik
- Dip sürgünü gelişimi
- Bitki dallanması
- Gövde durumu

Belirlenen genotiplerdeki morfolojik özellikler UPOV kriterleri dikkate alınarak kayıt altına alınmıştır (Çizelge 3.1.) (Anonymus, 2023b). Selekte edilen genotiplerin etiketlerinin oluşturulmasında Şanlıurfa ilinin trafik kodu (63), genotipin bulunduğu ilçe adının ilk harfi (Birecik “B”, Halfeti “H”) ve seleksiyon numarası esas alınmıştır (Örneğin 63 B 11, 63 H 66).

Ön Seleksiyonda, seçilen genotiplerin yapraklarında yapılan morfolojik karakterizasyonun ayrıntılı olarak incelenmesi UPOV Prunus anaçları kriterlerine (Çizelge 3.1.) göre belirlenmiştir (Anonymus, 2023b). Genotiplerin yapraklarına ait morfolojik incelemeleri Temmuz (2020)'da gelişimini tamamlamış yapraklar üzerinde yapılmıştır.

Anaç genotiplerinin seçiminde değiştirilmiş tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmış, incelenen özellikler ve değer puanları ise Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Toplam puan; her kritere ait rölatif puanı ile önem puanı çarpılarak, elde edilen puanların toplanması yoluyla bulunmuştur (Bolat ve Güleriyüz, 1992; Ercişli, 1996; Ertan, 1999).

Çizelge 3.1. Ön seleksiyonda kullanılan tartılı derecelendirme tablosu

KRİTERLER	RÖLATİF PUANLAR	SINIFLAR	ÖNEM PUANLARI
Bitki Gelişme kuvveti	30	Zayıf	5
		Orta	3
		Kuvvetli	1
Büyüme şekli	10	Sarkık	5
		Yayvan	3
		Dik	1
Dikensizlik	20	Dikensiz	5
		Az dikenli	3
		Çok dikenli	1
Dip sürgünü gelişimi	20	Yok	7
		Düşük	5
		Orta	3
		Çok	1
Bitki dallanması	10	Zayıf	5
		Orta	3
		Kuvvetli	1
Gövde durumu	10	Tek gövde	5
		2-3 gövde	3
		Çalı formu	1

3.3.1. Bitki gelişme kuvveti: İşaretlenen bireylerde ağaç gelişim kuvveti görsel olarak belirlenmiş ve UPOV kriterleri esas alınarak zayıf, orta ve kuvvetli olarak sınıflandırılmıştır (Bilginer ve ark., 2009).

3.3.2. Büyüme şekli: İşaretlenen bireylerde ağaç büyüme şekli görsel olarak belirlenmiş ve UPOV kriterleri esas alınarak sarkık, yayvan ve dik olarak sınıflandırılmıştır (Bilginer ve ark., 2009).

3.3.3. Dikensizlik durumu: İşaretlenen bireylerde görsel olarak belirlenmiş; dikensiz, az dikenli ve çok dikenli şeklinde sınıflandırılmıştır (Bilginer ve ark., 2009).

3.3.4. Dip sürgünü gelişimi: İşaretlenen bireylerde görsel olarak belirlenmiş; yok, düşük, orta ve çok şeklinde sınıflandırılmıştır (Bilginer ve ark., 2009).

3.3.5. Bitki dallanması: İşaretlenen bireylerde dallanma durumu görsel olarak belirlenmiş ve UPOV kriterleri esas alınarak zayıf, orta ve kuvvetli olarak sınıflandırılmıştır (Bilginer ve ark., 2009).

3.4. Genotiplerin Çelikle Çoğaltılması

Bölge koşullarına adapte olan genotiplerden UPOV'un *Prunus* deskriptörü baz alınarak (Ağacın gelişme kuvveti, Büyüme şekli, Dikensizlik, Dip sürgünü gelişimi, Bitki dallanması, Gövde durumu) 79 adet genotipe ait bazı önemli özellikler belirlenmiştir (Anonymus, 2023b).

Seleksiyon çalışması ile 2020 yılında belirlenen genotiplerden, 2021 yılının 18-21 Şubat'ında çelikler alınmıştır. Kesilen odun çelikleri ıslak bir havluya sarılmış ve plastik torbalara özenle yerleştirilmiştir. Daha sonra genotipler, köklendirmek için Harran Üniversitesine getirilmiştir. Getirilen odun çeliklerinin çapı 5-6 mm arasında ve yaklaşık 24-26 cm uzunluklarında, üst boğumun yaklaşık 5 mm yukarisından hafif eğim oluşacak şekilde bir kesim yapılmıştır. Daha sonra odun çelikleri 3000 ppm'lik indol-3-bütirik asit (IBA) hormonunda yaklaşık 5 sn tutulmuş, alkolün kuruması için ortalama 6 dakika bekletilmiştir (Şekil 3.3.). Odun çelikleri, 10 cm derinlikte olacak şekilde alttan drenajı olan ve içerisinde köklendirme ortamı olarak perlit bulunan köklendirme ünitesine (mist propagation) dikimi gerçekleştirilmiştir. Köklendirme

ünitesi (mist ünitesi) sera içerisinde bulunmakta olup, sera ortamı sıcaklığı ortalama 22–23°C'ye ayarlanmıştır.

Daha sonra deneme tamamı şansa bağlı tesadüf blokları şeklinde kurulmuştur. Deneme 5 tekerürülü ve her tekerürde 12 bitki olacak şekilde oluşturulmuştur. Her anaç adayından 60 odun çeliği kullanılmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.3. Çeliklerin dikimi



Şekil 3.4. Köklendirme ünitesinin genel görünümü

Dikimden yaklaşık 58-60 gün sonra; çelikler dikkatli bir şekilde sökülüştür. Kök özellikleri incelendikten sonra çelikler saksılara aktarılmıştır. Çelikle çoğaltma çalışmalarında, köklenebilirlik ve köklenmeye ait özellikler en önemli kriterler arasında yer almaktadır. Çalışmada, genotiplerin köklenme yüzdesi, kök sayısı ve kök uzunluğu kriterleri değerlendirilmiştir. Klonların köklenme özellikleri Demirsoy (1999)'a göre yapılmıştır. Genotiplerin seçimi için kullanılan değerlendirme skalasında önem düzeyi; ortalama köklenme yüzdesi için % 50, kök sayısı için % 35 ve kök uzunluğu için ise % 15 esas alınmıştır (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3.2. Çelikle çoğaltmada kullanılan kriterler ve önem düzeyi

ÇOĞALTMA KRİTELERİ	ÖNEM DÜZEYİ (%)
Ortalama Köklenme Yüzdesi	50
Ortalama Kök Sayısı	35
Ortalama Kök Uzunluğu	15
TOPLAM	100

Anaç adaylarında köklenen her genotipe ait ortalama kök uzunluğu, ortalama kök sayısı ve ortalama köklenme oranı için minimum ve maksimum değerler arasındaki fark alınmış, elde edilen değerler 10'a bölünmüş ve değer aralıkları bulunmuştur. Skalaya göre köklenen her genotipte kullanılan kriterlere 1-10 arasında değişen puanlar verilmiştir (Çizelge 3.3.). Toplam puan; her kritere ait sınıfa puanı belirlenmiş ve önem düzeyi çarpılmasıyla belirlenmiştir. Elde edilen değer, genotiplerin vejetatif olarak çoğaltılabilirlik özelliğinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Çelikle çoğaltmada kullanılan kriterler, göreceli sınıf değerleri ve puanları

Ort. Kök Uzunluğu (cm)	Ort. Kök Sayısı (Adet)	Ort. Köklenme (%)	Sınıf Puanları
0.75-2.17	3.50-6.65	3.65-8.28	1
2.18-3.60	6.66-9.81	8.29-12.92	2
3.61-5.03	9.82-12.97	12.93-17.56	3
5.04-6.46	12.98-16.13	17.57-22.20	4
6.47-7.89	16.14-19.29	22.21-26.84	5
7.90-9.32	19.30-22.45	26.85-31.48	6
9.33-10.75	22.46-25.61	31.49-36.11	7
10.76-12.18	25.62-28.77	36.12-40.75	8
12.19-13.61	28.78-31.93	40.76-45.39	9
13.62-15.00	31.94-35.00	45.40-50	10
Değer aralığı 1.42	Değer aralığı 3.15	Değer aralığı 4.63	

Çizelge 3.4.'te tartılı derecelendirmede kullanılan minimum ve maksimum puanları verilmiştir. Tartılı derecelendirmede 8-236 puan alan genotipler zayıf çoğaltma özelliğine sahip olurken, 692–920 puan alan genotiplerin çoğaltma özelliği çok iyi olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.4. Çelikle çoğaltma kriterleri bakımından anaçların alacakları puanlara göre gruplandırılması ve çoğaltma özellikleri

Toplam Anaç Puanı	Gruplandırma	Çoğaltma Özelliği.
8-236	1	Zayıf
236-464	2	Orta
464-693	3	İyi
693-920	4	Çok İyi
Değer aralığı	228	

Yukarıdaki parametreleri esas alınarak 79 genotipten 40'ı elenmiş ve 39 genotipe ait bitkiler; 2:1:1 torf: perlit: toprak yetiştirme ortamı kullanılan ve toplam hacmi 10 L olan plastik saksılara şaşırtılmıştır. Şaşırtılan bitkiler, üç gün aralıklarla topraktaki nem miktarına göre sulanmıştır. Mayıs ayının ortasından itibaren ve sezon boyunca ayda bir kez saksılarda büyüyen tüm genotiplere makro ve mikro elementler (K₂O % 18.0; P₂O₅% 6.0; N% 18.0; Cu% 0.010; Zn % 0.07; B % 0.025; Mn % 0.02; Mo % 0.004; Fe % 0.2) içeren bir çözelti ile sulanmıştır.

3.5. Seçilen Genotiplerin Bodurluk Ve Yarı Bodurluk Özelliğinin Belirlenmesi

Odun çeliğiyle çoğaltma denemelerinde vejetatif olarak çoğaltılabilme özelliğine göre seçmiş olduğumuz çeliklerden çok iyi olarak belirlenen adayların bodurluk ve yarı bodurluk özellikleri belirlenmiştir. Bodurluk ve yarı bodurluk özelliklerinin belirlenmesi için sürgün boyu, sürgün kalınlığı, boğum arası uzunluk ve yan dal sayısı gibi kriterler incelenmiştir (Çizelge 3.5.) (Anonymus, 2023b). İncelenen her bir kriter için değer elde edilmiştir. Elde edilen değer hangi sınıf arasında kaldığı belirlenerek sınıfa ait puanı ile kriterin ait önem düzeyi çarpılmış ve toplam puan elde edilmiştir. Elde edilen değer, genotiplerin bodurluk ve yarı bodurluk özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Genotiplerin bodurluk ve yarı

bodurluk özelliklerinin incelenmesinde karşılaştırma yapmak amacıyla Myrobolan 29C klon anacı kullanılmıştır.

Çizelge 3.5. Bodur ve yarı bodur anaç adaylarının belirlenmesinde kullanılacak tartılı derecelendirme tablosu

KRİTERLER	RÖLATİF PUANLAR	SINIFLAR	PUANLAR
Sürgün boyu	25	Kısa	7
		Orta	5
		Uzun	3
Sürgün kalınlığı	25	İnce	7
		Orta	5
		Kalın	3
Boğumlar arası uzunluk	30	Kısa	7
		Orta	5
		Uzun	3
Yan dal sayısı	20	Zayıf	3
		Orta	5
		Çok	7

Anaç adaylarında ölçülen her genotipe ait sürgün boyu, sürgün kalınlığı, boğumlar arası uzunluk ve yan dal sayısı için minimum ve maksimum değerler arasındaki fark 3'e bölünmüş ve değer aralıkları bulunmuştur. Skalaya göre ölçümü yapılan her genotipte kullanılan kriterlere 3-7 arasında değişen puanlar verilmiştir (Çizelge 3.5.). İncelenen her kriter için elde edilen değer, hangi sınıf arasında kalıyorsa, o sınıfa ait puanı ile ilgili kriterle ait önem düzeyi çarpılmıştır. Elde edilen değer, genotiplerin bodurluk ve yarı bodur özelliğinin belirlenmesinde kullanılmıştır (Çizelge 3.6.).

Çizelge 3.6. Bodurluk ve yarı bodurluk kriterleri bakımından anaçların alacakları puanlara göre gruplandırılması ve bodurluk özellikleri

Toplam Anaç Puanı	Gruplandırma	Bitki Gelişim Özelliği.
290.00-426.66	1	Kuvvetli
426.67-563.33	2	Yarı Bodur
563.34-700.30	3	Bodur
Değer aralığı	136.66	

Sürgün boyu (cm): Ekim ayında sürgünün toprak seviyesinden itibaren tepe tomurcuğuna kadar olan bölümü çelik şerit metre yardımı ile ölçülmüş ve birimi cm olarak ifade edilmiştir (Demirsoy, 1999).

Sürgün kalınlığı (mm): Ekim ayında sürgün tabanının 2.5 cm yukarısındaki çapı dijital kumpas yardımı ölçülmüş ve mm cinsinden ifade edilmiştir (Demirsoy, 1999).

Boğumlar arası uzaklık (mm) : Ekim ayında her genotipin sürgününün boyu ile boğum sayısı birbirine bölünmüş ve mm olarak ifade edilmiştir (Demirsoy, 1999).

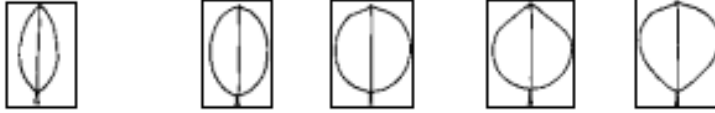

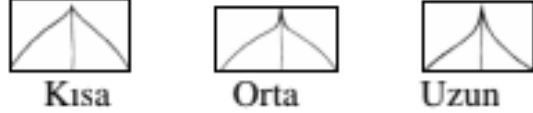
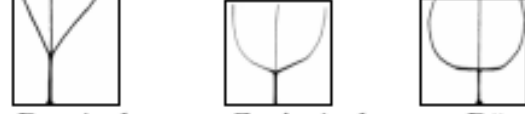

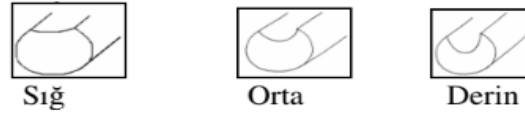
Yan dal sayısı (adet): Ekim ayında sürgün gövdesinde oluşan yan dallar sayılmış ve yan dal sayıları belirlenmiş, “adet” olarak ifade edilmiştir (Demirsoy, 1999).

Yukarıdaki parametreleri esas alınarak 39 genotipten 26 genotip elenmiş ve geriye kalan 13 genotip anaç adayları ile bir sonraki aşamaya geçilmiştir.

3.6. Aday Adaylarının Bazı Yaprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Anaç adaylarının yapraklarında yapılan morfolojik özelliklerin karşılaştırılmasında tartılı derecelendirme yönteminden faydalanılarak, genotiplerin seçiminde puan skalası ve kriterler oluşturulmuştur (Anonymus, 2023b). Tartılı derecelendirme yöntemine göre elde edilen veriler Çizelge 3.7.’de verilmiştir. Toplam puan; her kritere ait değer puanları ile önem puanları çarpılmış, elde edilen puanların toplanmasıyla toplam puan bulunmuştur (Bolat ve Gülerüz, 1992; Ercişli, 1999).

Çizelge 3.7. Anaç aday bitkilerin yaprak ayası ve yaprak sapı ile ilgili UPOV kriterlerine göre incelenen morfolojik özellikler ve puanları

Özellik	Sınıflar	Puan
Yaprak ayası şekli (Aşağıdaki şekiller dikkate alınarak belirlenmiştir.)  Dar Eliptik Eliptik Yuvarlak Oval Ters Oval	Dar Eliptik Eliptik Yuvarlak Oval Ters oval	1 2 3 4 5
Yaprak ayası uç açısı (uç hariç) (Aşağıdaki şekiller dikkate alınarak belirlenmiştir.)  Dar Dik Geniş	Dar Dik Geniş	1 2 3
Yaprak ayası uç uzunluğu (Aşağıdaki şekiller dikkate alınarak belirlenmiştir.)  Kısa Orta Uzun	Kısa Orta Uzun	3 5 7
Yaprak ayası taban şekli (Aşağıdaki şekiller dikkate alınarak belirlenmiştir.)  Dar Açılı Geniş Açılı Düz	Dar Açılı Geniş Açılı Düz	1 2 3
Yaprak ayası dişlilik durumu (Aşağıdaki şekiller dikkate alınarak belirlenmiştir.)  Yuvarlak Yuvarlak-Testere Testere	Yuvarlak Yuvarlak-Testere Testere	1 2 3
Yaprak ayası diş derinliği (Görsel olarak değerlendirilmiştir.)	Sığ Orta Derin	3 5 7
Yaprak sapı oluk derinliği (Aşağıdaki şekiller dikkate alınarak belirlenmiştir.)  Sığ Orta Derin	Sığ Orta Derin	3 5 7

Çizelge 3.7 devamı

Özellik	Sınıflar	Puan
Yaprak sapı uzunluğu (cm) (0,1cm hassasiyetli cetvel yardımıyla 10 yaprakta ölçülmüştür.)	Kısa Orta Uzun	3 5 7
Yaprak ayası uzunluğu (cm) (0,1cm hassasiyetli cetvel yardımıyla 10 yaprakta ölçülmüştür.)	Çok kısa Kısa Orta Uzun Çok uzun	1 3 5 7 9
Yaprak ayası genişliği (cm) (0,1cm hassasiyetli cetvel yardımıyla 10 yaprakta ölçülmüştür.)	Çok dar Dar Orta Geniş Çok geniş	1 3 5 7 9
Yaprak ayası uzunluk/genişlik oranı (Ölçülen iki değer birbirine oranlanarak belirlenmiştir.)	Çok küçük Küçük Orta Geniş Çok geniş	1 3 5 7 9
Yaprak ayası üst yüzeyinin rengi (Görsel olarak değerlendirilmiştir.)	Açık yeşil Koyu yeşil Kırmızı Kırmızımsı Kahve	1 2 3 4
Yaprak ayası üst yüzey parlaklığı (Görsel olarak değerlendirilmiştir.)	Zayıf Orta Kuvvetli	3 5 7

3.7. Anaç Adaylarının Moleküler Karakterizasyonu

İlkbahar döneminde seçilen anaç adaylarından ve kontrol grubundan alınan genç yapraklar alınmış -80°C de muhafaza edilmiştir. Moleküler karakterizasyon analizi Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi laboratuvarında yapılmıştır. DNA izolasyonu, Doyle and Doyle (1990)'nin açıklanan CTAB yöntemine göre yapılmıştır. DNA konsantrasyonları Nanodrop ND 1000 spectrophotometer kullanılarak ölçülmüş ve TE kullanılarak $10\text{ ng}/\mu\text{L}$ DNA çözeltileri hazırlanmıştır (Uzun ve ark., 2009).

DNA izolasyonu aşamaları:

- 1.5 ml'lik tüplere yaklaşık 0.30 gr genç yaprak parçaları konulmuştur.
- Her bir tüpün içerisine 2 adet bilye eklenmiş, doku parçalayıcıda (Tissue lyzier) toz haline getirilmiştir.
- 1.2 ml ekstraksiyonu eklenilmiş ve su banyosunda 65°C 'de 45-60 dakika bekletilmiştir.
- Tüpler su banyosunda 1 saat boyunca 10 dakika arayla çıkarılıp ters düz edilmiş ve böylece homojenize olması sağlanılmıştır.
- Tüplere 300 μl kloroform eklenilmiş ve tüpler ters düz yapılarak homojenize edilmiştir.
- Tüpler 5 dakika boyunca 14 000 rpm'de santrifüjlenmiştir.
- Tüpün üst kısmında kalan sıvı pipet yardımıyla temiz başka bir tüpe aktarılmıştır.
- Tüplere 500 μl soğuk isoproponal eklenmiştir.
- Tüpler 1 gece -20°C 'de bekletilmiştir.
- 20°C 'den çıkarılan örnekler yavaşça ters düz edilmiş, daha sonra 14 000 rpm'de 3 dakika santrifüjlenmiş ve sonrasında sıvı kısmı uzaklaştırılmıştır.
- Tüplere 500 μl yıkama çözeltisi eklenmiş ve oda sıcaklığında 10 dakika bekletilmiştir.
- Tüplerdeki yıkama suyu çökeltiye dikkat edilerek dökülmüştür.

- Çökelti çeker ocakta DNA kuruyuncaya kadar bekletilmiştir.
- Çökeltiye daha sonra 300 µl TE eklenmiş ve tamamen çözülene kadar bekletilmiştir.
- Çökeltiye 10ug/ml RNase eklenmiş ve 37°C'de 30 dakika inkübasyonu yapılmıştır.
- Sırasıyla 200 µl TE ile 15 µl amonyum asetat ilave edilmiştir.
- Çökeltiye yaklaşık 2 hacim kadar soğuk etanol eklenmiş ve 20 dakika 20°C'de bekletilmiştir.
- Tüpler 14 000 rpm'de 3 dakika santrifüjlenmiştir.
- Tüplerdeki sulu kısım dikkatlice dökülmüş ve çökelti kuruması için bekletilmiştir.
- Tüplere 100-200 µl TE ilave edilmiştir.

PCR çalışmaları için 16 adet ISSR primeri test edilmiş ve başarılı sonuç veren 12 tanesi ile çalışmalar yürütülmüştür. PCR döngü programları Uzun ve ark., (2009)'na göre dizayn edilmiştir.

Çizelge 3.8. ISSR primerleri için PCR döngüsü

Sıcaklık	Süre	Döngü Sayısı
94°C	3 dakika	1
94°C	1 saniye	35
55°C	50 saniye	35
72°C	1 dakika	35
72°C	30 saniye	1
4°C	∞	1

PCR işleminden sonra yapılan aşamalar:

- PCR ürünlerine sırasıyla 3 µl yükleme bufferı,
30 ml steril su,
0.05 g bromofenolblue ilave edilerek karışım hazırlanmıştır.

Agaroz jelin hazırlanmasında;

- 1X TBE bufferı kullanılmış ve içerisine 25 µl (0.5 mg/ml) etidumbromide ilave edilmiştir.

Elde edilen karışım ve DNA Ladderı % 2'lik agaroz jele yüklenmiştir. Jel, 110 V elektrik akımında 3 saat koşturulmuştur. Koşturma sonrasında jel, UV altında görüntülenmesi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.5.).

Jel görüntülerinde bantlar incelenerek, bant var (1) veya yok (0) şeklinde skor dosyası elde edilmiştir. Bu veriler NTSYS bilgisayar programında analiz edilerek belirlenmiştir. Benzerlik indeksleri Dice (1945)'ye göre hesaplanmıştır. Dendrogramın oluşturulmasında UPGMA yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 3.5. DNA izolasyonu ve Jelde yürütme

3.8. Anaç Seçimi Ve Aşılması

2021 yılının ekim ayı başında, bodur ve yarı bodurluk özellikleri esas alınarak seçilen 13 anaç adayının aşılması yapılmıştır. Bu anaç adayları 5 tekerürlü ve her tekerürde 5 bitki olacak şekilde aşılacak bitki sayısı belirlenmiş, belirlenen bitkilerin gövdelerindeki gözler köreltilerek aşıya hazırlanmıştır. Hacıhaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitlerinin aşı kalemleri temin edilmiştir. Aşılama için temin edilen aşı kalemleri, nemini kaybetmemesi için ıslak bez ile sarılmış ve sürekli nem kontrolleri yapılmıştır. Aşılama, durgun T göz aşısı tekniği kullanılmış ve sera koşullarında, bir yaşlı anaçlar üzerine sabahın serin saatlerinde aşılama işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6.). Aşılı anaç adaylarının, vejetasyonun sonuna kadar, üç gün aralıklarla topraktaki nem miktarına göre sulaması yapılmıştır.



Şekil 3.6. T göz aşısının yapılışı

3.9. Morfolojik Ölçümler

3.9.1. Aşı başarı oranı

Aşılama için tamamı şansa bağlı tesadüf blokları şeklinde 5 tekerrürlü deneme deseni kurulmuş ve her tekerürde 5 adet bitki olacak şekilde, 25 Hacıhaliloğlu ve 25 Sakıt-6 çeşiti olacak şekilde, toplam 50 adet bitkiye aşı uygulaması yapılmıştır. Aşılama bitkide, göz üzerindeki sapın düşmesi kontrol edilmiş, yaprak sapı düşmesini takiben, bitkideki kalınlaşma durumuna göre aşı bağında gevşetme işlemi yapılmıştır. İlkbaharda ise aşı gözünün patlamasını teşvik etmek amacıyla aşı gözünün yaklaşık 5 cm üzerinden tepe vurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Her kalem-/anaç kombinasyonu için ilkbaharda tutan ve aşılama sayılmış ve bu sayı, başlangıçta (yani sonbaharda) aşılama yapılan birey sayısına oranlanılarak, her kombinasyon için aşı başarı oranı (%) tespit edilmiştir (Tekintaş,2006).

3.9.2. Fidan boyu: Vejetasyon dönemi sonunda aşı sürgünlerinin aşı noktasından-tepe tomurcuğuna kadar olan uzunluğu çelik şerit metre yardımı ile ölçülerek fidan boyu belirlenmiş ve “cm” olarak ifade edilmiştir (Tekintaş, 2006).

3.9.3. Anaç çapı: Anaç çapı vejetasyon döneminin sonundan itibaren aşu noktasının 5 cm altında olacak şekilde 0.01 mm duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Licznar ve Sosna, 2006).

3.9.4. Kalem çapı: Kalem çapı vejetasyon dönemi sonunda aşu noktasının 5 cm üstünde olacak şekilde 0.01 mm duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Tekintaş,2006).

3.9.5. Kalem çapı/anaç çapı: Anaç ile kalemin hem büyüme durumlarının kıyaslamak hemde aşu kaynaşmasını gözlemleyebilmek için kalem ile anaç çapları birbirine oranılanılarak belirlenmiştir. Elde edilen verilerin 1'den büyük olması kalemin daha kuvvetli geliştiğini; 1'e yakın olması aşu elemanlarının (anaç ile kalem) aynı hızda geliştiklerini; 1'den küçük olması ise anacın kalemden daha kuvvetli geliştiği anlamına gelmektedir.

3.9.6. Aday anaçları üzerine aşılı fidanlarda yaprak alanının belirlenmesi: Anaç adayları ve Myrobolan 29C anacı üzerine aşılı bitkilerde yaprak alanını belirlemek amacıyla, her kombinasyondan 4 adet gelişimini tamamlamış yaprak örneği alınmış ve filtre kağıdı üzerinde fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar ImageJ programına yüklenerek, yaprak alanları belirlenmiştir (Irisarri ve ark., 2021).

3.10. Fizyolojik Ölçümler Ve Aşılanmış Fidanlarının Gelişimleri

3.10.1. Klorofil miktarı ve kloroz durumunun belirlenmesi

Yapraktaki klorofil miktarlarını belirlemek için SPAD-502 Plus (Konica Minolta Optics, Inc., Tokyo, Japan) cihazı yardımıyla aşılı kombinasyonların yaprak örneklerinde ölçüm yapılmıştır. Her saksıdaki bitkilerde tesadüfi olarak seçilen bitkilerin tepe noktası ile orta kısmı arasındaki 3.-5. yapraklarında iki ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Daha sonra, elde edilen SPAD değerlerinin ortalamaları alınarak klorofil miktarı belirlenmiştir (Khan ve ark., 2004).

Anaç ve kalemdeki kloroz durumu, İkinci ve ark.(2016) tarafından kullanılan yöntem ile belirlenmiştir. İnceleme görsel olarak değerlendirilmiş olup, puanlamalar aşağıdaki şekilde yapılmıştır:

1. Klorozsuz yeşil yapraklar
2. Damarlar arası hafif sarı olan yeşil yapraklar
3. Damarlar arası bölgenin büyük kısmı sarı ve damarları yeşil yapraklar
4. Damarlar arası bölgenin tamamı belirgin şekilde sarı, damarlar soluk yeşil ile sarı arasındaki yapraklar
5. Tamamı sarı ile beyaz renkli yapraklar

3.10.2. Stoma iletkenliğinin belirlenmesi

Stoma iletkenliği, aşılı kombinasyonlarda tesadüfî olarak seçilen bitkilerden yapılmıştır. Ölçüm, 12.00-14.00 saatleri arasında bitkilerin tepe noktası ile orta kısmı arasındaki 3.-5. yapraklarında “Leaf Porometer” cihazı yardımıyla belirlenmiştir (Kuşçu, 2006). Elde edilen stoma iletkenliği değerleri $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ cinsinden ifade edilmiştir.

3.10.3. Kayısı fidanlarında aşı uyuşma durumunun gözlenmesi

Selekte edilen anaç adayları ve kontrol grubu Myrobolan 29C anaçları üzerine aşılanmış kayısı fidanlarının aşı noktasında şişkinlik oluşma durumu görsel olarak incelenmiştir. Aşılı fidanların şişkinlik oluşturma durumu var/yok olarak ifade edilmiş ve yorumlanmıştır (Uğur, 2017).

3.11. Uyuşmanın Anatomik İncelemesi

Aşılamadan beş ay sonra kayısı/erik kombinasyonlarından alınan aşı noktası kesitlerinde histolojik incelemeler yapılmıştır. Bu amaçla bitkiler henüz dinlenmeden çıkmadan önce aşılı fidanlarından aşı bölgesinin 3'er cm altından ve üstünden olacak şekilde her kombinasyondan 3-5 adet aşı birleşim örnekleri alınmıştır. Örnekler

anatomik çalışma yapılana kadar fiksatifte (FAA; 5ml formaldehit + 5ml asetik asit + 90ml %70 etil alkol) bekletilmiştir. Anatomik inceleme için örnekler, 25-40 μ kalınlığında rotary mikrotom(Leica RM 2125 RT) ile kesilmiştir. Kesitler safranin ile boyanmış ve fotoğrafları Olympus marka ışık mikroskobu ile çekilmiştir. Bu fotoğraflarda; aşı birleşiminin oluşumu sırasında beş gelişim aşaması incelenmiştir. Bu gelişim aşamaları şu şekildedir: (i) nekrotik tabakaların gelişimi ve konumu, (ii) kallus hücrelerinin oluşumu, (iii) aşı bölgesinde kallus köprüsünün oluşumu, (iv)kambiyal devamlılık ve (v) vasküler dokuların oluşumu (Şekil 3.7.-3.8). (Çetinbaş ve ark., 2018).



Şekil 3.7. Aşı örneklerinin FAA çözeltilisine alınması, kesit alımı için sıralanması ve kesit mikrotomundan bir görünüm



Şekil 3.8. Aşı örneklerinin boyanması ve mikroskopta görüntülenmesi

3.12. Nişasta Dağılımı

Aşı işleminden 12 ay sonra, fidanlarda aşı noktasının 5 cm altı ve üstünü kapsayacak şekilde kesilen boyuna kesitlerde, anaç ve kalemde nişasta dağılımını belirleyebilmek için % 1'lik IKI eriyiği ile boyanmış ve bunlar üzerinde makroskobik incelemeler yapılmıştır (Baş ve Paydaş,1998). Anaç ve kalemdeki nişasta dağılımının görsel olarak değerlendirilmesinde 0-5 skalası kullanılmış olup, aşı kaleminde nişastanın az biriktiği kombinasyona 0 puan(en açık renkli), en çok birikimin meydana geldiği kombinasyona ise 5 (en koyu renkli) puan verilmiştir (Demirsoy, 2005; Çoban ve Öztürk, 2020).

3.13. İstatistik Analiz

Denemenin tamamı şansa bağlı tesadüf blokları şeklinde kurulmuştur.

Çelikle çoğaltma işlemi için: Deneme 5 tekerürülü ve her tekerürde 12 bitki olacak şekilde oluşturulmuştur. Her anaç adayından 60 odun çeliği kullanılmıştır. Köklenme yüzdesi ve diğer veriler için SPSS Statistics 23.0 kullanılarak analiz edilmiş ve Duncan testi kullanılarak gruplandırma yapılmıştır (a, ab, abc, abcd, b, . . . , vb.) $p \leq 0.05$).

Aşıyla çoğaltma işlemi için: Deneme 5 tekerrürlü ve her tekerürde 5 adet bitki olup, her anaç adayını bitki üzerine 25 Hacıhaliloğlu ve 25 Sakıt-6 çeşidinden toplam 50 adet bitkiye aşı uygulaması yapılmıştır. Elde edilen veriler SPSS Statistics 23.0 kullanılarak analiz edilmiş ve Duncan testi kullanılarak gruplandırma yapılmıştır (a, ab, abc, abcd, b, . . . , vb.) $p \leq 0.01$).

Jel görüntülerinde bantlar incelenmiş ve bant var (1) ve yok (0) şeklinde skor dosyası elde edilmiştir. Bu verilerin analizi NTSYS bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

Benzerlik oranları Dice (1945)'ye göre yapılmış ve dendrogramın oluşturulmasında UPGMA yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, bazı morfolojik ve fizyolojik parametreler için Isı Haritası ve Temel Bileşenler grafiği (Principal Component Analysis), Originpro (2023) grafik analiz programı kullanılarak elde edilmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Anaç Genotiplerinin Tespit Edilmesi Ve Belirlenmesi

Yapılan çalışma planına göre 2020 yılının Nisan-Ekim ayları arasında sürvey çalışmaları yapılmaya başlanılmıştır. Sürvey çalışmalarında potansiyel anaç olabileceği düşünülen erik genotipleri belirlenerek renkli boyalar ile işaretlenmiştir. İşaretlenen bitkilerin ağacın gelişme kuvveti, büyüme şekli, dikensizlik, dal açıları ve dip sürgünü gelişimi gibi özellikler belirlenerek kayıt altına alınmaya başlanılmıştır. Birecik ve Halfeti ilçelerinde survey sonucu belirlenen ve işaretlenen yerlerde yaz ayları boyunca erik anaç seleksiyonu çalışmaları yapılmıştır.

Seleksiyon çalışmaları sırasında, seleksiyonun amacına uygun olan anaç genotiplerinde morfolojik özellikler dikkate alınarak GPS cihazı bölgenin rakımı belirlenmiş ve lokasyon verileri kayıdedilmiştir (Çizelge 4.1.-4.2). Halfeti ilçesinde seleksiyonu yapılan *Prunus cerasifera* genotiplerinin en düşük ve en yüksek rakımları sırasıyla 383 m ile Kavaklıca Köyünde (63H8) ve 608 m ile Yeşilözen Köyünde (63H66) olduğu tespit edilmiştir. Birecik ilçesinde seleksiyonu yapılan *Prunus cerasifera* genotiplerinin en düşük ve en yüksek rakım sırasıyla 312 m ile Mezra Köyünde (63B63) ve 599 m ile Keskince Köyünde (63B54) olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.1 Halfeti’de *Prunus cerasifera* seleksiyonunun yapıldığı bölgeler

Klon No	Bölge Adı	Rakım (m)	Klon No	Bölge Adı	Rakım (m)
1	Fıstıközü	486	22	Bulaklı	445
2	Fıstıközü	498	23	Yeşilözen	600
3	Fıstıközü	496	24	Yeşilözen	599
4	Fıstıközü	499	25	Yeşilözen	597
5	Fıstıközü	495	26	Yeşilözen	594
6	Fıstıközü	493	27	Yeşilözen	600
7	Fıstıközü	489	28	Yeşilözen	595
8	Kavaklıca	383	29	Yeşilözen	600
9	Kavaklıca	386	30	Yeşilözen	600
10	Kavaklıca	380	31	Yeşilözen	599
11	Kavaklıca	388	32	Yeşilözen	597
12	Kavaklıca	390	33	Yeşilözen	594
13	Çakallı	591	34	Yeşilözen	600
14	Çakallı	594	36	Yeşilözen	595
15	Çakallı	596	41	Yeşilözen	599
16	Çakallı	596	44	Yeşilözen	599
17	Çakallı	598	45	Yeşilözen	598
18	Bulaklı	430	46	Yeşilözen	605
19	Bulaklı	432	65	Yeşilözen	605
20	Bulaklı	438	66	Yeşilözen	608
21	Bulaklı	442			

Çizelge 4.2. Birecik'te *Prunus cerasifera* seleksiyonunun yapıldığı bölgele
r

Klon No	Bölge Adı	Rakım (m)
1	Meteler	355
2	Meteler	352
3	Meteler	356
4	Meteler	341
5	Meteler	342
6	Meteler	345
7	Meteler	347
8	Surtepe	351
9	Surtepe	354
10	Surtepe	361
11	Surtepe	362
13	Surtepe	366
14	Surtepe	370
15	Surtepe	373
16	Keskince	432
19	Keskince	442
21	Keskince	445
23	Keskince	451
24	Keskince	454
25	Keskince	460
26	Keskince	462
27	Keskince	467
29	Keskince	471
31	Keskince	599
33	Mezra	371
34	Mezra	368

Çizelge 4.2. devamı

Klon No	Bölge Adı	Rakım (m)
35	Mezra	370
36	Mezra	368
37	Mezra	364
38	Mezra	374
39	Mezra	372
40	Mezra	364
43	Mezra	355
44	Mezra	364
48	Mezra	367
50	Mezra	358
51	Mezra	356
52	Mezra	370
53	Mezra	360
54	Mezra	378
55	Mezra	356
56	Mezra	362
57	Mezra	349
58	Mezra	351
60	Mezra	323
61	Mezra	335
62	Mezra	353
63	Mezra	312
66	Mezra	325
69	Mezra	359
70	Mezra	371
71	Mezra	372
72	Mezra	375
74	Mezra	370
76	Mezra	367
77	Mezra	377
78	Mezra	359

4.2. Potansiyel Anaç Olabilecek Adayların Belirlenmesi

Ön seleksiyonda potansiyel anaç olabilecek adaylar tartılı derecelendirme ile değerlendirilmiştir. Tartılı derecelendirmede kullanılacak kriterler ve puanları Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Tartılı derecelendirme kriterlerinin belirlenmesinde ve çizelgenin oluşturulmasında Uğur (2017)'un çalışmalarından yararlanılmıştır.

Seleksiyonun ilk aşamasında, arazide erik popülasyonu taraması yapılmıştır. Bu popülasyon içerisinde 155 genotip belirlenmiştir. Daha sonra detaylı morfolojik inceleme (Ağacın gelişme kuvveti; Büyüme şekli; Dikensizlik; Dip sürgünü gelişimi; Bitki dallanması; Gövde durumu) yapılmış ve bu sayı 79 genotipe indirilmiş ve Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Bu puanlamadan yola çıkılarak genotipler

arasından anaç adayı olan genotipler 4 grupta toplanmıştır. En yüksek anaç adayı olan genotipler 406-540 değerleri arasında yer alırken, en düşük anaç adayı olanlar ise 0-135 değerleri arasında yer alanlar olmuştur. Survey çalışmasındaki ilk seleksiyon bu puanlamaya göre yapılmıştır. Ümitvar olan adaylardan köklendirme çalışmaları için numuneler dinlenme döneminde alınmıştır.



Çizelge 4.3. Selekte edilen *Prunus cerasifera* genotiplerinin arazide kaydedilen bazı bitkisel özelliklerin değerlendirilmesi

Klon No	Bitki Gelişme kuvveti	Büyüme şekli	Dikensizlik	Dip sürgünü gelişimi	Bitki dallanması	Gövde durumu	Toplam
H1	1	1	5	1	5	5	260
H2	3	3	3	1	5	3	280
H3	1	1	3	3	3	3	220
H4	3	1	1	3	5	3	260
H5	1	1	1	1	5	5	180
H6	1	1	3	5	5	3	280
H7	3	1	3	1	3	5	260
H8	3	1	1	3	3	3	240
H9	3	1	3	1	3	5	260
H10	1	1	1	1	3	3	140
H11	1	1	3	3	5	5	260
H12	1	1	1	3	5	3	200
H13	1	1	1	5	3	3	220
H14	1	1	3	5	3	3	260
H15	1	3	1	1	3	1	100
H16	1	1	1	3	5	3	200
H17	3	3	3	1	5	1	260
H18	1	1	1	3	3	1	160
H19	3	3	3	3	1	3	280
H20	1	3	5	1	3	1	220

Çizelge 4.3. (Devam)

Klon No	Bitki kuvveti	Gelişme	Büyüme şekli	Dikensizlik	Dip sürgünü gelişimi	Bitki dallanması	Gövde durumu	Toplam
H21	3	3	1	5	1	3	1	260
H22	3	3	3	5	7	3	3	420
H24	1	1	1	5	1	5	5	260
H25	1	1	3	5	1	5	5	280
H26	3	3	1	5	3	3	3	320
H28	1	1	3	5	1	5	3	240
H29	1	1	1	5	3	5	3	280
H30	3	3	1	5	1	5	3	240
H31	1	1	3	5	3	5	3	300
H32	3	3	1	5	1	5	3	220
H33	1	1	1	5	3	5	3	280
H34	5	5	5	5	7	3	3	500
H44	5	5	3	5	7	3	3	480
H45	5	5	3	5	5	3	3	440
H23	3	3	5	5	5	3	3	400
H65	5	5	5	5	5	3	3	460
H27	3	3	5	5	7	3	3	440
H36	5	5	5	5	7	3	3	500
H46	3	3	3	5	7	3	3	420
H41	3	3	3	5	7	3	3	420

Çizelge 4.3. (Devam)

Klon No	Bitki Gelişme kuvveti	Büyüme şekli	Dikensizlik	Dip sürgünü gelişimi	Bitki dallanması	Gövde durumu	Toplam
H66	5	5	5	7	3	3	500
B1	1	1	3	1	5	1	190
B2	1	3	1	1	5	3	180
B3	3	1	1	3	5	1	280
B4	1	1	3	1	5	3	200
B5	3	1	1	3	5	3	260
B6	1	3	3	1	5	1	240
B7	1	1	3	1	5	5	220
B8	3	1	3	3	5	3	300
B9	1	3	3	1	5	3	220
B11	3	3	5	7	5	5	460
B13	3	3	5	7	5	3	440
B14	3	3	5	5	5	5	420
B16	3	3	5	7	5	3	440
B19	3	3	5	5	5	5	420
B10	3	3	5	7	3	5	440
B15	3	3	5	5	3	3	380
B21	1	1	3	1	5	5	220
B23	1	1	3	1	3	3	180
B24	3	1	1	3	1	1	200

Çizelge 4.3. (Devam)

Klon No	Bitki Gelişme kuvveti	Büyüme şekli	Dikensizlik	Dip sürgünü gelişimi	Bitki dallanması	Gövde durumu	Toplam
B25	1	3	1	3	5	3	200
B26	3	3	1	1	3	1	200
B27	3	1	3	1	1	5	220
B28	3	1	3	3	5	5	320
B29	1	1	3	1	3	3	180
B31	1	3	1	3	1	1	160
B33	3	3	3	1	5	5	300
B35	3	1	3	3	3	3	280
B37	1	1	5	1	3	1	200
B38	1	1	5	7	5	5	380
B39	1	1	5	7	5	5	380
B40	3	3	5	7	3	3	450
B44	3	3	5	7	5	3	440
B48	3	3	5	7	3	5	440
B43	3	3	5	5	5	5	420
B34	3	3	5	7	3	3	420
B36	3	3	5	5	5	5	420
B33	3	3	5	7	3	3	420
B50	1	1	1	1	5	3	160
B51	1	1	3	3	5	3	240

Çizelge 4.3. (Devam)

Klon No	Bitki Gelişme kuvveti	Büyüme şekli	Dikensizlik	Dip sürgünü gelişimi	Bitki dallanması	Gövde durumu	Toplam
B52	1	1	5	5	5	3	320
B53	1	1	1	1	5	3	160
B54	1	1	3	3	5	3	240
B55	1	1	1	5	5	3	240
B56	1	1	3	3	5	3	240
B57	1	1	3	3	5	3	240
B63	5	5	5	7	3	5	520
B58	3	1	3	1	5	3	260
B69	5	5	5	7	5	5	540
B60	5	5	5	7	3	3	500
B66	5	5	5	5	3	3	460
B62	5	3	5	5	3	3	440
B61	3	5	5	5	3	3	400
B68	5	3	5	7	3	3	480
B72	3	5	5	5	3	3	400
B77	5	3	5	5	3	3	470
B70	5	5	5	5	3	3	460
B74	3	3	5	5	3	3	380
B78	5	5	5	5	3	3	460
B76	3	5	5	5	3	3	400
B71	3	5	5	5	3	3	400

4.3. Genotiplerin Çelikle Çoğaltılması

Selekte edilen genotipler, yöntem bölümünde ifade edildiği şekilde etiketlere dikkat edilerek her genotipe ait çelikler köklendirme ünitesine alınmış (Şekil 4.1.) ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Genotip çeliklerinin köklendirme ünitesine dikimi

Seleksiyon çalışmaları sırasında belirlenen 79 adet genotip ve Myrobolan 29C'ye ait toplam puan 0 ile 920 arasında dağılım göstermiş olup, en yüksek toplam puan, 920 puan ile 63B78 genotipinden elde edilmiştir. Öte yandan en düşük toplam puan ise 0 puanla 63B41, 63B30, 63B44, 63B20, 63B21, 63B22 ve 63B23 genotiplerinde bulunmuştur (Çizelge 4.4). 79 genotip içerisinde köklenme görülmeyen genotipler ile az kök oluşturan toplam 40 genotip çalışmadan elenmiş, 39 genotip ve Myrobolan 29 C ile çalışmanın diğer aşamasına geçilmiştir (Şekil 4.2.).

Elenen genotiplerin doğal koşullarda yetişmiş olması, birtakım kültürel işlemlerin uygulanmaması ve çevresel faktörler gibi bazı sebeplerden dolayı çelikle çoğalma oranları biraz geride kalmış olabileceği düşünülmektedir. Seçilen genotiplerin bazılarının kontrol grubu olan Myrobolan 29 C ile aynı puan alırken, diğer

genotiplerin Myrobolan 29C ile aynı koşullarda yetirildiklerinde daha üst düzeyde olacakları tahmin edilmektedir. Ancak seçilen genotiplerin çoğunda vejetatif olarak orta ve çok iyi derecede çoğalabildikleri dikkat çekici düzeydedir.



Şekil 4.2. Anaç adayları ve Myrobolan 29C anacının köklü resimleri

Çeliklerin köklenmesinde optimum koşullar, çelik alma zamanı, sürgün kalınlığı ve sürgünün çelik olarak kullanılacak kısmı, uygulanan köklendirme hormonunun konsantrasyonu ve köklendirme ortamındaki bazal sıcaklık gibi birçok faktörün etkilediği bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Johnson ve ark., 2020). Howard ve Nahlawif (1969), en iyi köklenme zamanının sonbahar-kış da meydana geldiğini, ince sürgünlerin kalın olanlardan daha iyi köklendiğini ve kesilen sürgünün konumunun önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Stanica(2007), anaçların köklenme yüzdesi ve köklerin kalitesi üzerinde; türlerin, çeşitlerin ve farklı içerikteki substratlı ortamların etki ettiğini belirtmiş, Romen ve *Prunus* anaçlarının (CPC, CT16, C5 ve Otesani 11) köklenme yeteneği ile Myrobolan 29C, Pixy, Myran ve

Ishtara gibi iyi bilinen anaçlarla kıyaslanarak değerlendirmiştir. Odun çeliklerine 3000ppm alfa naftil asetik asit uygulayarak farklı içeriklere sahip substratlı ortamlarda (odun tozu + perlit; odun kompostu + perlit ve pamuk telefi + perlit) köklendirme yapmıştır.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonunda, *P.cerasifera* genel olarak en iyi köklenme zamanının odun çeliğinden ve en uygun hormon dozu ise 3000-5000 mg/L IBA oranlarının da tespit edilmiştir (Howard ve Nahlawif, 1969). Ancak yarı odunsu ve yeşil çeliklerde genel olarak 2000-4000 mg/L arasında en iyi köklenme gösterdiği rapor edilmiştir (Hartmann ve Hansen, 1955; Sharma ve Aier, 1989).

Çizelge 4.4. Tartılı derecelendirmede genotip bazında elde edilen puanlar ve değerlendirmeler

Klon No	Genotip	Çelik Dikim Tarihi	Çelik Söküm Tarihi	Kök Uz. (mm)	Kök Uz.R Puanı	Kök Uz.S Puanı	Kök Say. (adet)	Kök Say.R Puanı	Kök Say.S Puanı	Köklenme %	Köklenme % R. Puanı	Kök % S.Puanı	Top. Puan	Çoğalt. Özelliği
1	63B78	18.02.2021	19.04.2021	67.50d	10.12	7	16.32a	35.00	10	93.86 a	50.00	10	920.84	Çok İyi
2	63B72	18.02.2021	19.04.2021	77.50d	11.62	8	9.40cd	20.60	6	92.40 a	49.46	10	711.16	Çok İyi
3	Myro29C	18.02.2021	19.04.2021	100a	15	10	11.60b	25.37	8	92.40 a	49.46	10	847.56	Çok İyi
4	63B69	18.02.2021	19.04.2021	100a	15	10	9.00e	19.68	6	90.33 a	48.38	10	751.88	Çok İyi
5	63H66	18.02.2021	19.04.2021	67.50d	10.12	7	10.00cd	21.87	6	89.46 a	47.84	10	680.46	İyi
6	63B11	18.02.2021	19.04.2021	90.00b	13.50	9	9.23d	20.19	6	88.06 a	47.31	10	715.74	Çok İyi
7	63B14	18.02.2021	19.04.2021	87.50c	13.12	9	7.66e	16.75	5	88.06 a	47.31	10	674.93	İyi
8	63B16	18.02.2021	19.04.2021	80.00c	12	8	7.00e	15.31	4	85.30 ab	45.69	10	614.14	İyi
9	63B62	18.02.2021	19.04.2021	100a	15	10	10.00cd	21.87	6	78.66 bc	41.93	9	658.59	İyi
10	63B63	18.02.2021	19.04.2021	80.00c	12	8	7.80e	17.06	5	78.60 bc	41.93	9	558.67	İyi
11	63B61	18.02.2021	19.04.2021	100a	15	10	5.40f	11.81	3	75.63 cd	40.32	8	507.93	İyi
12	63B33	18.02.2021	19.04.2021	100a	15	10	11.80b	25.83	8	68.90 de	37.09	8	653.36	İyi
13	63B43	18.02.2021	19.04.2021	99.66b	14.94	10	10.26c	22.44	6	68.16 d-f	36.55	8	576.44	İyi
14	63B76	18.02.2021	19.04.2021	100a	15	10	10.00cd	21.87	6	64.70 ef	34.40	7	522.02	İyi
15	63H65	18.02.2021	19.04.2021	57.50e	8.62	6	4.66fg	10.19	3	59.30 fg	31.72	7	304.33	Orta
16	63B68	18.02.2021	19.04.2021	57.50e	8.62	6	4.66fg	10.19	3	53.60 gh	28.49	6	253.23	Orta
17	63B60	18.02.2021	19.04.2021	57.50e	8.62	6	4.33gh	9.47	2	51.83 hı	27.41	6	235.12	Zayıf
18	63B66	18.02.2021	19.04.2021	57.50e	8.62	6	4.33gh	9.47	2	48.16 h-j	25.80	5	199.66	Zayıf
19	63B13	18.02.2021	19.04.2021	52.50ef	8.62	6	4.33gh	9.47	2	46.83 ı-k	25.26	5	196.96	Zayıf
20	63B34	18.02.2021	19.04.2021	52.50ef	8.62	6	4.33gh	9.47	2	46.16 ı-l	24.73	5	194.31	Zayıf

Köklenme: Rölatif Puan (%50) **Kök Uz.:** Rölatif Puan (%15) **Kök Say.:** Rölatif Puan (%35) **Çoğalt. Özelliği:** Rölatif Puan Zayıf (1), Orta(2), İyi (3), Çok iyi (4)

Çizelge 4.4. (Devam)

Klon No	Genotip	Çelik Dikim Tarihi	Çelik Söküm Tarihi	Kök Uz. (mm)	Kök Uz.R Puanı	Kök Uz.S Puanı	Kök Say. (adet)	Kök Say.R Puanı	Kök Say.S Puanı	Köklenme %	Köklenme % R. Puanı	Kök % S.Puanı	Top. Puan	Çoğalt. Özelliği
21	63B55	18.02.2021	19.04.2021	33.00m-r	4.95	3	2.66j-o	5.81	1	29.90 o-x	15.59	3	67.41	Zayıf
22	63H40	18.02.2021	19.04.2021	32.50n-s	4.87	3	3.33h-k	7.28	2	29.80 o-y	15.57	3	72.88	Zayıf
23	63B49	18.02.2021	19.04.2021	32.00n-t	4.95	3	3.00d-h	6.56	1	29.53 o-y	15.50	3	67.91	Zayıf
24	63H26	18.02.2021	19.04.2021	30.00o-u	4.50	3	3.33h-k	7.28	2	28.80 o-y	15.32	3	74.02	Zayıf
25	63H60	18.02.2021	19.04.2021	42.66g-ı	6.39	4	3.10d-h	6.78	2	28.40 o-z	15.26	3	78.84	Zayıf
26	63H36	18.02.2021	19.04.2021	29.00p-v	4.35	3	2.00e-h	4.37	1	28.36 p-a1	15.24	3	63.14	Zayıf
27	63B77	18.02.2021	19.04.2021	29.00p-v	4.35	3	3.33h-k	7.28	2	27.93 q-a1	15.01	3	72.64	Zayıf
28	63B75	18.02.2021	19.04.2021	28.33q-w	4.24	3	2.66j-o	5.81	1	26.93 r-a1	14.47	3	61.94	Zayıf
29	63H28	18.02.2021	19.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	26.26 r-a1	14.11	3	60.74	Zayıf
30	63H55	18.02.2021	19.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	25.73 r-a1	13.83	3	59.90	Zayıf
31	63H37	18.02.2021	19.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	25.60 s-b1	13.76	3	59.69	Zayıf
32	63B70	18.02.2021	19.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	24.66 s-b1	13.25	3	58.16	Zayıf
33	63B50	18.02.2021	19.04.2021	27.50s-x	4.12	3	2.66j-o	5.81	1	23.66 s-b1	12.72	2	43.85	Zayıf
34	63B65	18.02.2021	19.04.2021	27.00t-x	4.05	3	2.66j-o	5.81	1	23.06 t-b1	12.39	2	43.19	Zayıf
35	63B36	18.02.2021	19.04.2021	27.00t-x	4.05	3	2.66j-o	5.81	1	23.00 u-b1	12.36	2	43.13	Zayıf
36	63B74	18.02.2021	19.04.2021	26.33u-y	3.94	3	2.63k-q	5.75	1	22.83 v-c1	12.27	2	42.95	Zayıf
37	63H45	18.02.2021	19.04.2021	25.00u-z	3.75	3	2.46k-r	5.38	1	22.63 w-d1	12.16	2	42.73	Zayıf
38	63B71	18.02.2021	19.04.2021	25.00u-z	3.75	3	2.46k-r	5.38	1	22.13 x-d1	11.89	2	42.19	Zayıf
39	63B66	18.02.2021	19.04.2021	24.00v-a1	3.60	2	2.33k-s	5.09	1	21.46 x-d1	11.53	2	41.47	Zayıf
40	63H34	18.02.2021	19.04.2021	23.33w-a1	3.49	2	2.33k-s	5.09	1	21.40 y-d1	11.50	2	41.41	Zayıf

Köklenme: Rölatif Puan (%50) **Kök Uz.:** Rölatif Puan (%15) **Kök Say.:** Rölatif Puan (%35) **Çoğalt. Özelliği:** Rölatif Puan Zayıf (1), Orta(2), İyi (3), Çok iyi (4)

Çizelge 4.4. (Devam)

Klon No	Genotip	Çelik Dikim Tarihi	Çelik Söküm Tarihi	Kök Uz. (mm)	Kök Uz.R Puanı	Kök Uz.S Puanı	Kök Say. (adet)	Kök Say.R Puanı	Kök Say.S Puanı	Köklenme %	Köklenme % R. Puanı	Kök % S.Puanı	Top. Puan	Çoğalt. Özelliği
41	63B64	19.02.2021	20.04.2021	33.00m-r	4.95	3	2.66j-o	5.81	1	29.90o-x	16.07	3	68.87	Zayıf
42	63H54	19.02.2021	20.04.2021	32.50n-s	4.87	3	3.33h-k	7.28	2	29.80o-y	16.02	3	77.23	Zayıf
43	63B32	19.02.2021	20.04.2021	32.00n-t	4.80	3	3.00d-h	6.56	1	29.53o-y	15.87	3	68.57	Zayıf
44	63H22	19.02.2021	20.04.2021	30.00o-u	4.50	2	3.33h-k	7.28	2	28.80o-y	15.48	3	74.50	Zayıf
45	63B79	19.02.2021	20.04.2021	42.66g-ı	6.30	4	3.10d-h	6.78	2	28.40o-z	15.26	3	84.54	Zayıf
46	63B68	19.02.2021	20.04.2021	29.00p-v	4.35	3	2.00e-h	4.37	1	28.36p-a1	15.24	3	63.14	Zayıf
47	63B31	19.02.2021	20.04.2021	29.00p-v	4.35	3	3.33h-k	7.28	2	27.93q-a1	15.01	3	72.64	Zayıf
48	63H44	19.02.2021	20.04.2021	28.33q-w	4.24	3	2.66j-o	5.81	1	26.93r-a1	14.47	3	61.94	Zayıf
49	63B48	19.02.2021	20.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	26.26r-a1	14.11	3	60.74	Zayıf
50	63B67	19.02.2021	20.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	25.73r-a1	13.83	3	59.90	Zayıf
51	63H41	19.02.2021	20.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	25.60s-b1	13.76	3	59.69	Zayıf
52	63B48	19.02.2021	20.04.2021	28.00r-w	4.20	3	2.66j-o	5.81	1	24.66s-b1	13.25	3	57.66	Zayıf
53	63B67	19.02.2021	20.04.2021	27.50s-x	4.12	3	2.66j-o	5.81	1	23.66s-b1	12.72	2	43.61	Zayıf
54	63H41	19.02.2021	20.04.2021	27.00t-x	4.05	3	2.66j-o	5.81	1	23.06t-b1	12.39	2	42.74	Zayıf
55	63B30	19.02.2021	20.04.2021	27.00t-x	4.05	3	2.66j-o	5.81	1	23.00u-b1	12.36	2	42.68	Zayıf
56	63B44	19.02.2021	20.04.2021	26.33u-y	3.94	3	2.63k-q	5.75	1	22.83v-c1	12.27	2	42.11	Zayıf
57	63B20	19.02.2021	20.04.2021	25.00u-z	3.75	3	2.46k-r	5.38	1	22.63w-d1	12.16	2	40.95	Zayıf
58	63B21	19.02.2021	20.04.2021	25.00u-z	3.75	3	2.46k-r	5.38	1	22.13x-d1	11.89	2	40.41	Zayıf
59	63B22	19.02.2021	20.04.2021	24.00v-a1	3.60	2	2.33k-s	5.09	1	21.46x-d1	11.53	2	35.35	Zayıf
60	63B23	19.02.2021	20.04.2021	23.33w-a1	3.49	2	2.33k-s	5.09	1	21.40y-d1	11.50	2	35.05	Zayıf

Köklenme: Rölatif Puan (%50) **Kök Uz.:** Rölatif Puan (%15) **Kök Say.:** Rölatif Puan (%35) **Çoğalt. Özelliği:** Rölatif Puan Zayıf (1), Orta(2), İyi (3), Çok iyi (4)

Çizelge 4.4. (Devam)

Klon No	Genotip	Çelik Dikim Tarihi	Çelik Söküm Tarihi	Kök Uz. (mm)	Kök Uz.R Puanı	Kök Uz.S Puanı	Kök Say. (adet)	Kök Say.R Puanı	Kök Say. S Puanı	Köklenme %	Köklenme % R. Puanı	Kök % S.Puanı	Top. Puan	Çoğalt. Özelliği
61	63B64	19.02.2021	21.04.2021	22.50x-b1	3.37	2	2.33k-s	5.09	1	21.33y-d1	11.46	2	34.75	Zayıf
62	63H54	19.02.2021	21.04.2021	22.50x-b1	3.37	2	2.33k-s	5.09	1	20.13z-d1	10.82	2	33.47	Zayıf
63	63B32	19.02.2021	21.04.2021	22.50x-b1	3.37	2	2.33k-s	5.09	1	20.00z-d1	10.75	2	33.33	Zayıf
64	63H22	19.02.2021	21.04.2021	22.50x-b1	3.37	2	2.33k-s	5.09	1	19.36a1-d1	10.40	2	32.63	Zayıf
65	63B79	19.02.2021	21.04.2021	21.33y-c1	3.19	2	2.30l-s	5.03	1	19.33b1-e1	10.39	2	32.19	Zayıf
66	63B68	19.02.2021	21.04.2021	20.00z-d1	3.00	2	2.00l-t	4.37	1	18.66b1-e1	10.03	2	20.43	Zayıf
67	63B31	19.02.2021	21.04.2021	19.00a1-d1	2.85	2	1.93m-u	4.22	1	15.53c1-e1	8.34	2	26.60	Zayıf
68	63H44	19.02.2021	21.04.2021	17.50b1-d1	2.62	2	1.93m-u	4.22	1	14.96d1e1	8.04	1	17.50	Zayıf
69	63B48	19.02.2021	21.04.2021	16.33c1-e1	2.44	2	1.83n-v	4.00	1	13.40e1f1	7.20	1	16.08	Zayıf
70	63B67	19.02.2021	21.04.2021	14.66d1-f1	2.19	2	1.66o-w	3.63	1	12.53e1f1	6.73	1	14.74	Zayıf
71	63H41	19.02.2021	21.04.2021	11.66e1-f1	1.74	1	1.60p-x	3.50	1	7.86e1f1	4.22	1	9.46	Zayıf
72	63B48	19.02.2021	21.04.2021	10.33f1-g1	1.54	1	1.60p-x	3.50	1	7.80e1f1	4.19	1	9.23	Zayıf
73	63B67	19.02.2021	21.04.2021	5.00g1-h1	0.75	1	1.60p-x	3.50	1	6.80e1f1	3.65	1	7.90	Zayıf
74	63H41	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0
75	63B30	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0
76	63B44	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0
77	63B20	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0
78	63B21	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0
79	63B22	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0
80	63B23	19.02.2021	21.04.2021	0h1	0	0	0x	0	0	0 f1	0	0	0	0

Köklenme: Rölatif Puan (%50) **Kök Uz.:** Rölatif Puan (%15) **Kök Say.:** Rölatif Puan (%35) **Çoğalt. Özelliği:** Rölatif Puan Zayıf (1), Orta(2), İyi (3), Çok iyi (4)

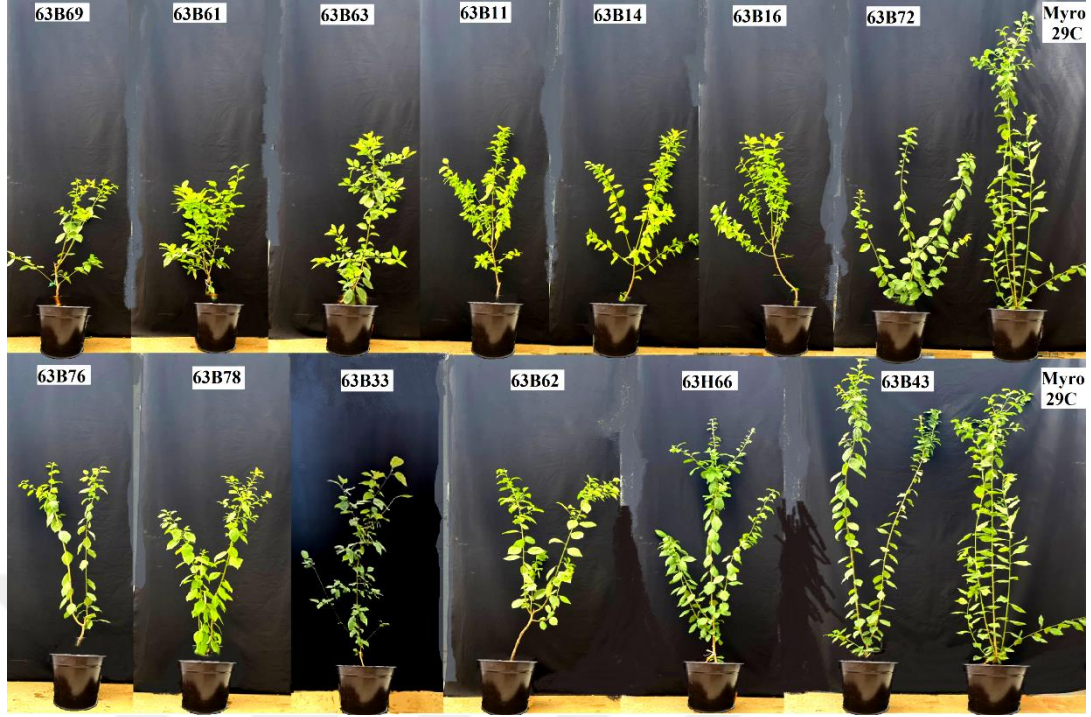
4.4. Seçilen Genotiplerin Bodurluk Ve Yarı Bodurluk Özelliğinin Belirlenmesi

Selekte edilen 39 genotipin bodurluk ve yarı bodurluk özelliklerini belirlemek için sürgünlerin; sürgün uzunluğu, sürgün çapı, boğum arası uzunluğu ve yan dal sayısı özelliklerine belirlenmiş ve bu özelliklere göre anaç adaylarının elenmesi yapılmıştır.

Anaç adaylarının sürgün uzunlukları incelendiğinde, sürgün boylarının 31 ile 87 cm arasında değiştiğini ve en uzun sürgün uzunluğu 87 cm ile Myrobolan 29C anacı olup, en kısa sürgün uzunluğu ise 31 cm ile 63B69 anaç adayından elde edilmiştir. Öte yandan boğum arası özelliği dikkate alındığında ise en yüksek boğum arasının 11.21 mm ile Myrobolan 29C anacından bulunduğunu, en düşük uzunluğun ise 5.35 mm ile 63H66 anacında görüldüğü belirlenmiştir (Şekil 4.3.). Gerek sürgün uzunluğu gerekse boğum arası uzunluğuna ait veriler dikkate alındığında, 13 anaç adayının Myrobolan 29C kontrol grubundan daha kısa olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5.).

Diğer taraftan anaç adaylarının sürgün çapı ise 3.24–7.20 mm arasında yer aldığı bulunmuştur. Genotiplere ait sürgün çapı özelliği incelendiğinde ince (4.56 mm altı 10 anaç adayı), orta (4.57-5.89 mm arası 13 anaç adayı), kalın (5.90-7.20 mm arası 16 anaç adayı) olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır. Seçilen 13 anaç adayının çap gelişimleri incelendiğinde, bu anaçlardan 63B11,63B33, 63B43 ve 63B63'e ait çapların Myrobolan 29C kontrol anacından daha kalın olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.5.).

Öte yandan yan dal sayısı açısından incelenen özelliklerde ise 63B78 ve 63H66 anaç adayları 2, geri kalanların tamamı ve Myrobolan 29C'de 3 yan dal sayısına sahip olduğu belirlenmiştir. Böylece 39 genotip içerisinde en yüksek toplam puan alan 13 anaç adayı belirlenmiştir. Seçilen 13 anaç adayının en yüksek puanı 700 ile 63B61 olup, en düşük puan 440 ile 63B43 ve Myrobolan 29C'de belirlenmiştir.



Şekil. 4.3. *P.cerasifera* anaç adayları ve Myrobolan 29C fidan gelişimi

Meyvecilikte bodurluk temelde esas olarak kalıtsallıktan ileri gelen bir karakter olarak bilinmektedir. Ancak gerek çevre şartları gerekse bahçelerde uygulanan büyümeyi düzenleyici maddeler veya budama terbiye sistemindeki teknik uygulamalar yardımıyla büyüme kuvvetinin kontrol altına alınmasında imkanlar bulunabilmektedir (Özçağırın, 1983).

Kramer ve Kozlowski (1979), her türe ait bir kök karakteristiğinin olduğunu öne sürmüşlerdir. Belirli bir ortamda büyüyen ağaçların kök sisteminin azalması, yeni sürgün gelişiminde kayda değer bir azalmaya sebep olmasına ve böylece sürgün gelişimini kontrol altına alındığını belirtmişlerdir.

Yapılan başka bir çalışmaya göre, yetiştiricilikte kullanılabilen bodur anaçların üzerine aşılana kalemin kuru madde ağırlığını azalttığını ve böylece sürgünlerin vejetatif gelişimini azaltarak, bu kuru maddenin önemli bir kısmını meyve gelişiminde kullandıklarını bildirmişlerdir (Webster, 1995).

Bazı meyve türlerinde (elma, armut gibi) yapılan çalışmada ara anaç kullanımının sürgün gelişiminde önemli ölçüde azalmalar oluşturduğunu ve ara anacın yüksekliği ile etkisi olduğu bildirilmiştir (Parry ve Rogers, 1972). Başka bir araştırma da ise bodur anacın gövde uzunluğu ya da aşılama yüksekliğinin bodurluğu arttırdığı rapor edilmiştir (Parry, 1986). Dolayısıyla her iki çalışmada, bodurluğun anaç gövdesinin yüksekliğinden ileri geldiğini ve kökle ilişkili olmadığı öne sürülmüştür. Ancak, kiraz anaçlarında bodur ara anaç kullanımının kalemin gelişimi üzerine hiçbir etkisi oluşturmadığı gözlenmiştir. Benzer şekilde erikte bodur anaç olarak bilinen Pixy'nin ara anaç olarak kullanılmış ve bu ara anacın kalemin gelişme kuvvetine etkisinin ise az olduğu belirlenmiştir. Her iki gözlem sonucunda, kiraz ve erikte ara anaç kullanımının veya aşı yüksekliğinin kalemin kuvveti üzerine etkisinin nadir olduğu bulunmuştur (Webster, 1995).

Bodurluk mekanizması üzerinde etki eden başka bir faktör ise kabuktur. Lockard ve Schneider(1981) yapmış oldukları bir çalışmada, Gravenstein/MM 111 aşı kombinasyonları arasına 20 cm'lik M26'nın kabuğu yerleştirildiğinde, sürgün üzerinde 10 cm'lik bir kısalmaya neden olduğu bulmuşlardır. Diğer yandan M7 ve M9 üzerine aşılı kalermlere ait kabuk kalınlığının MM 111'e göre daha fazla olduğunu ve bu durumun iletim demetleri ile alakalı olduğunu rapor etmişlerdir.

Son 70 yılda yapılan çalışmalarda, bitki gelişimi ile verim üzerine anacın etkili olduğu ve bu etkiyi ortaya koymada bitki beslenmesinden sentezlenen hormonlara kadar farklı hipotezler belirlenmiştir (Tubbs 1973 a,b; Lockhard ve ark., 1982; Jones, 1986). Bodur gelişen anaçların küçük taç oluşturması yetersiz beslenmeden kaynaklandığı düşünülmüştür. Daha sonra yapılan çalışmalar sonucunda, bodur anaçların kuvvetli gelişim gösteren anaçlarla kıyaslanıldığında yüksek konsantrasyonda mineral ve organik madde içerdiği belirlenmiştir. M9 bodur elma anaçlarına aşılanan çeşitlerin verimli olması vejetasyon döneminde erken nişasta biriktirmesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Fakat, kuvvetli gelişme gösteren M12 üzerine aşılı olanlarda böyle bir birikimin olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durum, kuvvetli gelişen anaçların su ve besin tüketimin fazla oranda olması

büyümeyi teşvik ederek karbonhidrat biriktirmediği bildirilmiştir (Olein ve Lakso 1984; Higgs ve Jones 1991).

Öte yandan anacın hormon içeriği ve asimilat metabolizmasının kalem büyümesi üzerine etkisinin olduğu düşünülmektedir (Kamboj ve ark., 1997). Sürgün uçlarındaki oksinin köklere doğru taşınarak kök metabolizmasını ve sitkonin miktarını etkilediğini bodurluk oluşturduğu varsayılmaktadır (Lockard ve Schneider, 1974; Rom ve Carlson, 1987). Elmada yapılan bir çalışmada anaçların içsel hormon içerikleri ve yoğunluğu belirlenmek istenmiş, M27, M9, M26, MM106, MM111 ve MM104 anaçlar üzerine Fiesta çeşidi aşılanmıştır. Çalışmada kuvvetli gelişen anaçlarda (MM111 ve MM106) bodur gelişen anaçlardan daha çok oksinin kök bölgesine taşıdığını ve bitki gelişimini doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir. Bodur anaçlarda ise ABA yoğunluğunun aşılınmamış anaçların kabuklarında daha fazla bulunmuştur. IAA ise anaç kuvvetli ile bir ilişkisinin olmadığı görülmemiştir (Kamboj ve ark., 1997).

Özçağırın (1983), bodurluk mekanizması üzerine UV ışınlarının etkili olduğunu, özellikle yüksek yerlerde büyüme hormonlarının sentezlenmesini engellediği öne sürülmüştür. Kuraklık gibi çevresel faktörlerin büyümede etkili olduğunu, bitkilerin bu koşulla altında yeteri kadar su ve besin alamadığını böylece bodur geliştiğini bildirmiştir.

Bu durumlar dikkate alındığında seçilen anaç genotipindeki kalıtsal özelliklerin yanı sıra dışsal faktörlerinde bodurlaşmaya yönelik bir karakter taşıdıklarına yönelik düşünceleri kuvvetlendirdiği söylenebilir.

Çizelge 4.5. Bodur ve yarı bodur anaç adaylarının belirlenmesinde kullanılacak tartılı derecelendirme tablosu

Klon No	Genotip	Boğum Arası Uzunluk (mm)	Puan	Boğ.Ar. R.Puan	Sürgün Uzunluğu (cm)	Puan	Sür.Uz. R.Puan	Sürgün Çapı (mm)	Puan	Sür.Çap. R.Puan	Yan Dal Sayısı (Adet)	Puan	Yan.D. R.Puan	Toplam
1	63B78	10.46r	5	30	69o	5	25	5.46ı	5	25	2	5	20	500
2	63B72	9.31st	5	30	82g	3	25	5.23j	5	25	3	7	20	490
3	Myro29C	11.21q	5	30	87cd	3	25	6.01e	3	25	3	7	20	440
4	63B69	7.63v	7	30	43t	7	25	5.06l	5	25	3	7	20	650
5	63H66	5.35z	7	30	61r	5	25	5.21j	5	25	2	5	20	560
6	63B11	8.84u	7	30	58s	5	25	6.11d	3	25	3	7	20	550
7	63B14	7.61v	7	30	66pq	5	25	5.88f	5	25	3	7	20	600
8	63B16	5.41z	7	30	41u	7	25	4.74n	5	25	3	7	20	650
9	63B62	6.66w	7	30	37v	7	25	5.78g	5	25	3	7	20	650
10	63B63	6.22x	7	30	35w	7	25	7.20a	3	25	3	7	20	600
11	63B61	5.86y	7	30	31x	7	25	3.74u	7	25	3	7	20	700
12	63B33	9.16t	7	30	57s	5	25	6.35c	3	25	3	7	20	550
13	63B43	9.46s	5	30	82g	3	25	6.49b	3	25	3	7	20	440
14	63B76	9.27t	7	30	84f	3	25	5.64h	5	25	3	7	20	550
15	63H65	11.87p	5	30	93b	3	25	4.77n	5	25	1	3	20	410
16	63B68	14.07h	3	30	97a	3	25	5.10k	5	25	1	3	20	350
17	63B60	12.14o	5	30	85ef	3	25	3.91t	7	25	0	0	20	400
18	63B66	12.79l	5	30	86de	3	25	4.54o	7	25	0	0	20	400
19	63B13	14.33fg	3	30	82g	3	25	4.75n	5	25	1	3	20	350
20	63B34	14.24g	3	30	81gh	3	25	5.24j	5	25	1	3	20	350

Boğumlar arası uzunluk: Rölatif Puan(%30), Kısa(7), Orta(5), Uzun(3)

Sürgün boyu: Rölatif Puan(%25), Kısa(7), Orta(5), Uzun(3)

Sürgün çapı: Rölatif Puan(%25), İnce(7), Orta(5), Kalın(3)

Yan dal sayısı: Rölatif Puan(%20), Zayıf (3), Orta(5), Çok(7)

Çizelge 4.5. devamı

Klon No	Genotip	Boğum Arası Uzunluk (mm)	Puan	Boğ.Ar. R.Puan	Sürgün Uzunluğu (cm)	Puan	Sür.Uz. R.Puan	Sürgün Çapı (mm)	Puan	Sür.Çap. R.Puan	Yan Dal Sayısı (Adet)	Puan	Yan.D. R.Puan	Toplam
21	63B77	15.36e	3	30	88c	3	25	5.12k	5	25	1	3	20	350
22	63B70	15.80d	3	30	84f	3	25	4.91m	7	25	1	3	20	400
23	63H30	15.48e	3	30	80hı	3	25	3.75u	7	25	1	3	20	400
24	63H39	15.40e	3	30	77kl	3	25	3.50w	7	25	1	3	20	400
25	63B45	17.11a	3	30	79ij	3	25	4.55o	7	25	0	0	20	340
26	63H46	16.40c	3	30	82g	3	25	4.24q	7	25	0	0	20	340
27	63B19	14.41f	3	30	81gh	3	25	5.11k	5	25	0	0	20	290
28	63B12	13.63ı	3	30	78jk	3	25	5.24j	5	25	0	0	20	290
29	63B56	16.83b	3	30	79ij	3	25	4.35p	7	25	0	0	20	340
30	63B42	13.36j	3	30	76lm	5	25	3.97t	7	25	0	0	20	390
31	63B53	13.45j	3	30	79ij	3	25	4.12r	7	25	0	0	20	340
32	63B47	13.18k	5	30	75mn	5	25	3.24x	7	25	0	0	20	450
33	63B54	13.30jk	3	30	74n	5	25	3.52v	7	25	0	0	20	390
34	63H27	13.64ı	3	30	69o	5	25	3.78u	7	25	0	0	20	390
35	63B46	12.06o	5	30	66pq	5	25	4.24q	7	25	0	0	20	450
36	63B51	12.57m	5	30	67p	5	25	4.51o	7	25	0	0	20	450
37	63B73	12.83l	5	30	70o	5	25	3.94t	7	25	0	0	20	450
38	63H35	12.35n	5	30	66pq	5	25	3.72u	7	25	0	0	20	450
39	63B15	12.33n	5	30	65q	5	25	3.57v	7	25	0	0	20	450
40	63B18	13.74ı	3	30	70o	5	25	4.04s	7	25	0	0	20	390

Boğumlar arası uzunluk: Rölatif Puan(%30), Kısa(7), Orta(5), Uzun(3)

Sürgün boyu: Rölatif Puan(%25), Kısa(7), Orta(5), Uzun(3)

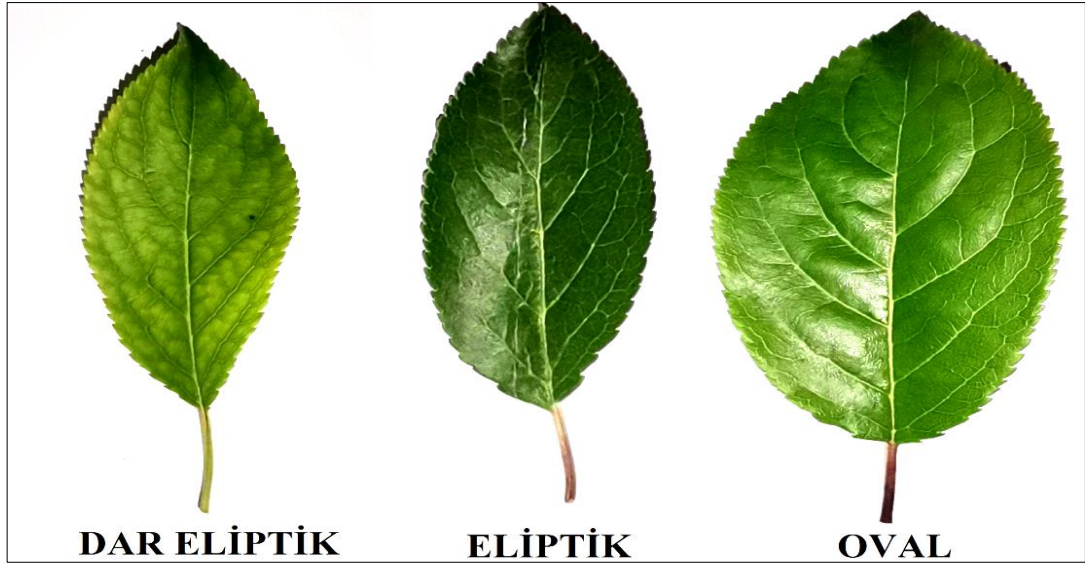
Sürgün çapı: Rölatif Puan(%25), İnce(7), Orta(5), Kalın(3)

Yan dal sayısı: Rölatif Puan(%20), Zayıf (3), Orta(5), Çok(7)

4.5. Seçilen Anaç Adaylarının Yapraklarında Yapılan Morfolojik İnceleme

Bodurluk ve yarı bodurluk özellikleri incelenen genotiplerden seçilen 13 anaç adayının ve Myrobolan 29C yapraklarına ait YAŞ (Şekil 4.4.), YUA (Şekil 4.5.), YUU (Şekil 4.6.), YTŞ (Şekil 4.7), YDD (Şekil 4.8.), DişD, YSOD (Şekil 4.9.), YAU, YAG, YAU/YAG Oranı, ÜYR, ÜYP özellikleri Çizelge 4.6. ve 4.7.'de verilmiştir.

Seleksiyonu yapılan 13 anaç adayının ve Myrobolan 29C yapraklarında gerçekleştirilen incelemelerde, YAŞ açısından 5'inin dar eliptik, 3'ünün eliptik, 3'ünün yuvarlak olduğu; gözlenmiştir. YUA incelendiğinde 3'ünün geniş, 4'ünün tipin dik, 6'sının ise dar açılı olduğu tespit edilmiştir. YUU ise 8'inin uzun, 4'ünün orta, 1'inin ise kısa belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). YTŞ incelendiğinde 4'ünün dar açılı, 5'inin geniş açılı, 4'ünün ise düz olarak gözlenmiştir (Çizelge 4.6.). YDD incelendiğinde 6'sının yuvarlak-testere, 2'sinin yuvarlak, 5'inin ise testere dişlilik belirlenmiştir (Çizelge 4.6.). DişD değerlendirildiğinde 5'inin sığ, 5'inin orta, 3'ünün ise derin olarak tespit edilmiştir. YSOD bakımından genotiplerin 3'ünün sığ, 9'sının orta ve 1'inin ise derin olduğu kaydedilmiştir. ÜYR genotiplerin 12 tipinde koyu yeşil, 1tipinde açık yeşil olarak tespit edilmiştir. ÜYR ise kırmızı-kahve ve kırmızı renge genotipler arasında rastlanılmamıştır. ÜYP bakımından 5'inde zayıf, 8'inde orta olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.).



Şekil 4.4. *Prunus cerasifera* genotiplerinde görülen yaprak aya şekilleri



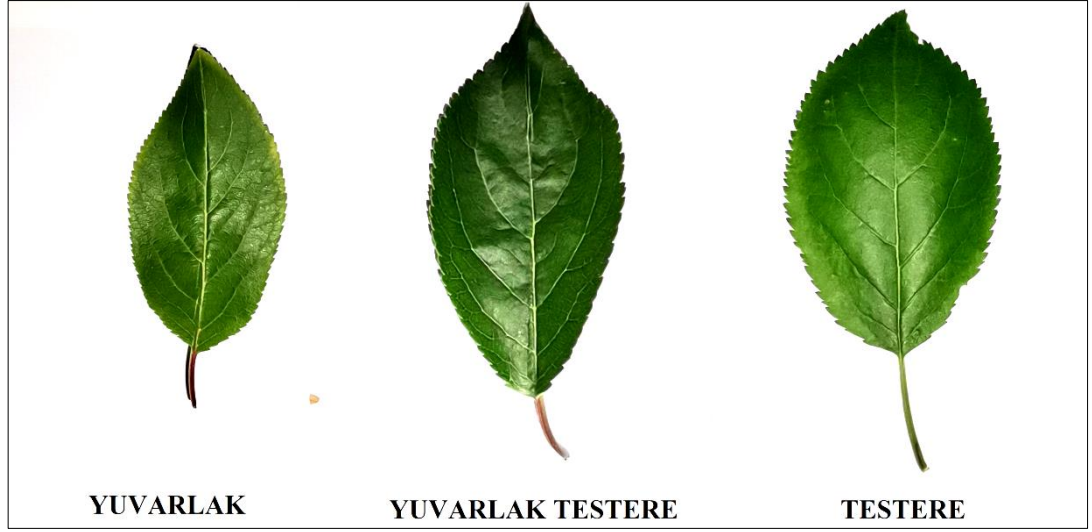
Şekil 4.5. *Prunus cerasifera* genotiplerinin yaprak ayası uç açısı



Şekil 4.6. *Prunus cerasifera* genotiplerinin yaprak uç uzunluğu



Şekil 4.7. *Prunus cerasifera* genotiplerinin yaprak ayası taban şekli



Şekil 4.8. *Prunus cerasifera* genotiplerinin yaprak ayası dişlilik durumu



Şekil 4.9. *Prunus cerasifera* genotiplerinin yaprak sapı oluk derinliği

Çizelge 4.6. Anaç adaylarının yapraklarında incelenen kantitatif özelliklere ait ölçüm sonuçları

Genotip Adı	YAŞ	YUA	YUU	YTŞ	YDD	DişD	YSOD	ÜYR	ÜYP	Toplam
63B11	4	3	5	2	2	3	5	1	3	30
63B14	1	1	5	1	2	3	3	2	3	22
63B16	1	2	7	1	1	3	5	2	5	27
63B33	2	2	7	3	3	3	5	2	5	34
63B43	4	3	5	3	3	3	5	2	3	34
63B61	2	1	7	3	3	5	5	2	5	35
63B62	1	1	3	1	1	5	7	2	5	26
63B63	3	3	5	2	2	7	5	2	5	36
63B69	1	2	7	3	2	7	5	2	5	34
63B72	3	1	7	2	3	7	3	2	5	33
63B76	4	1	7	2	2	5	5	2	5	35
63B78	3	1	7	2	3	5	5	2	3	34
63H66	1	2	7	1	2	5	3	2	3	27
Myrobolan 29C	2	2	7	3	2	5	7	2	5	35

YAŞ: Yaprak ayası şekli, dar eliptik (1), eliptik (2), yuvarlak (3), oval (5)

YUA: Yaprak ayası uç açısı, dar (1), dik (2), geniş (3)

YSOD: Yaprak sapı oluk derinliği, sığ(3), orta(5), derin (7)

ÜYP: Yaprak ayası üst yüzey parlaklığı, zayıf (3), orta (5), kuvvetli (7)

YUU: Yaprak ayası uç uzunluğu, kısa (3), orta (5), uzun (7)

YSOD: Yaprak sapı oluk derinliği sığ (3), orta (5), derin (7)

YDD: Yaprak ayası dişlilik durumu, yuvarlak (1), yuvarlak-oval (4), ters testere (2), testere (3)

DişD: Yaprak ayası diş derinliği, sığ (3), orta (5), derin (7)

ÜYR: Yaprak ayası üst yüzeyinin rengi, açık yeşil (1), koyu yeşil (2), kırmızı (3), kırmızımsıkahve (4)

YTŞ: Yaprak ayası taban şekli, dar açılı (1), geniş açılı (2), düz (3)

Çizelge 4.7. Anaç adaylarının yapraklarında incelenen kantitatif özelliklere ait ölçüm sonuçları

Genotip Adı	YAU	Puan	YAG	YAG Puan	YAU/YAG Oranı	YAU/ YAG Oranı-Puan	YSU	YSU Puan	Top
63B11	45.60d	1	25.83f	1	1.76a	7	10.19b-d	3	12
63B14	48.50d	1	26.90f	1	1.80a	7	9.93cd	3	12
63B16	50.31d	3	27.44f	1	1.83a	7	9.58cd	3	14
63B33	45.31d	1	24.39f	1	1.85a	9	9.42cd	3	14
63B43	71.08ab	9	44.37ab	3	1.60a	3	12.00a-c	5	20
63B61	53.00b-d	3	28.39ef	1	1.87a	9	8.12d	3	16
63B62	46.87d	1	28.91ef	1	1.62a	3	11.16a-d	5	10
63B63	56.20b-d	5	33.78de	3	1.66a	5	9.70cd	3	16
63B69	43.99d	1	22.77f	1	1.93a	9	9.85	3	14
63B72	79.06 a	9	48.53a	7	1.62a	3	14.23a	7	26
63B76	54.23b-d	3	35.93	3	1.50b	1	11.19a-d	5	12
63B78	51.20cd	3	35.41cd	3	1.44b	1	11.22a-d	5	12
63H66	63.11a-d	7	39.42b-d	5	1.60b	3	9.61cd	3	18
Myro 29C	70.32a-c	9	40.23bc	7	1.74a	7	13.29ab	7	30

YAU: Yaprak ayası uzunluğu, Çok kısa(1), Kısa(3), Orta(5), Uzun(7), Çok Uzun (9)

YAG: Yaprak ayası genişliği, Çok dar (1), Dar(3), Orta (5), Geniş (7), Çok geniş (9)

YAU/YAG: Yaprak ayası uzunluğu/ Yaprak ayası genişliği, Çok küçük (1), Küçük (3), Orta (5), Geniş (7)

YSU: Yaprak sapı uzunluğu, Kısa(3), Orta (5), Uzun (7)

Anaç adayları ve Myrobolan 29C yapraklarında incelenen kantitatif özelliklere ait toplam puan incelendiğinde, en yüksek puanı 63B63 anacı olup, 36 puan almıştır. En düşük toplam puan ise 22 puan ile 63B14 anacından elde edilmiştir. Kontrol grubu olan Myrobolan 29C anacı ise 35 puan aldığı çizelge 4.6'da görülmektedir. Diğer 11 anaç adayının toplam puanı, kontrol grubu olan Myrobolan 29C anacından düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.).

YAU, YAG ve YSU ölçümleri sonucunda ise en yüksek puan Kontrol grubu Myrobolan 29C (30) anacından elde edilirken, en düşük puan 63B62 (10) belirlenmiştir. Çizelge 4.7. incelendiğinde on üç anaç adayının kontrol grubu olan Myrobolan 29C den düşük puan aldığı saptanmıştır.

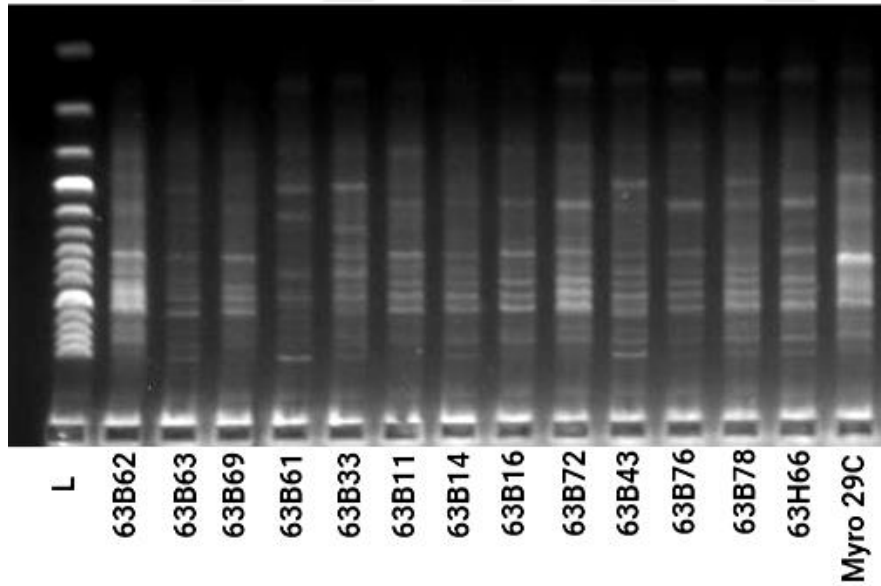
Koç (2009) çalışmasında yabani kiraz-vişnenin anaç olma potansiyelini araştırmış, UPOV kriterlerine göre boğum arası, sürgün boyu, sürgün çapı, yan dal sayısı, dal açısı ve yaprak morfolojik karakterizasyon incelemiştir. Yaprak karakterizasyonu seleksiyon aşamasında güvenilir sonuçlara gitmesine yardım etmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz yaprak morfolojik karakterizasyonu genotipler arasındaki farklılığı belirlemede bu çalışmanın faydalanılmıştır.

4.6. Anaç Adaylarının Moleküler Markör İle Karakterizasyonlarının İncelenmesi

Anaç adaylarındaki genetik çeşitliliği belirlemede 16 ISSR primeri kullanılmıştır (Çizelge 4.8). Bu 16 primerden materyaller üzerindeki çalışmalardan 12 tanesi görüntü sağlanmış ve 4 primerde ise bant elde edilememiştir. Primerler arasında en iyi görüntü veren VHVGTG₇ primerine ait görüntü ise Şekil 4.10 verilmiştir. Primerlerden elde edilen bant sayıları 2 (TCC₅RY) ile 15 (VHVGTG₇) arasında değişmiştir. Araştırmada kullanılan Dört adet primer (D₈DACA₇, GACA₄, CAC₃GC ve B₈BCA₇C) dışında kalan primerlerde tüm bantlar polimorfik bulunmuştur. 12 primerden toplamda 81 adet bant elde edilmiştir. Elde edilen bu bantlardan 72 tanesi polimorfik olarak belirlenmiştir. Ortalama polimorfizm oranı ise % 88.9 hesaplanmıştır (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.8. ISSR analizinde kullanılan primerlerin baz dizileri ve anaç adaylarının her bir primer çifti için TBS (Toplam Bant Sayısı), PBS (Polimorfik Bant Sayısı) ve PO (Polimorfizm Oranı) değerleri.

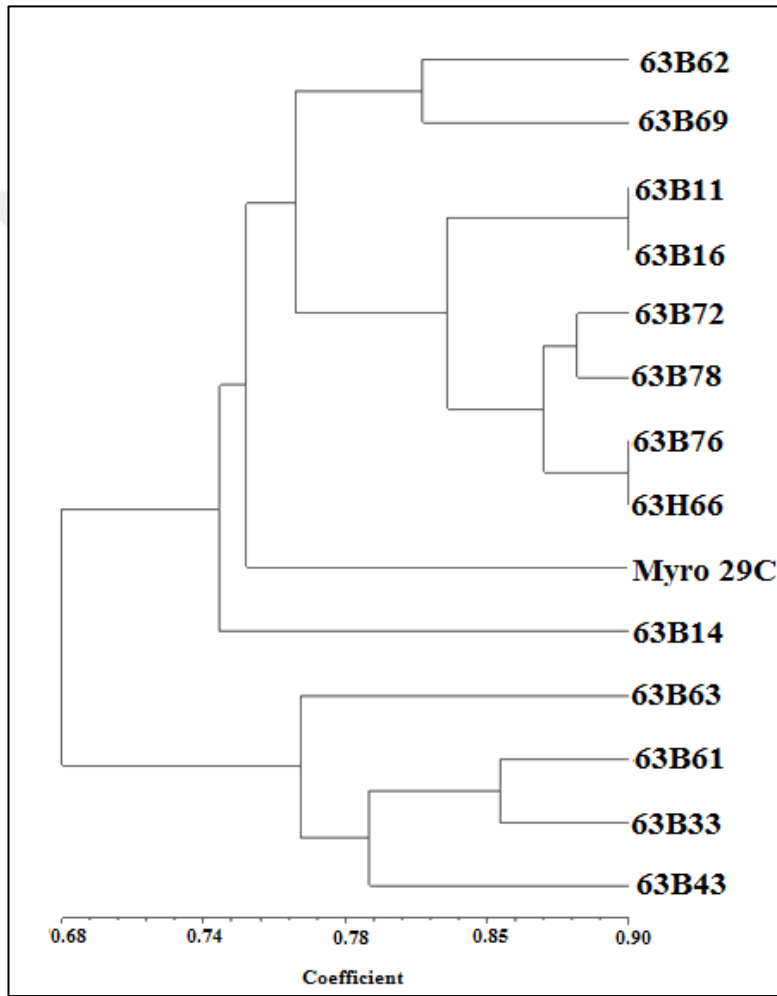
Primerler	Primerlerin 5'>3' baz sekansları	TBS	PBS	PO (%)
DBDACA ₇	DBDACACACACACACACA	12	11	91.7
VHVG TG ₇	VHVG TG TG TG TG TG TG TG	15	15	100
GACA ₄	GACAGACAGACAGACA	7	6	85.7
CAC ₃ GC	CACCACCACGC	8	2	25.0
BDBCA ₇ C	BDBCACACACACACACAC	5	4	80.0
CT ₈ TG	CTCTCTCTCTCTCTTG	7	7	100
GT ₆ GG	GTGTGTGTGTGTGG	5	5	100
AG ₈ T	AGAGAGAGAGAGAGAGT	7	7	100
AGC ₆ G	AGCAGCAGCAGCAGCAGCG	5	5	100
CA ₆ AC	CACACACACACAAC	3	3	100
CAB ₁₂	CABCABCABCABCABCABCABCABCABCABC	5	5	100
TCC ₅ RY	TCCTCCTCCTCCTCCRY	2	2	100
GAT ₇ C	GAT GATGATGATGATGATGAT	-	-	-
GT ₈ TG	GTGTGTGTGTGTGTGTGTGT	-	-	-
TAA ₈	TAATAATAATAATAATAATAATAA	-	-	-
GAA ₆	GAAGAAGAAGAAGAAGAA	-	-	-
Toplam		81	72	88.9



Şekil 4.10. VHVG TG₇ primeriyle elde edilen PCR sonuçların agaroz jel görüntüsü

Çalışmada kullanılan ümitvar anaçların oluşturduğu materyalleri arasında genetik benzerlik oranının 0.68-0.90 arasında değiştiği bulunmuştur. Materyaller arasında önemli düzeyde varyasyon olduğu görülmüş olup, kullanılan materyallerin tamamı birbirinden ayrılmıştır. Elde edilen dendrograma göre 14 erik materyali iki ana gruba ayrılmıştır (Şekil 4.11.). Bunlardan birinci grupta 4 genotip (63B63,

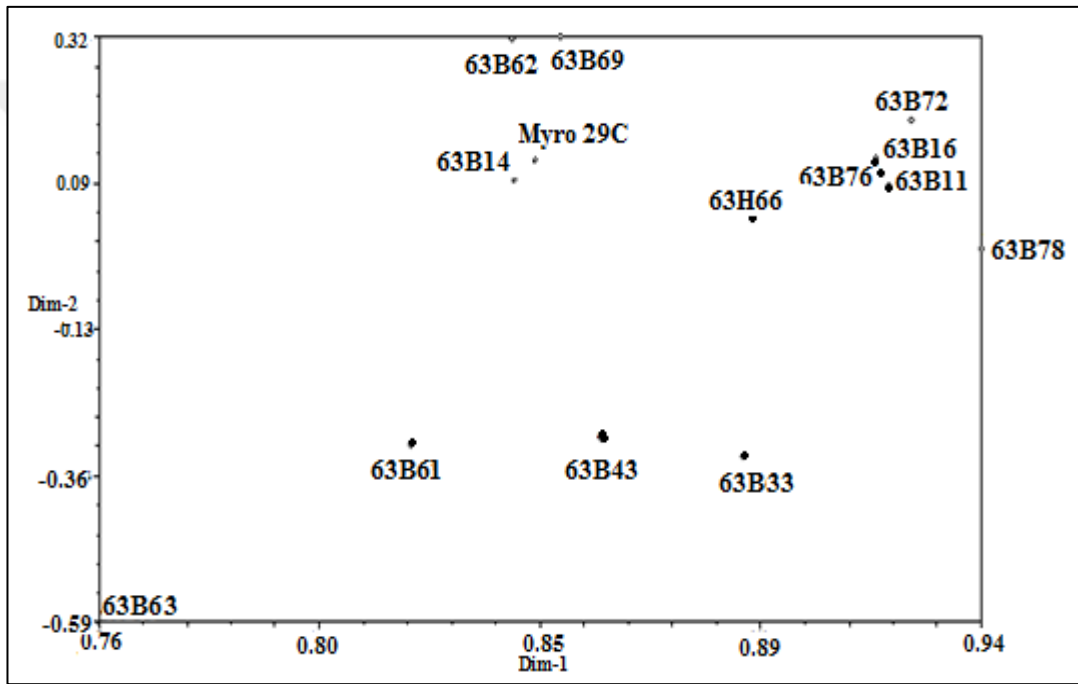
63B61, 63B33 ve 63B43 numaralı genotipler) yer almıştır. Diğer taraftan, ikinci ana grupta yer alan 63B14 numaralı genotip ile Myrobolan 29C diğerlerinden ayrı olarak tek başlarına dendrogramda yer almışlardır. Bu grupta geri kalan 8 genotip kendi arasında iki alt gruba ayrılmışlardır. Bu alt gruplardan birinde 6 genotip (63B11, 63B16, 63B72, 63B78, 63B76, 63H66), diğerinde ise 2 genotip (63B62 ve 63B69) yer almıştır (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Erik anaç adaylarından elde edilen ISSR verilerinin UPGMA küme analizi

ISSR tekniği kullanılarak elde edilen DNA verileri üzerinde yapılan hesaplamalar ile iki boyutlu PCA (Principal Component Analysis-Temel Bileşenler Analizi) grafikleri elde edilmiştir (Şekil 4.12.). PCA şekline göre, ilk üç 'eigen' değeri toplam varyasyonun % 86.51'lik kısmını açıkladığı belirlenmiştir. Şekil 4.12. incelendiğinde ise, 63B63 genotipinin tek başına sol alt bölümde yer aldığını, 63B61,

63B43 ve 63B33 PCA eksenin orta kısmında bulunduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, 63B14 ve Myrobolan 29C üst kısımda ayrı ayrı yer alırken, 63B62 ile 63B69 eksen üzerinde daha yakın bölge de bulunmaktadır. Geriye kalan genotipler ise eksenin sağ üst tarafında gruplandığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan 12 ISSR primerinde polimorfizm ortalama değeri % 88.9 olarak tespit edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda incelenen genotip/çeşitlerin özelliğine göre farklı polimorfizm değerleri elde edilmiştir (Şekil 4.12.). Genotipler arasındaki farklılıkları ifade etmede yapılan iki boyutlu PCA ile iyi bir şekilde açıklandığını görülmektedir.



Şekil 4.12. Erik anaç adaylarından alınan ISSR verilerinin PCA analizi

Bouhadida ve ark. (2009), 44 adet *Prunus* anacında (*P. dulcis* × *P. persica*, *P. persica* × *P. davidiana*; *P. insititia*, *P. domestica*, *P. domestica* × *P. spinosa*; Myrobolan-Marianna; *P. cerasifera* ve *P. cerasifera* hibridlerinde) 20 SSR primeri kullanılarak moleküler karakterizasyonu araştırmışlardır. İncelenen 44 adet *Prunus* anacı arasında genetik çeşitlilik ve morfolojik özellikleri bakımından üç gruba ayrıldığı rapor etmiş, Şeftali anacı ve diğer *Prunus* türlerindeki genetik çeşitliliği ortaya koymada SSR markör tekniğinin kullanılması olumlu olduğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark.(2009), *Prunus* altcinsinden 16 genotip (altı *Prunophora*; yedi *Armeniaca*; iki *Plumcot* ve bir *Cerasus*) arasındaki genetik çeşitliliği ve filogenetik ilişkileri belirlemek için 20 ISSR primeri kullanmışlardır. PCR sonucunda ise 180 polimorfik ISSR bandı tespit edilmiştir. Genotipler arasındaki polimorfizm oranı %57 ile %100 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İlgin ve ark. (2014), Kahramanmaraş ilinden toplam 14 erik çeşidine (Avrupa'dan 1 çeşit ve Japon gruplarından 13 çeşit) AFLP markörü kullanılarak çeşitler arasındaki polimorfizm araştırmışlardır. Toplam 145 bant skorlamış olup, bu bantların 89'u (%60.85) polimorfik olduğunu rapor etmişlerdir.

Çakır (2018), çalışmasında Türkiye'deki toplanan *P. cerasifera* türüne ait 66 tane genotip üzerine moleküler düzeyde 47 tane SRAP primer kombinasyonunu kullanarak polimorfizm gösteren genotipler belirlenmiştir Polimorfizm gösteren genotipler dendrogramda üç grupta toplamıştır. Katılımlar arasındaki benzerlik ortalama 0.37 farklılık ile 0.04 ila 0.66 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir

Yaman (2020), araştırmasında 2018-2020 yılları arasında Malatya, Kahramanmaraş, Mersin ve Kayseri illerinde *Prunus cerasifera*, *Prunus spinosa*, *Prunus amygdalus* ve *Prunus orientalis*'e ait yabancı türleri ile bazı kayısı (*Prunus armeniaca*), erik (*Prunus salicina*) ve badem (*Prunus amygdalus*) çeşitlerini melezlemiştir. Daha sonra melez bireylerde SRAP ve ISSR markır tekniği ile moleküler karakterizasyonu incelemiştir. ISSR markör tekniği ile Kayısı × Erik ve Kayısı × Kayısı melez bireylerinde benzerlik indeksinin 0.64-0.92 ve 0.57-0.96 bulunurken, ISSR markır tekniği ile Badem × Badem melezlerinde ise benzerlik indeksini ise 0.67 ile 0.97 arasında yer aldığını belirlemiştir.

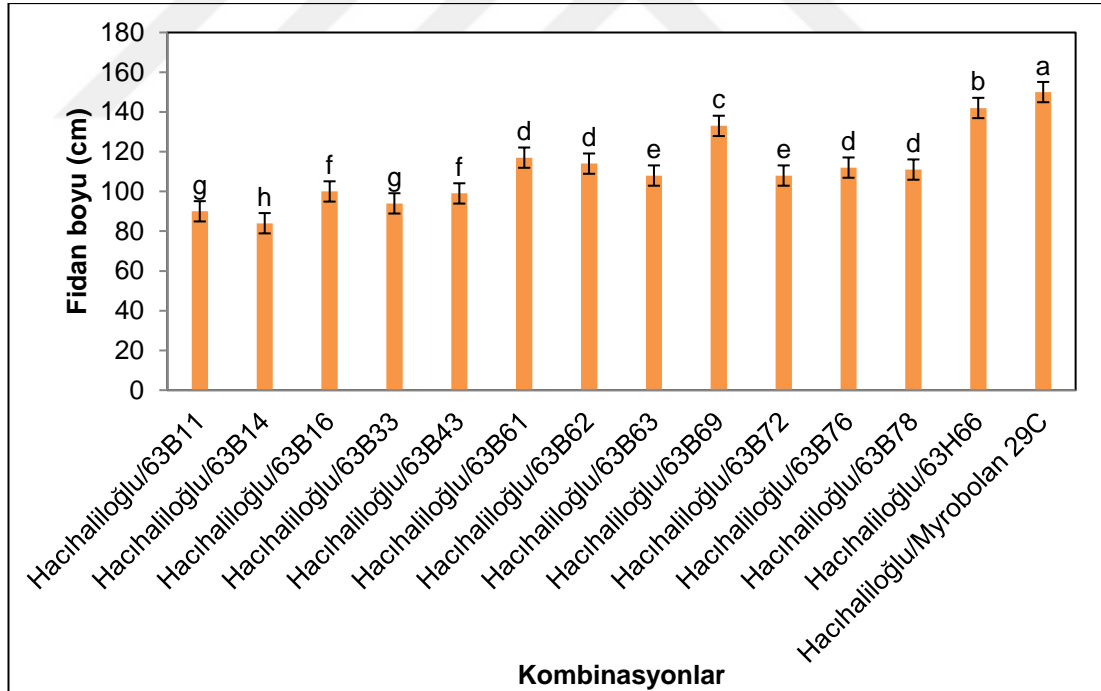
Uzun ve Pınar (2020), yaptıkları çalışmada polimorfizm değerlerini %87.6 olarak tespit ederken, Wu ve ark. (2018), gerçekleştirdiği çalışmada ise polimorfizm değerleri %89.04 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan primer ve elde edilen bant sayısı ile bizim çalışmamızdan elde edilen polimorfizmin uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada benzerlik katsayısını 0.68-0.90 arasında bulurlarken,

Uzun ve Pınar (2020), çalışmalarında benzerlik katsayısını 0.66-0.89 iken, Wu et al., (2018) çalışmalarında benzerlik katsayısı 0.24-0.38 arasında tespit etmişlerdir.

4.7. Morfolojik Ölçümler

4.7.1 Fidan boyu

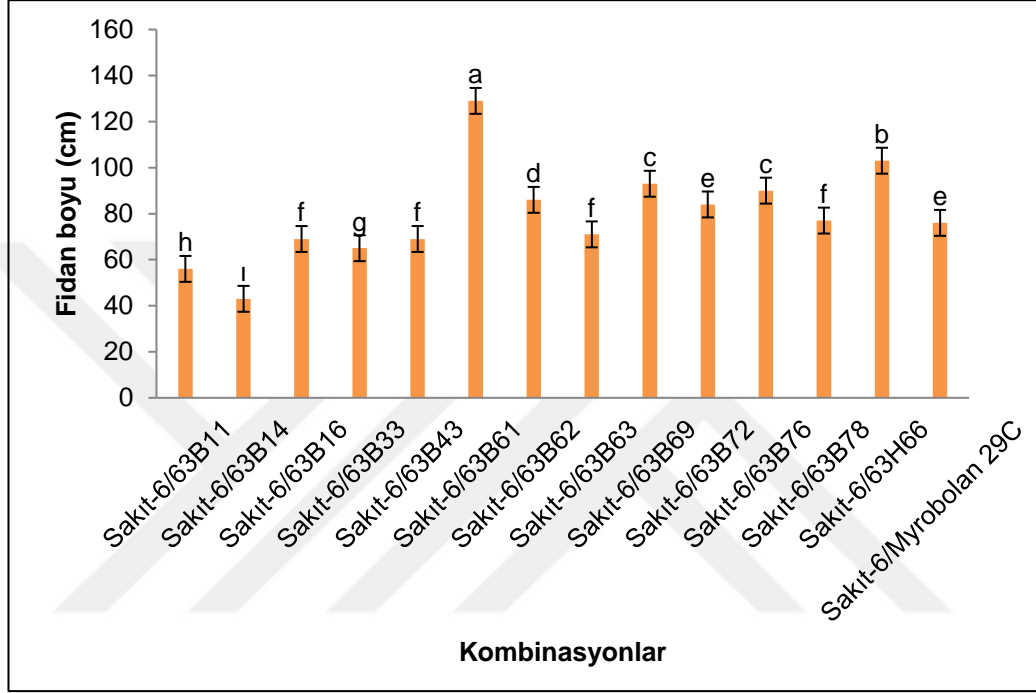
Aşılama sonrası kombinasyonlardaki gelişmeyi belirlemek için güz döneminde fidan boyları ölçülmüş, elde edilen veriler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak $0.01 > P$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kombinasyonlar arasında en uzun fidan boyu Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29 C’de belirlenirken, en kısa fidan boyu ise Hacıhaliloğlu/63B14 kombinasyonunda tespit edilmiştir. Geriye kalan 11 anaç aday kombinasyonunda ise fidan boyunun kontrol grubu olan Myrobolan 29 C’deki değerlerden daha kısa gelişme gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Anaç adaylarına aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin fidan boyu

Aşılama sonrası kombinasyonlardaki gelişmeyi belirlemek için vejetasyon sonunda fidan boyları ölçülmüş, elde edilen veriler arasındaki farklılıklar istatistiksel

olarak $0.001 > P$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kombinasyonlar arasından en uzun fidan boyu Sakıt/63B61 ile Sakıt/63H66 anaç adayında belirlenirken, en kısa Sakıt/63B14 kombinasyonunda tespit edilmiştir. Geriye kalan 10 anaç adayından 6'sının kontrol grubu olan Myrobolan 29C'den daha kısa gelişme gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Anaç adaylarına aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidinin fidan boyu

Her iki grafikte de anaç adaylarının üzerine aşılı kalemin boyu üzerindeki etkisinin olduğunu ve anaç adaylarının bodur gelişme özelliğini aşılı kombinasyonlarına yansıttığı belirlenmiştir.

Bodurluk, anacın gelişme mekanizmasını için kullanılan hipotezlerden biri olup, ispatı tam olarak yapılmamıştır. Bu konuyla ilgili birçok çalışma bulunmakla birlikte dikkat çeken bir konudur (Webster, 1995). Kramer ve Kozlowski(1979), sürgün gelişimin kök sistemin gelişimi ile ilgili olduğunu, her türün farklı kök karakterine sahip olduğunu öne sürmüşlerdir.

Bolsu (2007), çalışmasında farklı anaçlar (Gisela® 5, Gisela® 6 ve Mahlep) üzerine aşılana bazı kiraz çeşitlerinde (0900 Ziraat, Stark Gold, Stella, Vista, Lambert ve Salihli) verim ve kaliteyi incelemiştir. Gisela® 5 anaçına aşılana çeşitlerin Gisela® 6 ve Mahleb'e göre daha az taç gelişimi olduğunu ve ağaç büyüklüğünü önemli düzeyde azalığını bildirmiştir.

Monney ve ark. (2010)'da bazı erik anaçlarıyla kayısı (Luizet) çeşidini aşılama, kombinasyonların gelişme kuvvetlerini incelemiştir. En kuvvetli gelişim myrobolan kökenli anaçlarda olduğunu ve en zayıf gelişen anaçların ise Pixy olduğunu rapor etmişlerdir.

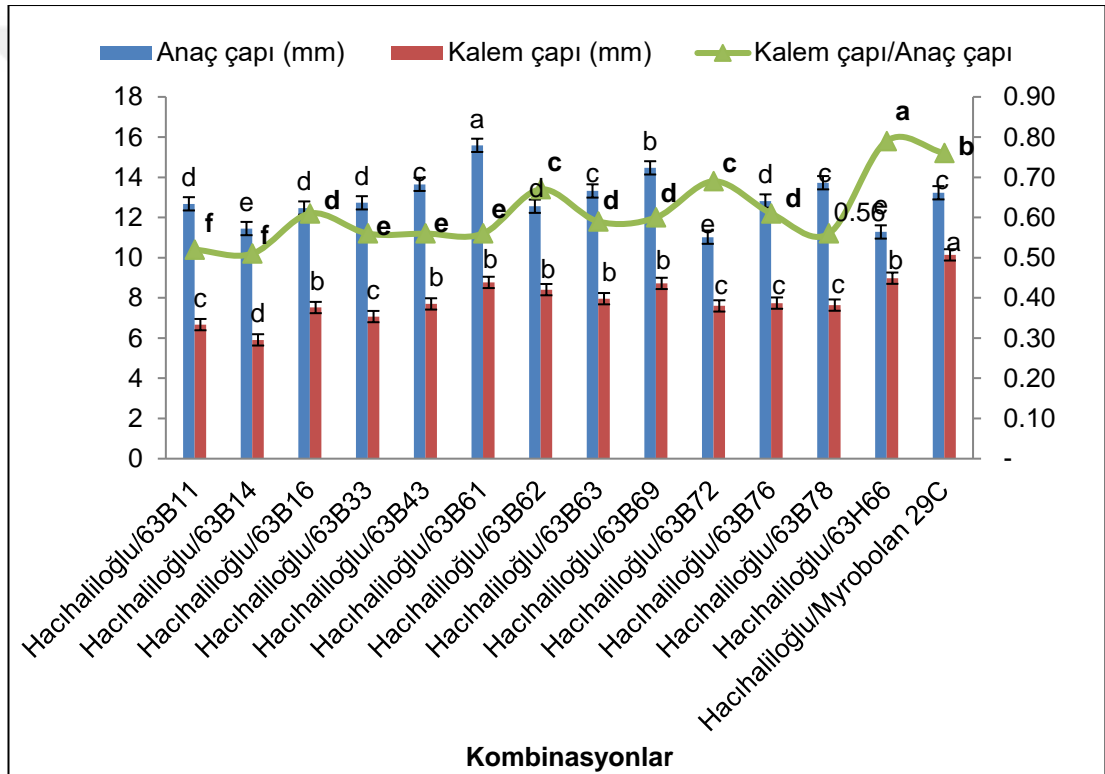
Çetinbaş ve ark.(2018)'de farklı armut anaçları (Quince C, Fox9, OHxF40, Fox11, OHxF87, OHxF97, OHxF69, OHxF 333, BA 29) üzerine bazı armut çeşitlerini (Deveci ve Santa Maria) aşılama ve fidanların üzerine etkilerini araştırmışlardır. Anaçların fidan boyu üzerine etki ettiğini, anaçlar arasında en kısa fidan boyunun 104 cm ile Fox11 anaçında elde edildiğini ve çeşitler arasında ise en kısa fidan boyu 126 cm ile Deveci çeşidinde belirlendiğini rapor etmişlerdir.

Serttaş ve Öztürk (2020) çalışmalarında bazı armut klonları üzerine aşılı armut çeşitlerini aşılama ve fidan gelişimi ile aşı başarı oranını incelemiştir. Aşılı kombinasyonlarda, en uzun aşı sürgününün Fox9 anaçına aşılı olan kombinasyonlarda tespit edilirken, en kısa aşı sürgünü ise OHxF333 olduğu rapor edilmiştir. Çeşitler arasında ise en uzun aşı sürgünü Santa Maria'da görülmüştür. Dolayısıyla çalışmada aşı sürgünün gelişiminde anaçların çeşitler üzerinde etkisi olduğunu vurgulamışlardır (Yılmaz, 1994; Jackson, 2003; Rahman ve ark., 2017; Çetinbaş ve ark., 2018; Zenginbal ve Bostan, 2019).

4.7.2 Anaç çapı, kalem çapı ve kalem çapı/anaç çapı

Anaç adayları ve Myrobolan 29C anaç üzerine aşılana Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde kalem çapı, anaç çapı ve kalem/anaç oranı Şekil 4.15'te verilmiştir. Kombinasyonlar arasından en kalın anaç çapı Hacihaliloğlu/63B61'den elde edilirken, en ince anaç çapı ise Hacihaliloğlu/63B11, Hacihaliloğlu/63B16,

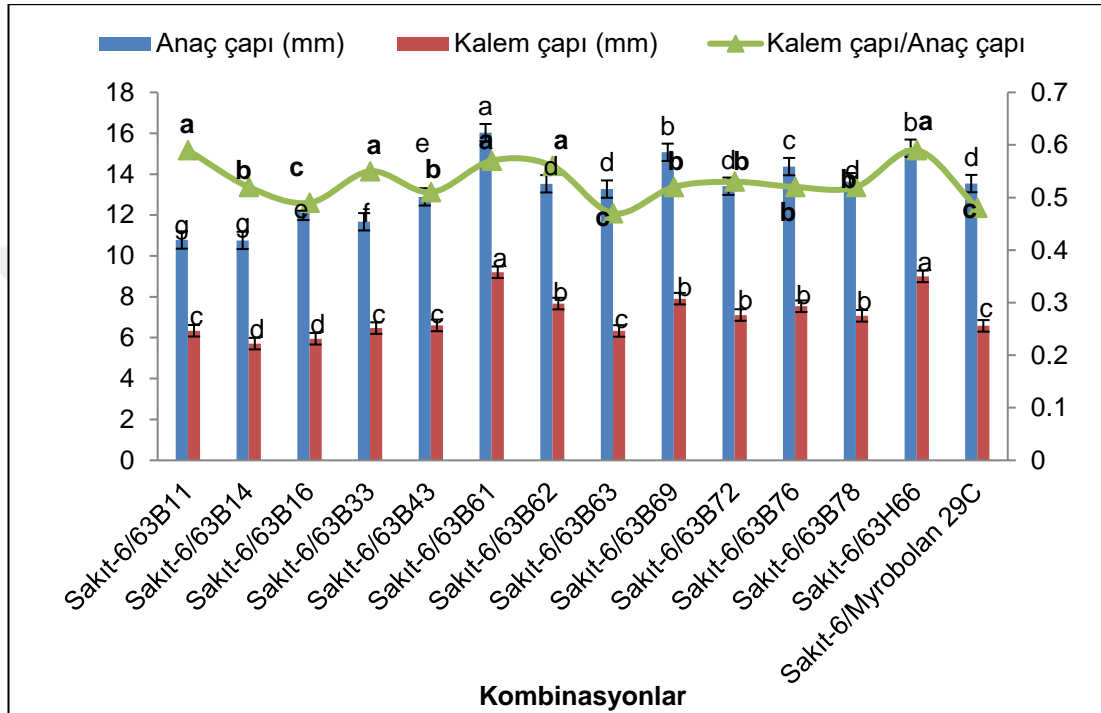
Hacıhaliloğlu/63B33, Hacıhaliloğlu/63B62 ve Hacıhaliloğlu/63B76 kombinasyonlarında görülmüştür. Kombinasyonlar arası kalem çapı incelendiğinde ise en kalın kalem çapı Hacıhaliloğlu/63B61, Hacıhaliloğlu/63B69, Hacıhaliloğlu/63H66 ve Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonlarında belirlenirken, en ince kalem çapı ise Hacıhaliloğlu/63B11 ve Hacıhaliloğlu/63B14 kombinasyonlarında bulunmuştur. Kombinasyonların Kalem/Anaç çap oranları incelendiğinde, en yüksek oran sırasıyla Hacıhaliloğlu/63H66 ve Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonlarında tespit edilirken, en düşük oran ise Hacıhaliloğlu/63B14 kombinasyonunda görülmüştür (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. Anaç adaylarına aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin anaç çapı, kalem çapı ve kalem/anaç çap oranı

Anaç adayları ve Myrobolan 29C üzerine aşılana Sakıt-6 kayısı çeşidinde kalem çapı, anaç çapı ve kalem çapı/anaç çapı oranı Şekil 4.16.'da verilmiştir. Kombinasyonlar arasından en kalın anaç çapı Sakıt-6/63B61'den elde edilirken, en ince anaç çapı ise Sakıt-6/63B11 ve Sakıt-6/63B16 kombinasyonlarında belirlenmiştir. Kombinasyonlar arası kalem çapı incelendiğinde ise en kalın kalem

çapı Sakıt-6/63B61 ve Sakıt-6/63H66 kombinasyonlarında belirlenirken, en ince kalem çapı ise Sakıt-6/63B14 ve Sakıt-6/63B16 kombinasyonlarında bulunmuştur. Kombinasyonların Kalem/Anaç çap oranları incelendiğinde, en yüksek oran sırasıyla Sakıt-6/63B11 ve Sakıt-6/63H66 kombinasyonlarında tespit edilirken, en düşük oran ise Hacihaliloğlu/63B14 kombinasyonunda hesaplanmıştır.



Şekil 4.16. Anaç adaylarına aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidinin anaç çapı, kalem çapı ve kalem/anaç çap oranı

Her iki şekil beraber değerlendirildiğinde, hem Hacihaliloğlu hemde Sakıt-6 kayısı çeşitlerinde en kalın anaç çapı 63B61 anacına aşılı olan kombinasyonda belirlenmiş, en ince anaç çapı ise Hacihaliloğlu çeşidiyle yapılan kombinasyonlar içinde Hacihaliloğlu/63B14 iken; Sakıt-6 ile yapılan kombinasyonlarda ise Sakıt-6/63B11 ile Sakıt-6/63B14 elde edilmiştir. Kalem çapı kalınlığı incelendiğinde ise, Hacihaliloğlu çeşidinin aşılı olduğu kombinasyonlarda en kalın kalem çapı Hacihaliloğlu/Myrobolan 29C anacında bulunmuş, Sakıt-6'da ise Sakıt-6/63B61 ile Sakıt-6/63H66 kombinasyonlarında belirlenmiştir. En ince kalem çapı; Hacihaliloğlu/63B14, Sakıt-6/ 63B14 ve Sakıt-6/ 63B16 kombinasyonlarından elde

edilmiştir. Her iki çeşitte de kalem/anaç çapı 63H66 anacına aşılı kombinasyonlarda(Hacıhaliloğlu/63H66, Sakıt-6/63H66) belirlenmiştir.

Öztürk ve ark. (2012) anaç çapları 5.00–7.00 mm ve 7.01–9.00 mm arasında olan sahip Hayward kivi fidanlarına farklı dönemlerde aşılama yapmış ve bu fidanların gelişimi ile aşı başarı oranlarını incelemişlerdir. Fidanların aşı tutma oranı üzerine anaç çaplarının önemsiz olduğunu ve aşının yapıldığı dönemin önemli olduğunu bulmuşlardır.

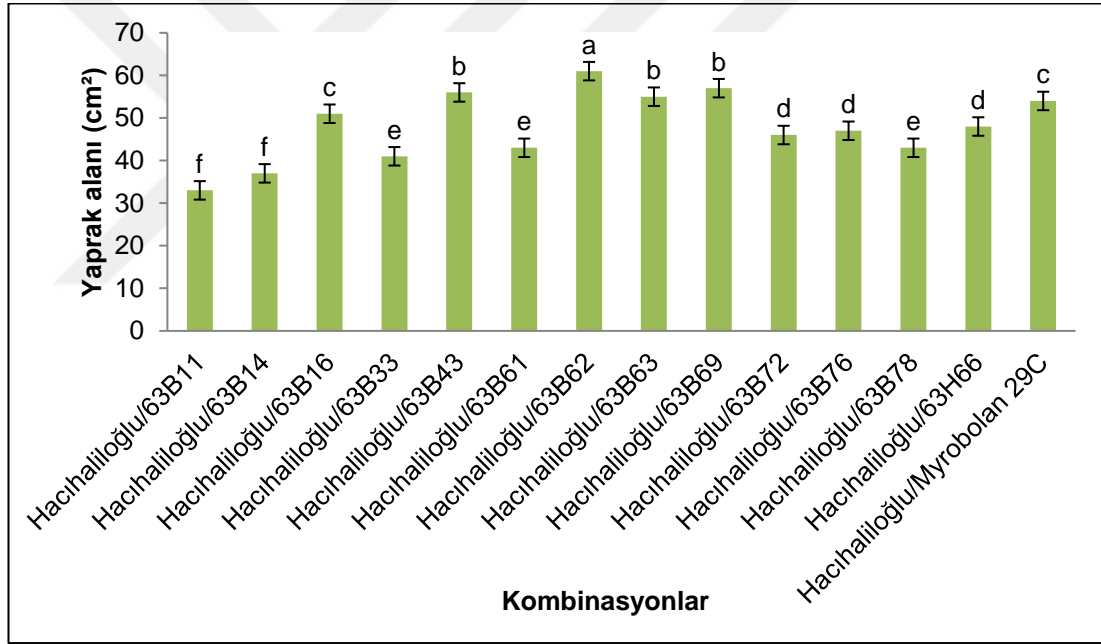
Kankaya ve ark. (2021) çalışmalarında anaç çapının aşı başarısına etkisini belirlemek için Garnem - Artemis kombinasyonu kullanmışlardır. Elde ettikleri bulgular doğrultusunda, anaç çapının kalınlığı arttıkça aşı başarı oranının arttığını, ortalama çapı 4.62mm olan anaçlarda aşının tuttuğunu ve ortalama çapının 3.97mm olan anaçlarda ise aşının tutmadığını bildirmişlerdir.

Anaç çapının aşı tutumu üzerine etkisi önemli olup ve aşı tutma oranını ile anaç çapı arasında ilişki olduğunu ve anaç çapı arttıkça aşı başarısının arttığını farklı araştırmacılar tarafından öne sürülmüştür (Öztürk ve ark. 2012; Polat ve ark., 1999). Öylek ve ark. (2013) çalışmalarında farklı çaplarda zerdali çöğürleri üzerine Hacıhaliloğlu kayısı çeşidini aşlamış ve aşı başarısına anaç çapına etkisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, anaç çapı 4.5 mm ve üzeri olanlarda aşı başarısının olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Aşıda anaç ve kalemin kambiyum dokularının örtüşmesi önemli olup, bu dokularının kesiştiği yerde kallus dokusu oluşmakta ve ilk bağlantı sağlanmaktadır. Bu bağlantı sonucunda ise anaçtan kaleme doğru iletim demetleri oluşmakta ve su, suda eriyen bitki besin elementleri gibi gelişimi teşvik eden maddeler taşınmaktadır. Bu durum sonunda ise gözlerin sürmesi gerçekleşmektedir. Anaç çapının kalın olması, anaç kambiyumun katmanlı yapıdan ileri gelmektedir. Bu nedenle bu katmanların çap gelişimde etkili olduğu bilinmektedir. Çapları kalın olan anaçlarda aşı başarısının yüksek olması beklenilmektedir. (Kankaya ve ark., 2021).

4.7.3 Yaprak alanı

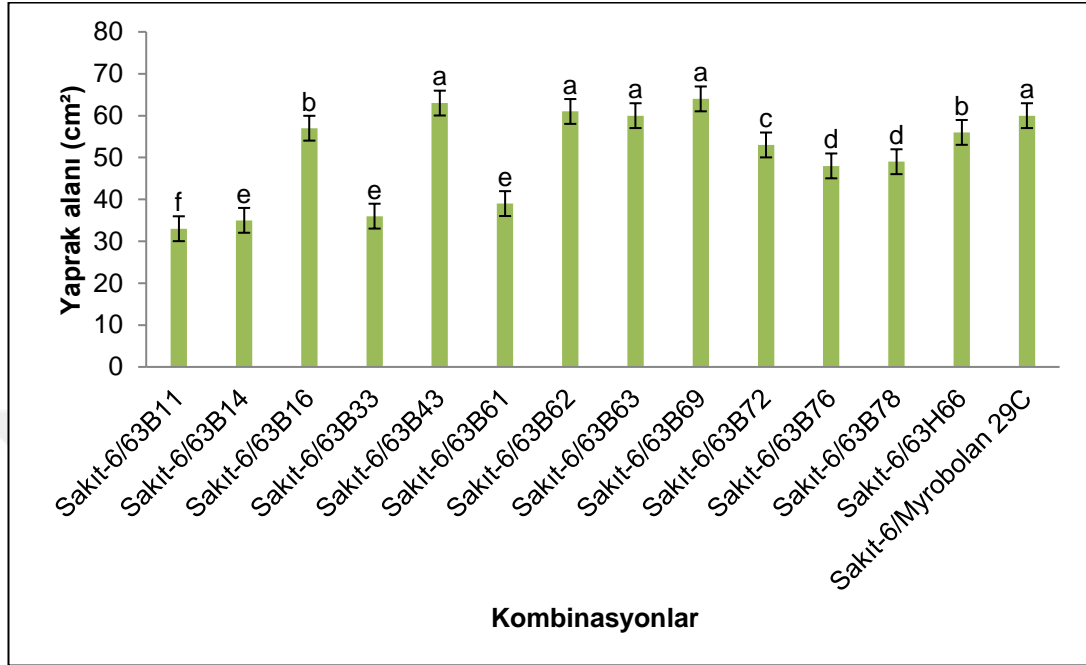
Aşılama sonrası anaç adayları ve Myrobolan 29C üzerine aşılama yapılan Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde yaprak alanı hesaplanmış ve Şekil 4.17.'de verilmiştir. Farklı anaçlar üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşitlerinde yaprak alanında farklılıklar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en geniş yaprak alanı Hacihaliloğlu/63B62 kombinasyonunda bulunurken, en küçük yaprak alanı ise Hacihaliloğlu/63B11 kombinasyonunda belirlenmiştir. Geriye kalan 11 anaç adayının 4 tanesi kontrol grubu olan Myrobolan 29C anacına aşılı fidandan daha geniş yapraklı olup, 8 tanesinin ise Myrobolan anacına aşılı fidandan daha küçük yaprak alanına sahip olduğu bulunmuştur (Şekil 4.17.).



Şekil 4. 17. Anaç adaylarına aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin yaprak alanı

Aşılama sonrası anaç adayları ve Myrobolan 29C üzerine aşılama yapılan Sakıt-6 kayısı çeşidinde yaprak alanı hesaplanmış ve Şekil 4.18.'de verilmiştir. Farklı anaçlar üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşitlerinde yaprak alanında farklılıklar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en geniş yaprak alanı Hacihaliloğlu/63B69 kombinasyonunda bulunurken, en küçük yaprak alanı ise Hacihaliloğlu/63B11 kombinasyonunda belirlenmiştir. Geriye kalan 11 anaç adayının 3 tanesi kontrol grubu olan Myrobolan

29C anacına aşılı fidandan daha geniş yapraklı olup, 9 tanesinin ise Myrobolan anacına aşılı fidandan daha küçük yaprak alanına sahip olduğu bulunmuştur.



Şekil 4. 18. Anaç adaylarına aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidinin yaprak alanı

Her iki şekil beraber değerlendirildiğinde hem Hacıhaliloğlunda hemde Sakıt-6'a aşılı en küçük yaprak alanı 63B11 anacına aşılı kombinasyondan elde edilmiştir. Diğer yandan en büyük yaprak alanı Hacıhaliloğlu/63B62 ile Sakıt-6/63B69 kombinasyonlarında bulunmuştur.

Martínez-Ballesta (2010), aşı birleşiminde hem anaçtan hem de kalemden kallus köprüsü oluştuğunu, bu kallus hücrelerinden ise yeni ikincil ksilem ve floem oluştuğunu (Hartmann ve ark., 1997) belirtmiş, yeteri kadar kallus oluşmamasında ise yaprakların döküldüğünü, kalem büyümesinin azaldığını ve aşılı bitkilerin hayatta kalma oranının düşük olmasına neden olmaktadır (Oda ve ark., 2005, Johkan et al, 2009). Bu nedenle, *Prunus* türlerinde aşı birleşimin tam sağlanamadığı durumda su ve besin maddelerin kaleme taşınmadığını, aşılı fidanların yaprak alanı, yaprak morfolojisi, büyümesi, biyokütlesi ve fotosentezi üzerine etkisi olduğunu bildirmişlerdir (Irisarri ve ark., 2021).

4.8. Fizyolojik Ölçümler Ve Aşılanmış Fidanlarının Gelişimleri

4.8.1. Klorofil miktarı ve kloroz durumu

Anaç adayları ve Myrobolan 29C üzerine aşılanan Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde klorofil, aşı başarı oranı, stoma iletkenliği ve kloroz durumu Şekil 4.19.'da verilmiştir. Kombinasyonlar arasından en yüksek klorofil Hacihaliloğlu/63B61 ve Hacihaliloğlu/63H66 kombinasyonlarında bulunurken, en düşük klorofil ise Hacihaliloğlu/63B11, Hacihaliloğlu/63B14, Hacihaliloğlu/63B69 ve Hacihaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonlarında görülmüştür. Anaç adayları ve Hacihaliloğlu çeşidinin oluşturduğu kombinasyonlarda kloroz durumu değerlendirildiğinde ise bütün kombinasyonların kloroz puanı 1 veya 1'e yakın olduğu görülmüş ve bu durumda kombinasyonlarda klorozun bulunmadığı yapraklarının yeşil olduğu belirlenmiştir.

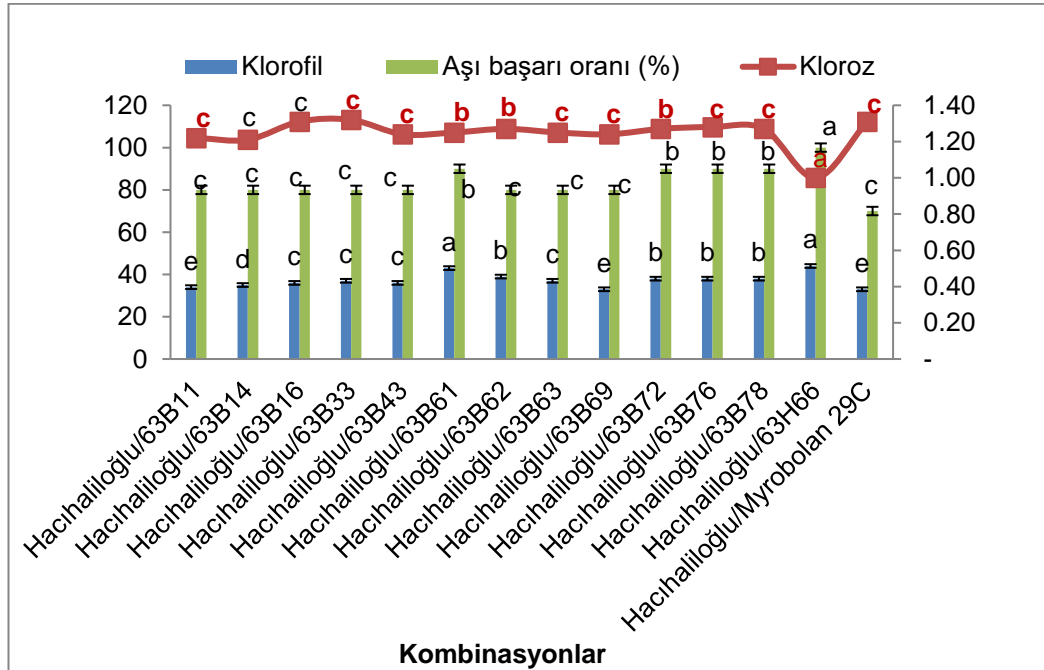
Kombinasyonlar aşı başarı oranı incelendiğinde ise en yüksek aşı başarı oranı Hacihaliloğlu / 63B11, Hacihaliloğlu / 63B16, Hacihaliloğlu / 63B33, Hacihaliloğlu /63B61, Hacihaliloğlu / 63B62, Hacihaliloğlu / 63B76, Hacihaliloğlu / 63B78 ve Hacihaliloğlu / Myrobolan 29C kombinasyonlarında belirlenirken, en düşük aşı başarı oranı ise Hacihaliloğlu / 63B14, Hacihaliloğlu / 63B43, Hacihaliloğlu / 63B63, Hacihaliloğlu / 63B69, Hacihaliloğlu / 63B72 ve Hacihaliloğlu / 63H66 kombinasyonlarında bulunmuştur.

Kombinasyonlar aşı başarı oranı incelendiğinde ise en yüksek aşı başarı oranı Sakıt-6/63B33, Sakıt-6/63B63 ve Sakıt-6/Myrobolan 29C kombinasyonlarında bulunurken, en düşük aşı başarı oranı ise Sakıt-6/63B43, Sakıt-6/63B61 ve Sakıt-6/63B72 kombinasyonlarında belirlenmiştir.

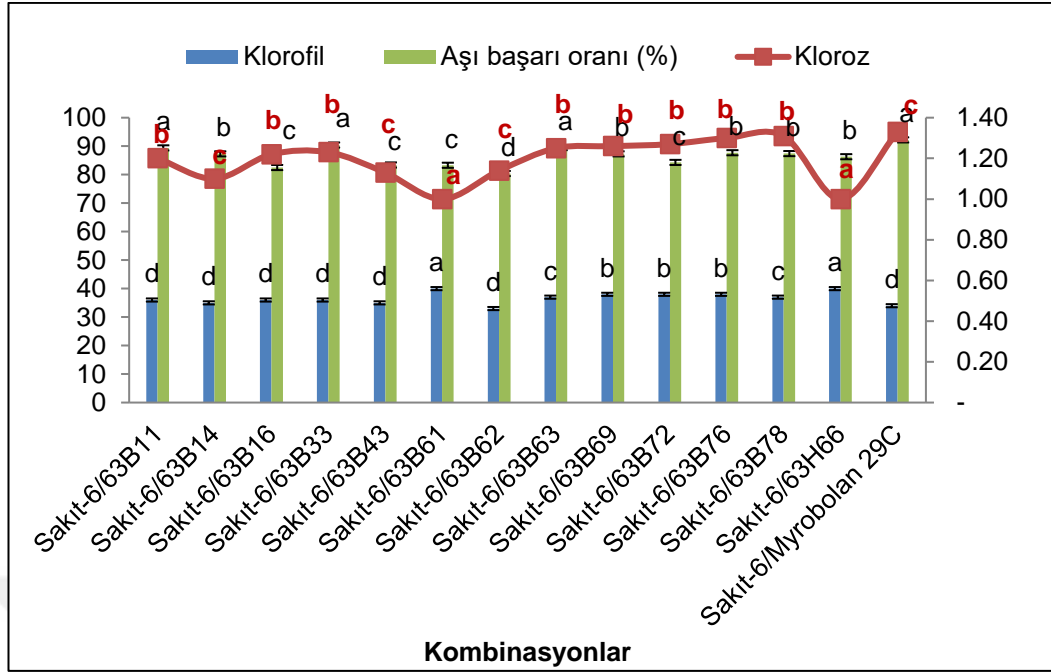
Klorofil miktarları bakımından değerlendirildiğinde en yüksek değer Hacihaliloğlu/63H66 kombinasyonundan bulunurken, en düşük değer Hacihaliloğlu/63B11, Hacihaliloğlu/63B69 ve Hacihaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonlarından elde edilmiştir. Aşı başarı oranı Klorofil miktarı ile ilişkili

olduğunu ve en yüksek aşı başarı oranının Hacıhaliloğlu/63H66 kombinasyonunda olduğu bulunmuş, en düşük aşı başarı oranının ise Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonunda elde edilmiştir. Kloroz durumu incelendiğinde ise hemen her kombinasyondakloroz durumu 1 ve 1'e yakın bir değer aldığını ve herhangi bir kloroz belirtisine rastlanılmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.19.).

Klorofil miktarları bakımından değerlendirildiğinde en yüksek değer Sakıt-6/63H66 kombinasyonundan bulunurken, en düşük değer Sakıt-6/63B11, Sakıt-6/63B14, Sakıt-6/63B16, Sakıt-6/63B33, Sakıt-6/63B43, Sakıt-6/63B62 ve Sakıt-6/Myrobolan 29C kombinasyonlarından elde edilmiştir. Aşı başarı oranında ise en yüksek aşı başarı oranının Sakıt-6/63B11, Sakıt-6/63B33, Sakıt-6/63B63 ve Sakıt-6/Myrobolan 29C kombinasyonunda olduğu bulunmuş, en düşük aşı başarı oranının ise Sakıt-6/63B62 kombinasyonunda elde edilmiştir(Şekil 4.20.). Şekil 4.. incelendiğinde kloroz durumu hemen her kombinasyondakloroz durumu 1 ve 1'e yakın bir değer aldığını ve herhangi bir kloroz belirtisine rastlanılmadığı tespit edilmiştir. Çizelge 4.9.'da her iki kayısı çeşidine aşıları fidanların genel görünüşleri ve detaylı puanlaması verilmiştir



Şekil 4.19. Anaç anaçların Hacıhaliloğlu kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda klorofil, aşı başarı oranı ve kloroz



Şekil 4.20. Anaç adaylarının Sakıt-6 kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda klorofil, aşı başarı oranı ve kloroz durumları

Aşı uyumsuzluğu genellikle anaç ve kalemin başarılı bir şekilde birbirine bağlanamaması olarak adlandırılır. Anaç ve kalem arasındaki uyumsuzluk, meyve ağaçlarında, özellikle de sert çekirdekli meyve türlerinin çoğaltılmasında sınırlayan ana faktördür (Zarrouk ve ark., 2006). Aşı birleşim yerindeki fenol içeriğinin, aşı uyumsuzluğunu tespit etmede teknik olarak kullanılabilirdiği gibi (Dogra ve ark., 2018), yaprak klorofil içeriği de uyumsuzluğu tahmin etmek için etkili bir araç olabilmektedir (Tedesco ve ark., 2020). Özellikle yer değiştirmiş uyumsuzluk, bitkilerin klorofil içeriğini ve azot durumunu (SPAD) klorofil ölçer kullanılarak değerlendirilebilir. Düşük SPAD indeksi değerleri, translokasyon uyumsuzluğu nedeniyle kısıtlanmış karbonhidrat asimilasyonunu ve azot alımını gösterir (Zarrouk ve ark., 2006).










Yer değiştirmiş uyumsuzluğun en bilinen örneği armut ve ayva arasındadır; armut çeşitleri kalem olarak ve ayva anaç olarak kullanıldığında, genellikle ayvada bulunan ancak armutta bulunmayan prunasinin, armut kalemindeki floem hücrelerine translokasyon yapmaktadır. Armut enzimleri aşının birleştiği bölgedeki prunasini ayrıştırarak hidrosiyamik asit üretir. Hidrosiyamik asit ise aşı birleşim yerinde

kambiyal hücreleri engeller ve floem dokularına zarar vererek öldürür (Gur ve ark, 1968).





Prunus anaçları üzerine aşılanan çeşitli kayısı kombinasyonlarında aşı uyumsuzluğu, dikimden sonraki yıllarda ağaçların aşı birleşim noktasında kırılmalarına neden olmuştur. Bu nedenle erken seleksiyon, uyşur kombinasyonların belirlenmesi açısından son derece önemlidir çünkü istenmeyen uyumsuz kombinasyonlardan kaçınılabılırken, istenilen uyumlu kombinasyonlar seçilebilir (Petkou ve ark., 2004; Gökbayrak ve ark., 2007).







Çizelge 4.9. Farklı Anaç adayları ve aşılı kayısı çeşitlerinin fidan gelişimi ve etkileri

Anaç adayları ve aşılı kayısı çeşitleri			Kloroz	
			63B11	
			Hacıhaliloğlu	Sakit-6
			1.22	1.20
			Kloroz	
			63B14	
			Hacıhaliloğlu	Sakit-6
			1.21	1.10
			Kloroz	
			63B16	
			Hacıhaliloğlu	Sakit-6
			1.31	1.22

Çizelge 4.9. (Devam)

			Kloroz 63B33	
			Hacihaliloğlu	Sakıt-6
			1.32	1.23
			Kloroz 63B43	
			Hacihaliloğlu	Sakıt-6
			1.24	1.13
			Kloroz 63B61	
			Hacihaliloğlu	Sakıt-6
			1.25	1.0
			Kloroz 63B62	
			Hacihaliloğlu	Sakıt-6
			1.27	1.14

Çizelge 4.9. (Devam)

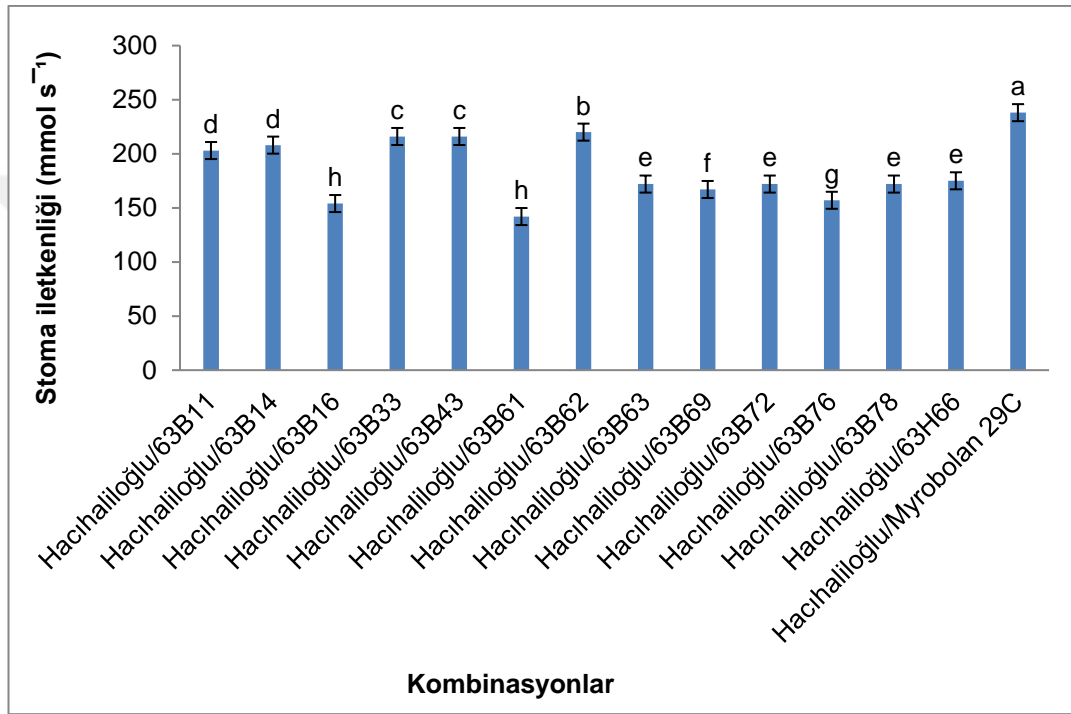
			Kloroz 63B63	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.25	1.25
			Kloroz 63B69	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.24	1.26
			Kloroz 63B72	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.27	1.26
			Kloroz 63B76	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.28	1.27

Çizelge 4.9. (Devam)

			Kloroz 63B78	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.27	1.31
			Kloroz 63H66	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.00	1.00
			Kloroz Myrobolan 29C	
			Hacıhaliloğlu	Sakıt-6
			1.31	1.33

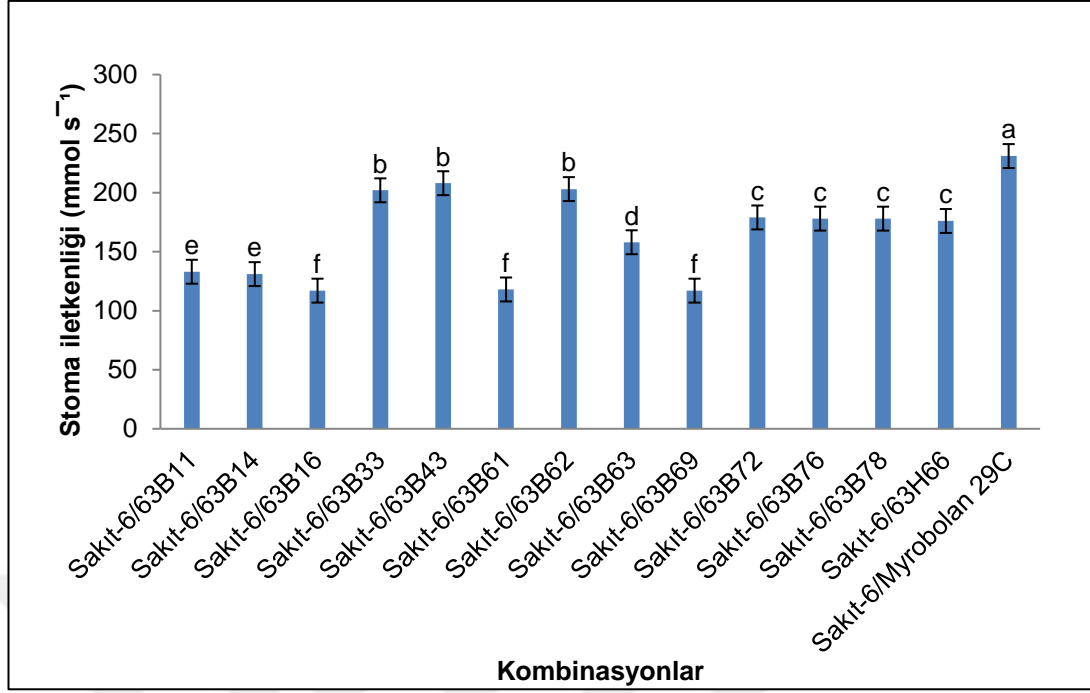
4.8.2. Stoma iletkenliği

Kombinasyonların stoma iletkenliği incelendiğinde, en yüksek değer Hacihaliloğlu/Myrobolan 29 C kombinasyonlarından belirlenirken, en düşük değer ise Hacihaliloğlu/63B61 kombinasyonundan elde edilmiştir. Stoma iletkenliği değerleri genel olarak incelendiğinde ise 13 anaç adayına ait kombinasyonun kontrol grubu olan Myrobolan 29C'den daha düşük olduğu bulunmuştur (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. Anaç anaçların Hacihaliloğlu kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda stoma iletkenliği

Kombinasyonların stoma iletkenliği incelendiğinde, en yüksek değer Sakıt-6/Myrobolan 29 C kombinasyonlarından belirlenirken, en düşük değer ise Sakıt-6/63B16, Sakıt-6/63B61 ve Sakıt-6/63B69 kombinasyonlarından elde edilmiştir. Stoma iletkenliği değerleri genel olarak incelendiğinde ise 13 anaç adayına ait kombinasyonun kontrol grubu olan Myrobolan 29C'den daha düşük olduğu bulunmuştur (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Anaç anaçların Sakıt-6 kayısı çeşidiyle oluşturdukları kombinasyonlarda stoma iletkenliği

Her iki grafik beraber değerlendirildiğinde, en yüksek stoma iletkenliği değeri Myrobolan 29C anacına aşılı kombinasyonlarda belirlenmiştir. En düşük stoma iletkenliği değerleri ise Hacıhaliloğlu/63B61, Sakıt-6/63B16, Sakıt-6/63B61 ve Sakıt-6/63B69 kombinasyonlarından elde edilmiştir.

Yükselen sıcaklıklar ve değişen iklim olayları, küresel ısınmaya karşı son derece hassas bölge olan Akdeniz havzasını giderek daha çok etkilemektedir (Paniagua ve ark., 2019). İklim değişikliğinin etkisini en aza indirmek ve aynı zamanda meyve bahçelerinde girdilerin mümkün olan en verimli şekilde kullanılmasını sağlamak için çeşit ve anaçların optimum kombinasyonunun doğru bir şekilde seçilmesi gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için, mevcut tarımsal koşullar altında farklı çeşit x anaç etkileşimlerinin fizyolojik ve verim performansını bilmek ve böylece sürdürülebilir tarımı arttırmak esastır (Jiménez ve ark., 2013; Iglesias ve Echeverría 2022; Font i Forcada ve ark., 2022). İklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz etkileri en aza indirerek gereken en uygun anaç seçiminin incelenmesinin yanı sıra, Prunus türlerinde meyve kalitesini ve verim verimliliğini arttırmada öne çıkmaktadır (Yahmed ve ark., 2016; Lordan ve ark., 2019; Reig ve ark., 2020).

Bugüne kadar, çok az sayıda Prunus anaç çalışması yapılmış olup (Jiménez ve ark., 2013; Prunus anaçlarında; Reig ve ark., 2020; badem ve nektarinde; Reig ve ark., 2018; Erik anaçlarında; Yahmed ve ark., 2016; bademde) bu anaçların agronomik tepkileri araştırılmıştır (Yahmed ve ark., 2016; Casanova-Gascón ve ark., 2019). Yapılan çalışmalar sonunda anaç kullanımının kalem üzerindeki etkisi önemli olduğu bulunmuştur.

4.9. Aşılı kombinasyonların anatomik olarak incelenmesi

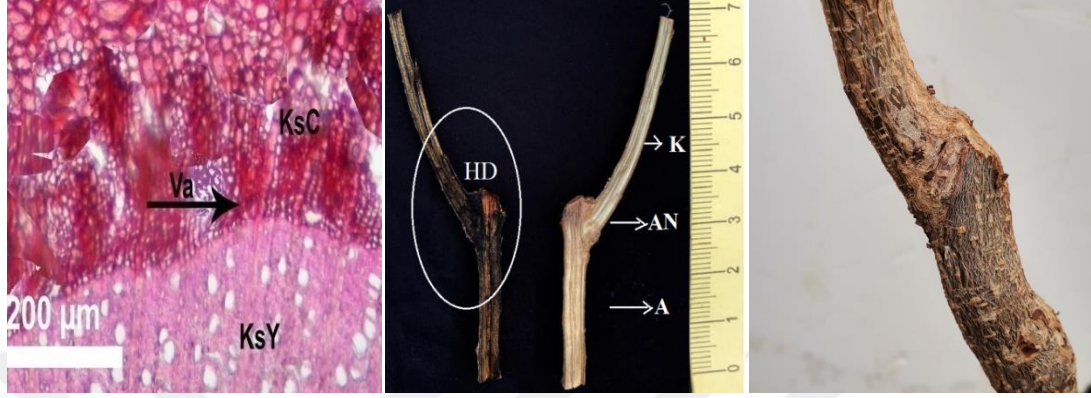
Çalışmada iki çeşit ve on üç anaç ile kontrol grubu olan Myrobolan 29C kombinasyonlarından elde edilen aşılıların kaynaşma durumları, boyuna kesitlerin mikroskopik ve boyalı makroskopik görüntüleri aşağıda verilmiştir.

4.9.1. 63B11 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B11 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.23.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.23.'de Hacihaliloğlu/63B11 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B11 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKİ ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B11 kombinasyonun makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşılamadan sonra birleşme yerinde anaç ksileminde herhangi bir nekrotik bir alana ve koyu bir renk oluşumuna rastlanmamıştır. Aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.70 puan almıştır (Şekil 4.23.).

63B11 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.23.).



Şekil 4.23. Hacihaliloğlu/63B11 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360 gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem; Ka: Kallus K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.2. 63B14 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B14 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.24.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.24.'de kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Hacihaliloğlu/63B14 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B14 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Aşı bileşenleri arasında nişasta birikimi anaçta kısmen daha fazla olduğunu ve anaç ile kalem gelişmesinin aynı düzeyde olduğu belirlenmiş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 4.60 puan almıştır (Şekil 4.24.).

63B14 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.24.).



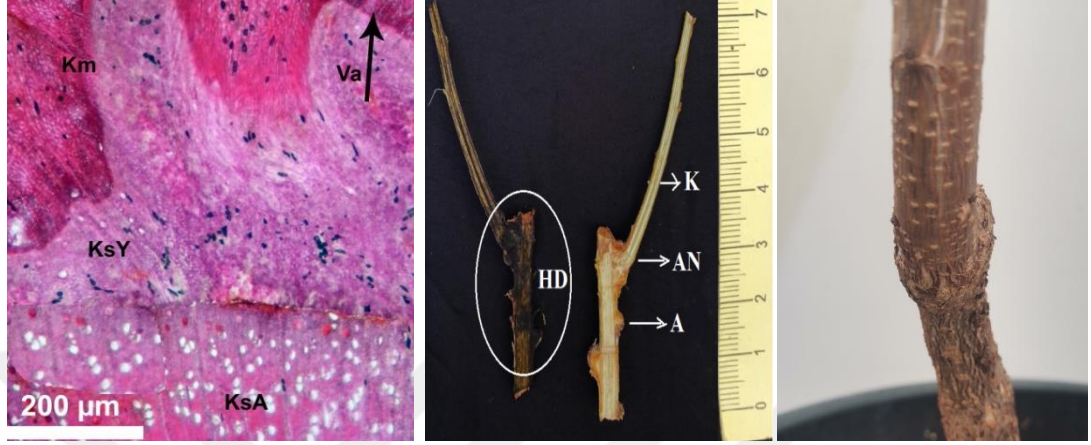
Şekil 4.24. Hacihaliloğlu/63B14 kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, NB: Nişasta dağılımı

4.9.3. 63B16 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B16 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.25.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Hacihaliloğlu/63B16 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B16 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını ama anaçta çeşitten daha koyu lacivert renkte boyandığı görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 4.41 puan almıştır (Şekil 4.25.).

63B16 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.25.).



Şekil 4.25. Hacihaliloğlu/63B16 kombinasyonun aşılamadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.4. 63B33 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B33 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.26.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.26.'da Hacihaliloğlu/63B33 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B33 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri IKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B33 kombinasyonun makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen

olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.50 puan almıştır (Şekil 4.26.).

63B33 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşılı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. Hacıhaliloğlu/63B33 kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşılı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus A: Anaç, AN:Aşılı noktası, HD: Homojen dağılım

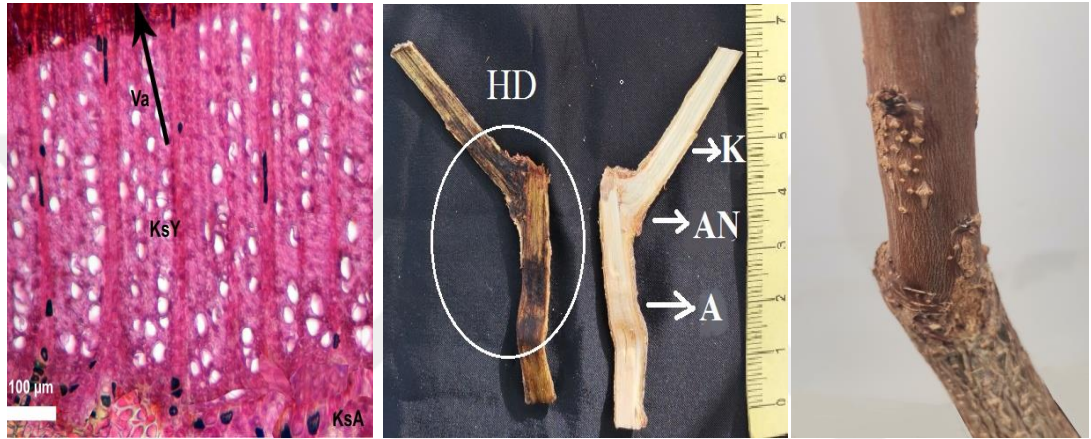
4.9.5. 63B43 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B43 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.27.). Aşılı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.27.'de üst birleşim yerinde vasküler bağlantının olduğu belirlenmiştir. Hacıhaliloğlu/63B43 kombinasyonunda aşılı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B43 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacıhaliloğlu/63B43 makroskopik

görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.60 puan almıştır (Şekil 4.27.).

63B43 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. Hacihaliloğlu/63B43 kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

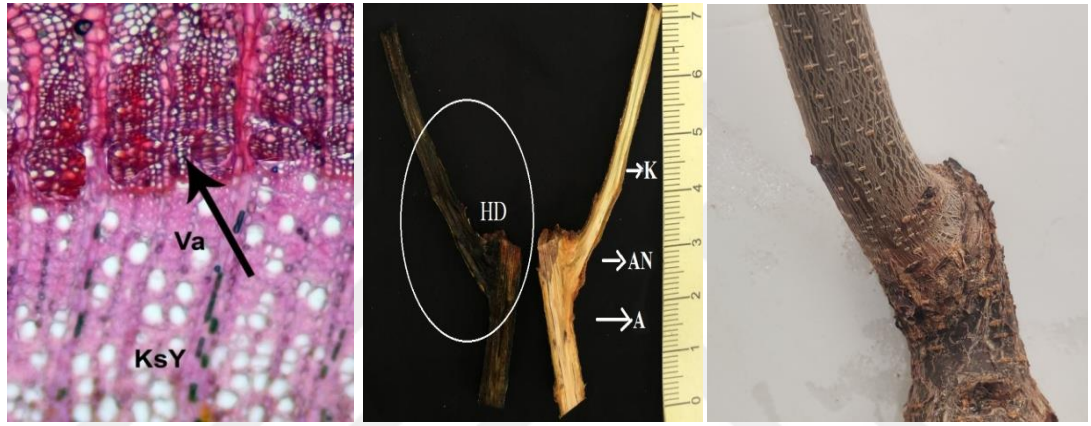
4.9.6. 63B61 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B61 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.28.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.28.'de üst birleşim yerinde vasküler bağlantının olduğu görülmüştür. Hacihaliloğlu/63B61 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B61 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve

böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B61 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.60 puan almıştır (Şekil 4.28.).

63B61 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.28.).



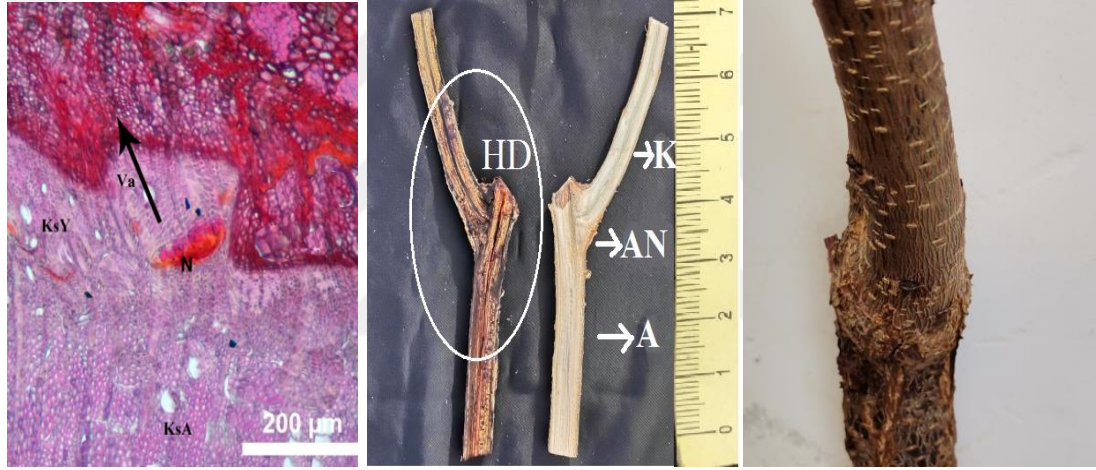
Şekil 4.28. Hacihaliloğlu/63B61 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.7. 63B62 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B62 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.29.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.29.'da üst birleşim yerinde vasküler bağlantının olduğu belirlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B62 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır.

63B62 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B62 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşılı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.25 puan almıştır (Şekil 4.29.).

63B62 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşılı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.29.).



Şekil 4.29. Hacihaliloğlu/63B62 kombinasyonunun aşılama 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşılı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşılı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.8. 63B63 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B63 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.30.). Aşılı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.30.'da Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde

olduğu görülmüştür. Hacıhaliloğlu/63B63 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B63 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacıhaliloğlu/63B63 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşılardan sonra birleşme yerinde anaç ksileminde herhangi bir nekrotik bir alana ve koyu bir renk oluşumuna rastlanmamıştır. Aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.20 puan almıştır (Şekil 4.30.).

63B63 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.30.).



Şekil 4.30. Hacıhaliloğlu/63B63 kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, NB: Nişasta birikimi

4.9.9. 63B69 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B69 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.31.). Aşı birleşim yerinde kallus

dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.31.'de Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Hacihaliloğlu/63B69 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B69 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri IKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B69 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi anaçta kısmen daha fazla olduğunu ve anaç ile kalem gelişmesinin aynı düzeyde olduğu belirlenmiş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 4.69 puan almıştır (Şekil 4.31.).

63B69 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.31.).



Şekil 4.31. Hacihaliloğlu/63B69 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.10. 63B72 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B72 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.32.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.32.'de Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Hacihaliloğlu/63B72 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B72 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacihaliloğlu/63B72 makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.0 puan almıştır (Şekil 4.32.).

63B72 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.32.).



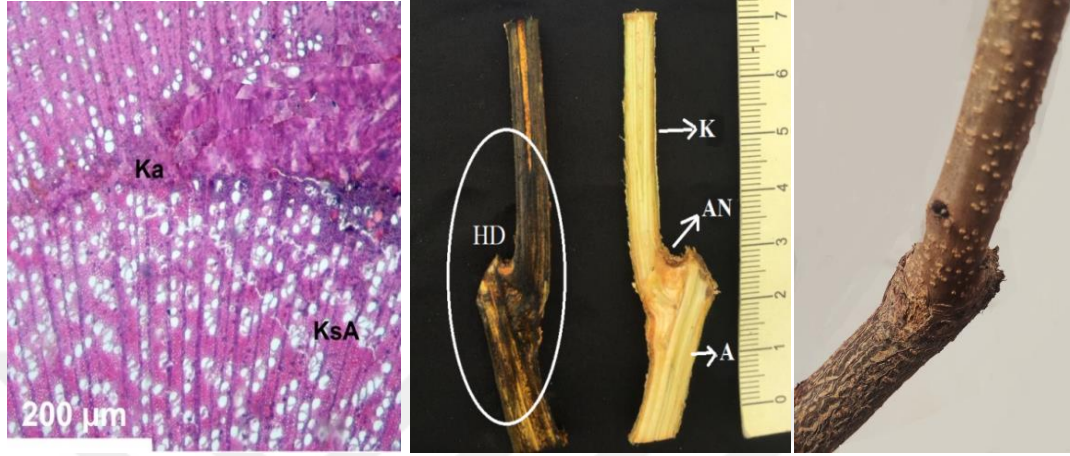
Şekil 4.32. Hacıhaliloğlu/63B72 kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.11. 63B76 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B76 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.33.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.33.'de Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Hacıhaliloğlu/63B76 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B76 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir Hacıhaliloğlu/63B76 makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.15 puan almıştır (Şekil 4.33.).

63B76 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşılı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.33.).



Şekil 4.33. Hacıhaliloğlu/63B76 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşılı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşılı noktası, HD: Homojen dağılım

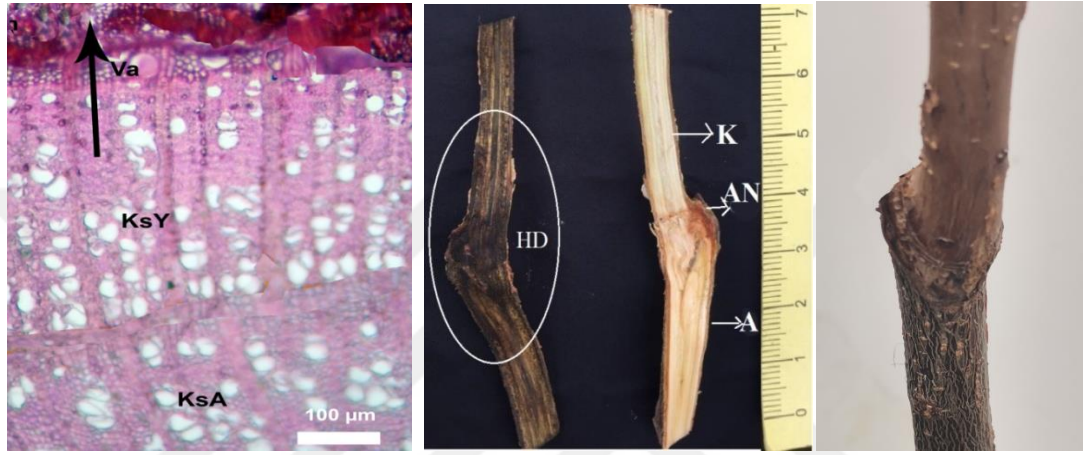
4.9.12. 63B78 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B78 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.34.). Aşılı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.34.'de vasküler bağlantının üst birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Hacıhaliloğlu/63B78 kombinasyonunda aşılı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B78 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacıhaliloğlu/63B78 makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşılı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir

fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.84 puan almıştır (Şekil 4.34.).

63B78 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşılı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.34.).



Şekil 4.34. Hacihaliloğlu/63B78 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşılı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşılı noktası, HD: Homojen dağılım

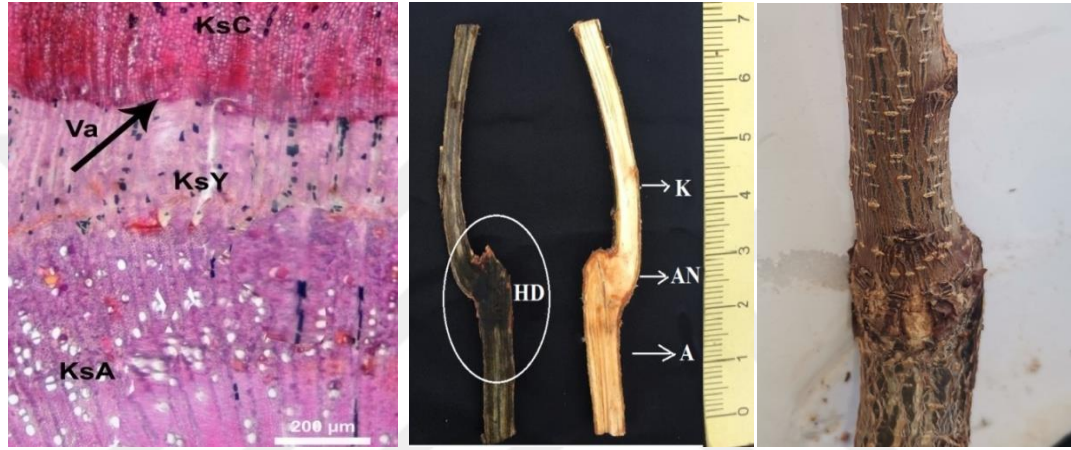
4.9.13. 63H66 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63H66 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.35.). Aşılı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.35.'de vasküler bağlantı üst birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Hacihaliloğlu/63H66 kombinasyonunda aşılı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63H66 anaç adayı üzerine aşılı Hacihaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitleri İKI ile boyanmış ve

böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacıhaliloğlu/63H66 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 4.40 puan almıştır (Şekil 4.35.).

63H66 anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.35.).



Şekil 4.35. Hacıhaliloğlu/63H66 kombinasyonunun aşılardan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

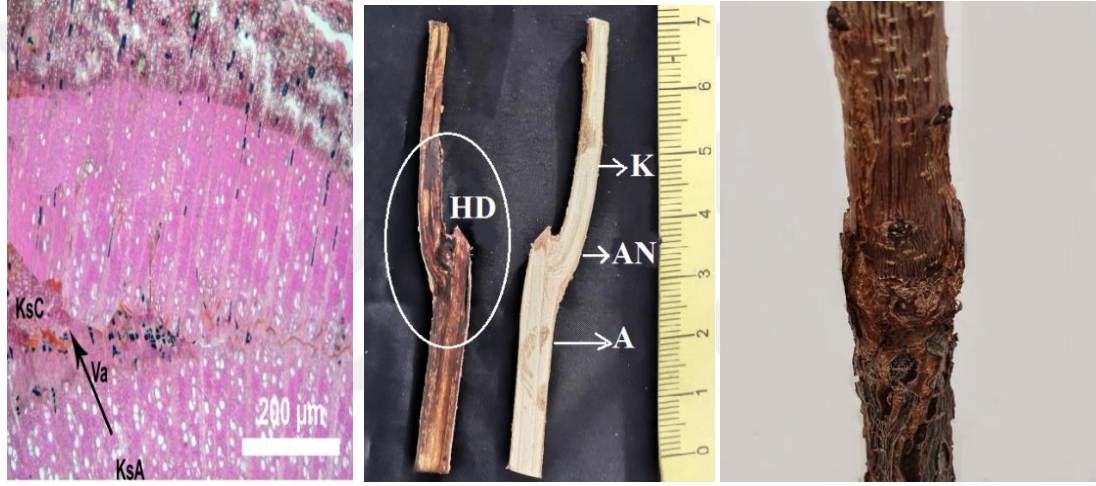
4.9.14. Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.36.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.36.'da vasküler bağlantı yan cep olarak üst birleşim yerlerinde olduğu belirlenmiştir. Hacıhaliloğlu/Myro 29C kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKİ ile

boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Hacıhaliloğlu/myro 29C makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.70 puan almıştır (Şekil 4.36.).

Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.36.).



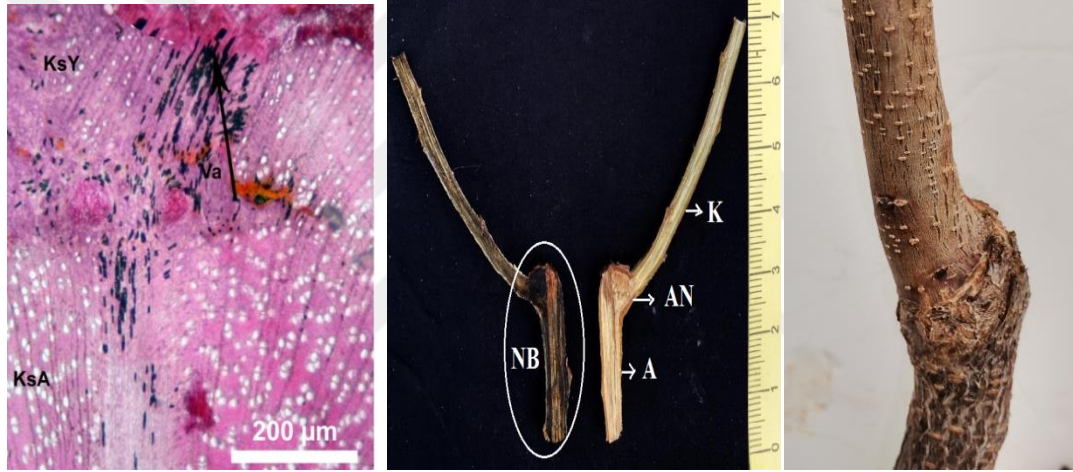
Şekil 4.36. Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.15. 63B11 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B11 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.37.).Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt/63B11 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B11 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B11 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta dağılımı anaçta daha fazla olduğunu ve çeşide göre daha koyu mavi boya ile boyandığı görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 4.24puan almıştır(Şekil 4.37.).

63B11 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.37.).



Şekil 4.37. Sakıt/63B11 kombinasyonun aşılamadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, NB: Nişasta Birikimi

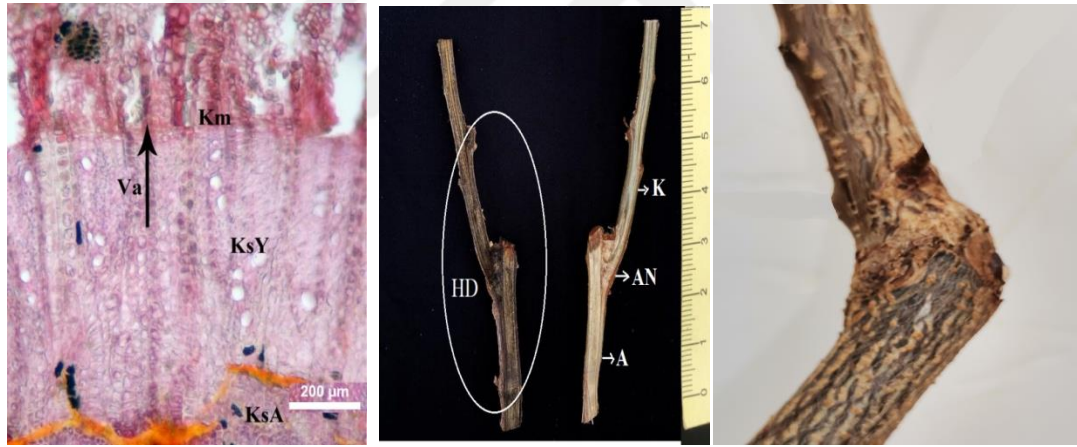
4.9.16. 63B14 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B14 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.38.).Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.38.'de Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu

görülmüştür. Sakıt/63B14 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içerisinde dağılmadığı görülmüştür.

63B14 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B14 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.64 puan almıştır (Şekil 4.38.).

63B14 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.38.).



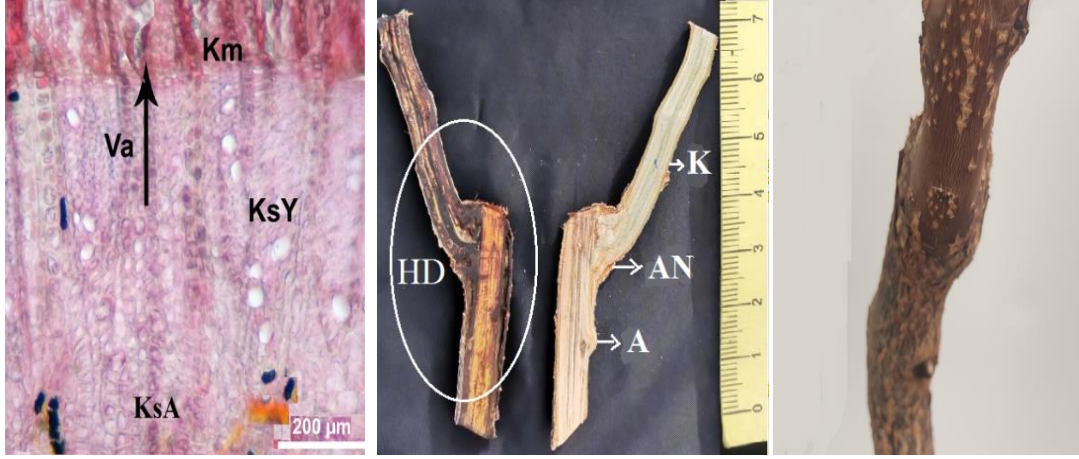
Şekil 4.38. Sakıt/63B14 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.17. 63B16 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B16 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.39.).Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.39.'da Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Sakıt/63B16 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içerisinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63B16 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B16 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.20 puan almıştır (Şekil 4.39.).

63B16 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.39.).



Şekil 4.39. Sakıt/63B16 kombinasyonun aşlamadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.18. 63B33 anaç adayı üzerine aşıli Sakıt kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B33 anaç adayı üzerine aşıli Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.40.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.40.'da Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Sakıt/63B33 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içerisinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63B33 anaç adayı üzerine aşıli Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B33 makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.88 puan almıştır. (Şekil 4.40.).

63B33 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.40.).



Şekil 4.40. Sakıt/63B33 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.19. 63B43 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B43 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.41.).Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.41.'de Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Sakıt/63B43 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içerisinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63B43 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B43 makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşı

elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.22 puan almıştır(Şekil 4.41.).

63B43 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşılı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.41.).



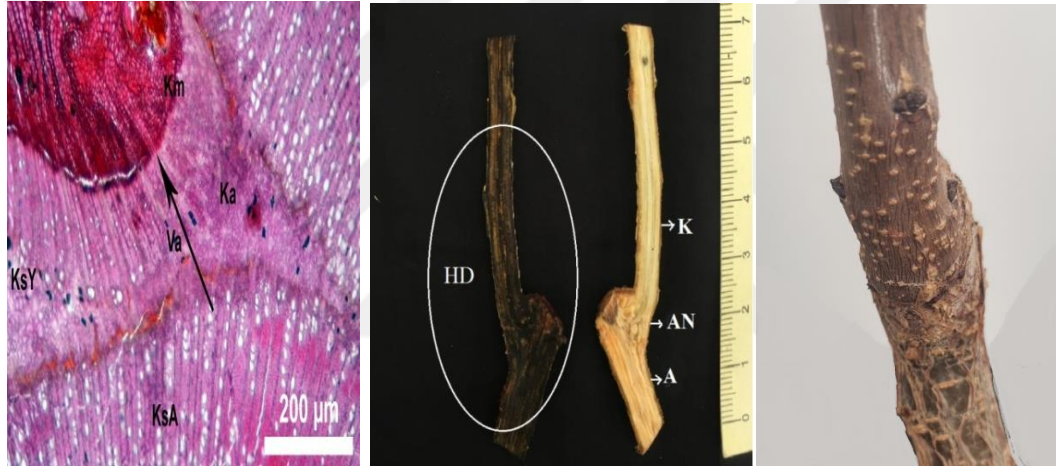
Şekil 4.41. Sakıt/63B43 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşılı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşılı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.20. 63B61 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

63B61 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşılı bölgesinden boyuna alınan aşılı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.42.).Aşılı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.42.'de Kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Sakıt/63B61 kombinasyonunda aşılı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B61 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B61 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.82 puan almıştır(Şekil 4.42.).

63B61 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.42.).



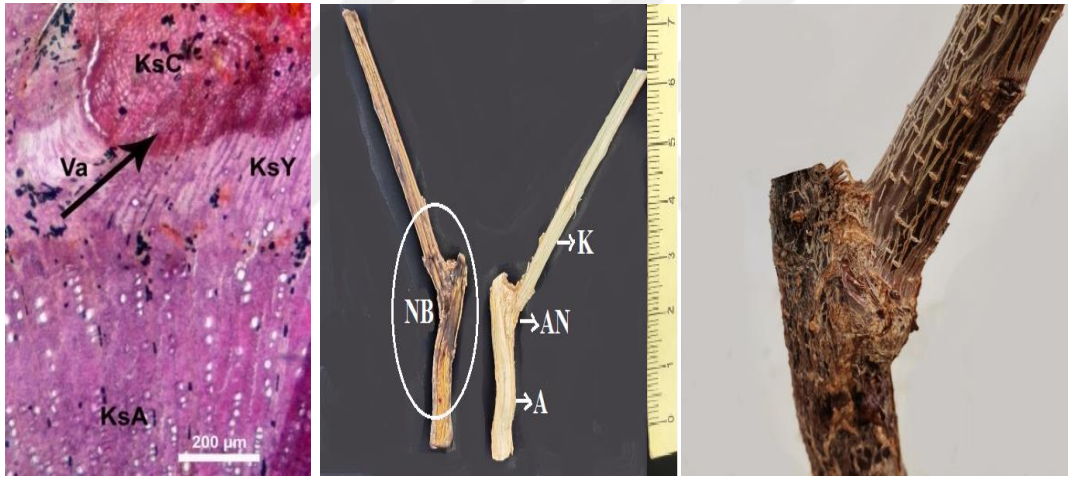
Şekil 4.42. Sakıt/63B61 kombinasyonun aşılamaadan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC :Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN:Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.21. 63B62 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B62 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.43.).Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Hacıhaliloğlu/63B62 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B62 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B62 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta dağılımı bakımından anaçta daha fazla olduğunu ve koyu mavi ile boyandığı görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 4.52 puan almıştır(Şekil 4.43.).

63B62 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.43.).



Şekil 4.43. Sakıt/63B62 kombinasyonun aşılama öncesi mikroskobik, 360gün sonraki mikroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, NB: Nişasta Birikimi

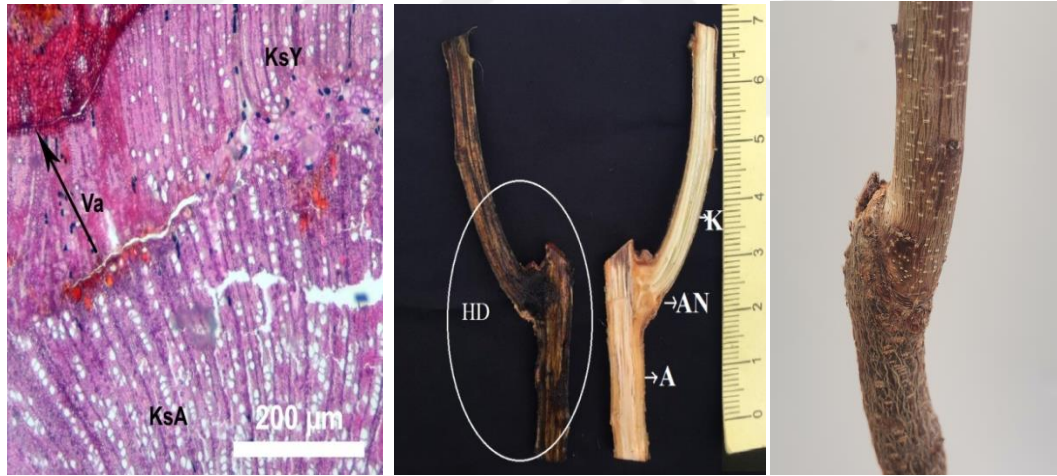
4.9.22. 63B63 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B63 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.44.).Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt/63B63 kombinasyonunda aşı birleşiminde

dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63B63 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B63 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.82 puan almıştır(Şekil 4.44.).

63B63 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.44.).



Şekil 4.44. Sakıt/63B63 kombinasyonun aşılama 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

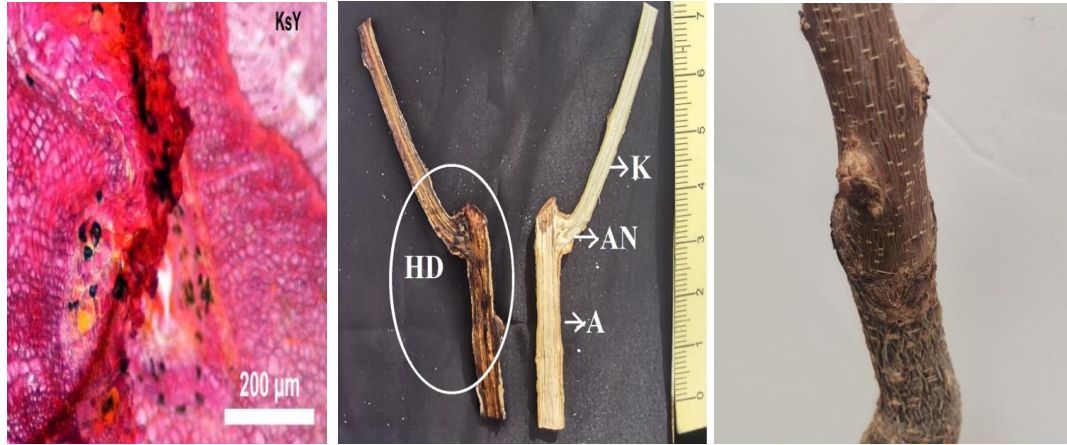
4.9.23. 63B69 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B69 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi

kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.45.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt/63B69 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63B69 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B69 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.40 puan almıştır(Şekil 4.45.).

63B69 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.45.).



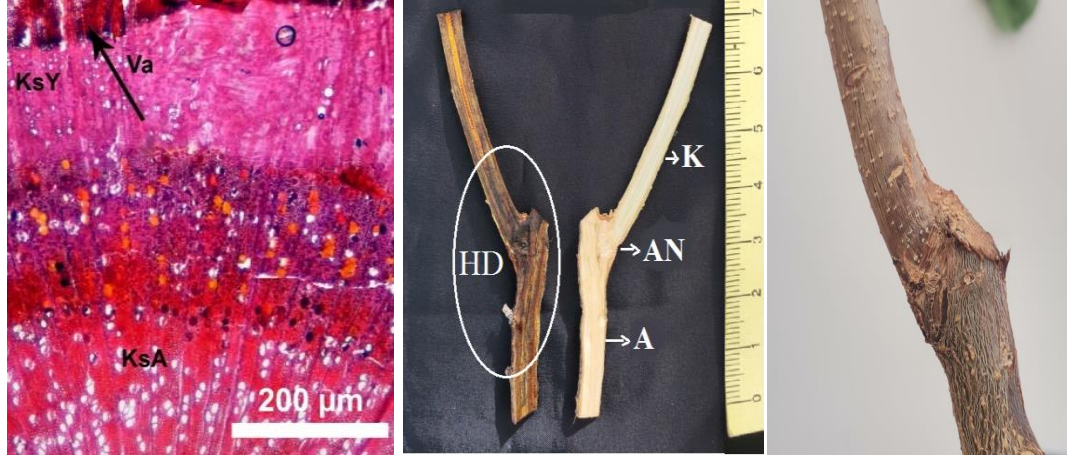
Şekil 4.45. Sakıt/63B69 kombinasyonun aşılama 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.24. 63B72 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B72 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.46.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt/63B72 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içerisinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63B72 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B72 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.60 puan almıştır(Şekil 4.46.).

63B72 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.46.).



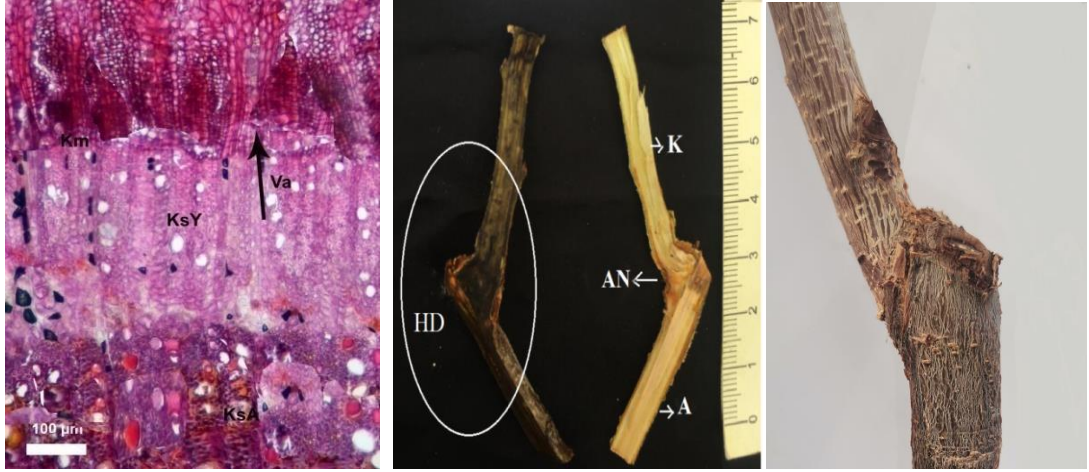
Şekil 4.46. Sakıt/63B72 kombinasyonun aşlamadan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.25. 63B76 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskopik ve makroskopik incelemeler

6B76 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.47.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt /63B76 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B76 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B76 makroskopik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.80 puan almıştır(Şekil 4.47.).

63B76 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.47.).



Şekil 4.47. Sakit/63B76 kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.26. 63B78 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63B78 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.48.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt/63B78 kombinasyonunda aşı birleşiminde herhangi bir nekrotik alana rastlanmamıştır.

63B78 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63B78 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.24 puan almıştır(Şekil 4.48.).

63B78 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.48.).



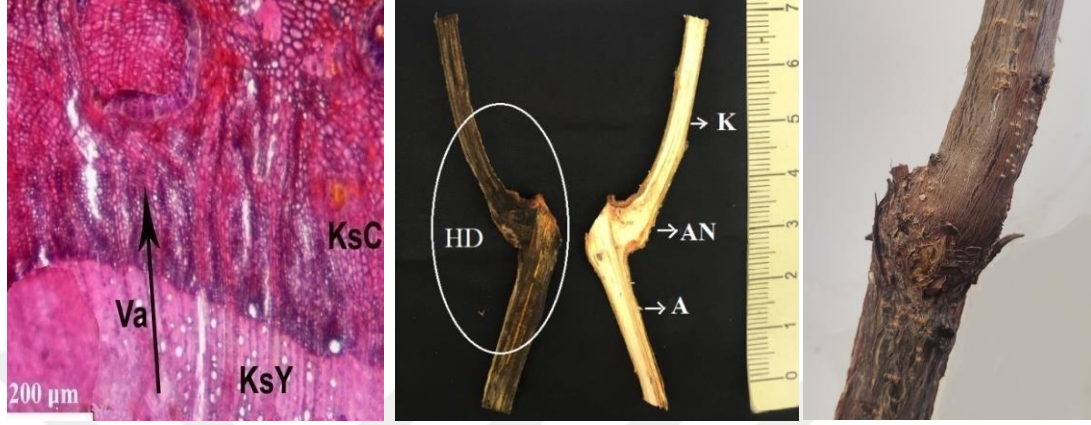
Şekil 4.48. Sakıt/63B78 kombinasyonun aşılama 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektirik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşılma noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.27. 63H66 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

63H66 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.49.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Sakıt/63H66 kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklı olduğu ve aşı ksilem dokusu içinde dağılmadığına rastlanılmıştır.

63H66 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/63H66 makroskobik görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığını hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmüş ve nişasta dağılımı puanlamasında ise 3.56 puan almıştır (Şekil 4.49.).

63H66 anaç adayı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonundan 720 gün sonra aşı bölgesinde herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.49.).



Şekil 4.49. Sakıt/63H66 kombinasyonun aşılama 160 gün sonraki mikroskobik, 360gün sonraki makroskobik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nekrotik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

4.9.28. Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidinde mikroskobik ve makroskobik incelemeler

Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 160 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitlerinde dokular arasındaki bağın iyi kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.50.). Aşı birleşim yerinde kallus dokularından yeni kambiyum dokularının oluştuğunu, bu kambiyum dokularından da yeni ksilem dokularının oluştuğu görülmüştür. Şekil 4.50.'de kallus dokusu oluşumu daha çok yan cep olarak bilinen yan boşluklarda ve üst ve alt birleşim yerlerinde olduğu görülmüştür. Sakıt/Myro 29C kombinasyonunda aşı birleşiminde dokular arasında lokal nekrotik rastlanmıştır. Bu nekrotik alanların aşılama sırasında yaralanmadan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çünkü kesitlerdeki aşı ksilem dokusu içerisinde nekrotik leke dağılımının yer almadığı görülmektedir.

Myrobolan 29C anaç adayı üzerine aşılı Sakıt kayısı çeşidi kombinasyonundan 360 gün sonra aşı bölgesinden boyuna alınan aşı kesitleri İKI ile boyanmış ve böylece nişasta dağılımı gözlemlenmiştir. Sakıt/Myrobolan 29C makroskobik

görüntüsü incelendiğinde, aşı elemanları arasında nişasta birikimi bakımından bir fark olmadığı, hem anaçta hem çeşitte boya dağılımının homojen olduğu görülmektedir. Yapılan değerlendirme sonucunda bu kombinasyondaki nişasta dağılımı 3.60 puan aldığı saptanmıştır (Şekil 4.50.).

Myrobolan 29C anacı üzerine aşılı Sakıt-6 kayısı çeşidi kombinasyonunda aşı bölgesinden 720 gün sonra yapılan görüntülemelerde ise aşı uyumsuzluğu belirtisi ile ilgili herhangi bir olumsuzluğa ve şişkinliğe rastlanılmamıştır (Şekil 4.50.).



Şekil 4.50. Sakıt/Myrobolan 29C kombinasyonun aşılardan 160 gün sonraki mikroskopik, 360gün sonraki makroskopik ve 720 gün sonraki aşı yerinin görüntüsü Km: Kambiyum, Va: Vasküler bağlantı, KsA: Anaç ksilemi, KsC: Çeşit ksilemi, KsY: Yeni ksilem N: Nektorik tabaka Ka: Kallus; K: Kalem, A: Anaç, AN: Aşı noktası, HD: Homojen dağılım

Hacıhaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitleri ile erik anaç adaylarının tüm kombinasyonları dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde, aşı uyumsuzluğunun iyi durumda olduğu ve herhangi bir uyumsuzluk belirtisine rastlanmadığı söylenebilir. Aşılardan 160 gün sonraki bazı mikroskopik görüntülerdeki nekroz lekelerinin ise aşı uyumsuzluğuyla ilgili olmadığı, bu durumun aşı uygulaması sırasında meydana gelen yaralanmalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Hemen hemen tüm kombinasyonlarda, aşılardan sonra kalem ve anacın kambiyum dokularının örtüştüğü noktada kallus dokusunun oluştuğu ve nişasta depolanması ile ilgili bağlantının kurulduğu görülmektedir. Dolayısıyla birleşme yerinde anaçtan kaleme doğru iletim elemanları oluşmakta ve bu iletim elemanları sayesinde su ve suda erimiş besin elementlerinin taşınımı sağlanmaktadır. Bu da aşı gözünü teşvik ederek aşı sürgününü oluşturmaktadır. Aşılardan 360 ve 720 gün sonraki görüntülerde, bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Aşı uyuşmasında nişastanın taşınması ve birikimini önemli bir belirteç olarak görmektedir (Herrero, 1951; Mosse, 1962; Breen, 1975; Ünal, 1984; Salesses ve Al-Kai, 1985; Moing ve ark., 1987; Moing ve Salesses, 1988; Moing ve ark., 1990; Salesses ve Bonnet, 1992). Herrero (1951) uyuşmaz Hale's Early/Myrobolan B kombinasyonunu incelemiş ve nişasta dağılımının aşı noktasının üst kısmında olduğunu belirlemiş ve bu durumun uyuşmazlık belirtisi olduğunu tespit etmiştir. Breen (1975) araştırmasında, şeftali/erik aşılı kombinasyonunda nişasta içeriğinin uyuşmazlık üzerinde etkisi olduğunu rapor etmiştir. Uyuşmaz kombinasyonlarda nişasta dağılımının, anaca göre kalem kabuğunda daha fazla olduğunu belirlemiştir. Diğer taraftan, uyuşur kombinasyonlarda ise nişasta içeriğinin, kalem kabuğunda daha az olduğunu bildirmiştir.

Kırca (2022) ise çalışmasında GF-677 anacı üzerine dilcikli kalem aşısı yöntemi ile *Prunus spinosa* ara anacını dilcikli kalem aşısı yöntemi ile aşılama ve bu anaçlar üzerine yongalı göz aşısı yöntemi ile 5 badem çeşidi (Ferraduel, Ferragnes, Makako, Tarraco ve Vairo) aşılıyarak bu kombinasyonlar arasındaki uyuşma durumunu erken dönemde belirlenmeyi amaçlamıştır. Yongalı göz aşısından sonra farklı zamanlarda (15,30,45,60, 90 ve 120 gün) kesitler alınırken, dilcikli kalem aşısından 150 gün sonra kesit almıştır. Yongalı göz aşısında en yüksek aşı başarısı %96 ile Makako/*P. spinosa* kombinasyonunda bulunurken, en düşük aşı başarısı ise %83 ile Ferraduel/*P.spinosa* kombinasyonunda bulunmuştur. Farklı zamanlarda alınan kesitlerde; 15. günde alınan kesitlerde kallus oluşumunun başladığını, 30. günde kambiyal farklılaşma, 45. günde kalem ve anaç arasında kambiyum bağlantısının oluştuğunu, 60. günde kalem ile anaç arasında kaynaşmanın tamamlandığını, 90. günde iletim dokularının oluştuğunu ve 120. günde ise kombinasyonların %60'nda kaynaşmanın devam ettiğini, %40'nda ise tüm aşamaların gerçekleştiği ve sonuç olarak bütün kombinasyonlarda herhangi bir aşı uyuşmazlığına rastlanmadığı rapor edilmiştir.

Demirsoy ve Bilginer (2005), çalışmalarında şeftali ile erik kombinasyonları arasındaki uyuşmayı anatomik olarak incelemiştirlerdir. Aşılama sonrası farklı zamanlarda (1, 4 ve 12 ay sonra) aşı yerinden kesitler alarak, kombinasyonların uyuşmasını değerlendirmişlerdir. Aşılama sonrası 1 ay sonra kombinasyonlar arasında

kambiyum dokusunun oluştuğunu, 4 ay sonra ise, kombinasyonlar arasında kallus ve kambiyum oluşumunun gerçekleştiğini bunun yanı sıra vasküler bağlantıda farklılaşma olduğunu bildirmişlerdir. Aşılardan 12 ay sonra alınan kesit örneklerinde ise, kombinasyonlar arasında kallus hücrelerinin bir kısmında farklılaşmanın olmadığını, bazı bölgelerde ise kambiyum dokularının oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Reig ve ark. (2018), çalışmalarında dört kayısı çeşidi (Búlida, Canino, Moniqué ve Paviot) ile yirmi bir erik anacı arasındaki aşı uyuşmasını araştırmışlardır. Genel olarak, 'Paviot kayısı çeşidi ile Ademir, Myrobolan 713 AD ve Miral 3278 AD anaç kombinasyonları arasında aşı uyuşmasının iyi olduğunu, Búlida kayısı çeşidi ile Marianna 2624 ve Miral 3278 AD dışındaki tüm anaçlarla aşı uyumunun gerçekleştiği rapor etmişlerdir. Sonuç olarak P. insititia, Montizo ve PM 140 AD anaçları bütün kayısı türleri ile aşı uyuşmasının iyi olduğu bildirilmişlerdir.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda genel olarak birçok kayısı çeşidinin değişik erik anaçına aşılandığında, uyuşma durumunu iyi olduğu ve herhangi bir uyuşmazlığa rastlanılmadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda da yapmış olduğumu mikroskopik ve makroskopik sonuçlar doğrultusunda üzerinde çalışılan kayısı çeşit ve erik anaç adayları arasında herhangi bir uyuşmalık görülmemiştir. Mikroskopik analizlerde aşılamanın ilk dönemlerinde bazı kombinasyonlarda nekrotik alanlar tespit edilmiştir. Fakat bazı araştırmacılar tarafından bu nekrotik alanların ileriki gelişme evrelerinde ortadan kalktığı bildirilmiştir (Çetinbaş ve ark., 2018). Aşılamanın erken dönemde belirlenen bu nekrotik lekelerin aşılama tekniğinden kaynaklanan mekanik zararlanmalardan meydana gelebileceği de ifade edilmektedir (Gür ve ark., 2020). Nekrotik alanların ksilem içerisinde dağılmadığı lokalize alan olarak kaldığı gözlenmiştir. Lokalize nekrotik alanın uyuşan aşılarda görülmesinin önemli olmadığı, fakat nekrotik tabakaların ileriki dönemlerde ortaya çıkmasının bir uyuşmazlık belirtisi olabileceği bildirilmektedir.

Makroskopik analizlerde bazı uyuşma gösteren anaçlarda, aşı birleşim yerinden alınan kesitlerde kalem ile anaç arasında gelişme bakımından bir olumsuzluk olmadığı ve İKI ile boyanma sonucu renklerin homojen bir görüntü verdiği

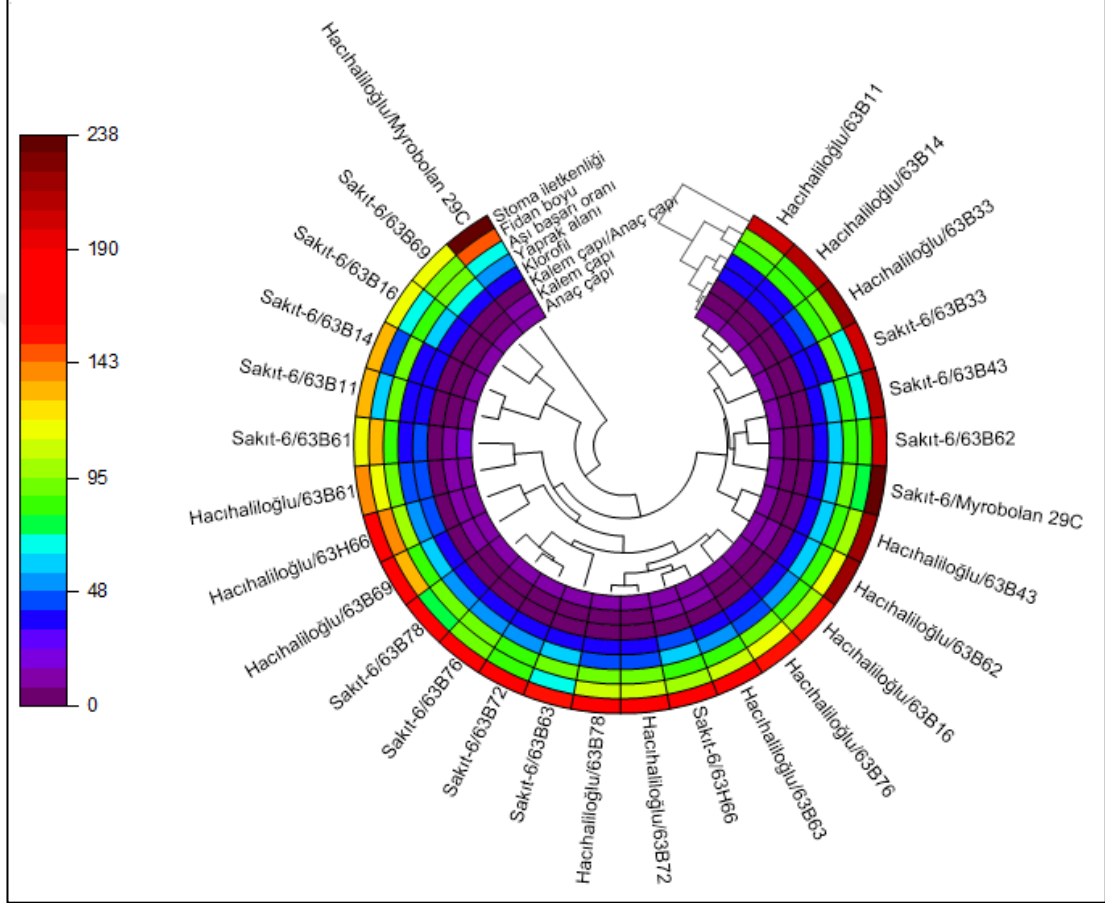
gözlemlenmiştir. Kombinasyonlar arasında Hacıhaliloğlu/ 63B14, Hacıhaliloğlu/ 63B69, Sakıt/ 63B11 ve Sakıt/63B62’da nişastanın ağırlıklı olarak anaçta biriktiği belirlenmiştir. En yüksek puanı bu kombinasyonlar almıştır. Diğer kombinasyonlarda anaç ve kalem üzerinde nişastanın homojen dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Nişasta dağılımı açısından yapılan puanlamalarda kombinasyonlardaki puanların 3.0 ile 4.69 yer aldığı bulunmuştur.

4.10. Aşılı Anaç Adaylarının Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerinin Isı Haritası ve Temel Bileşenler Analizi

Aşılı bitkilerden elde edilen bazı morfolojik ve fizyolojik parametre verilerinin birleştirilmesiyle istatistiksel ısı haritası analizi yapılmış olup, bunla ilgili bulgular Şekil 4.51’de verilmiştir. Isı haritasında en yüksek değer koyu kırmızı renge, en düşük değer ise koyu mor renge karşılık gelmektedir. Şekil 4.51. incelendiğinde; morfolojik ve fizyolojik parametreler kendi arasında ısı haritasının yan tarafındaki dendogramda gruplanırken, aşılı kombinasyonlar ise kendi içerisinde ısı haritasının iç kısmındaki dendogram ile gruplara ayrılmıştır. Hacıhaliloğlu/Myrobolan29C kombinasyonun tek başına bir grup oluşturduğu ve diğer kombinasyonların hepsinin ise ayrı bir grupta yer aldığı görülmektedir. Diğer yandan morfolojik ve fizyolojik parametreler içerisinde, stoma iletkenliği tek başına bir grup oluştururken, diğer parametrelerin (fidan boyu ile aşı başarı oranı birlikte gruplanmakta ve yaprak alanı, klorofil, kalemçapı/anaç çapı, kalem çapı ve anaç çapı) hepsinin ayrı bir grup oluşturduğu belirlenmiştir.

En yüksek stoma iletkenliği Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonundan elde edilmiş ve koyu kırmızı renk almıştır. En düşük stoma iletkenliği değerleri ise Sakıt-6/63B16, Sakıt-6/63B69 ve Sakıt-6/63B61 kombinasyonlarında belirlenmiş ve sarı renk ile gösterilmiştir. Fidan boyunda en yüksek değer Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C’de turuncu renkli, en düşük fidan boyu ise Sakıt-6/63B14 kombinasyonunda koyu mavi renkli olarak görülmektedir. Aşı başarı oranı en düşük Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonunda ve açık mavi iken, diğer kombinasyonların hepsinin aynı renkte olduğu dikkat çekmektedir. En geniş yaprak alanı Sakıt-6/63B69’da açık mavi renkli, en düşük ise Hacıhaliloğlu/63B11,

Hacıhaliloğlu/63B14, Hacıhaliloğlu/63B61, Sakıt-6/63B11, Sakıt-6/63B14, Sakıt-6/63B33 ve Sakıt-6/63B61 kombinasyonlarında koyu mavi renkli yer almıştır. Klorofil miktarı, kalem/anaç çapı, kalem çapı ve anaç çapı parametrelerinin ise aynı renk aldığı (koyu mavi ve açık-koyu mor) bulunmuştur (Şekil 4.51.).



Şekil 4.51. Aşılı anaç kombinasyonlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin ısı haritası

Anaç adayları ve Myrobolan 29C anacına aşılı kayısı çeşitlerinde, incelenen parametrelerin TBA eksenlerinin öz değerleri 0.03-4.65 arasında ve aşılı anaç adaylarına ait varyasyon toplam varyasyonun 85.69'unu kapsamaktadır (Çizelge 4.10.). TBA ekseninde 1'den büyük 2 adet öz değerler belirlenmiştir. İncelenen özelliklerin TBA ağırlık değerleri şu şekildedir;

- TBA1 eksenini oluşturan özellikler: kalem çapı, anaç çapı, kalem çapı/anaç çapı, yaprak alanı ve fidan boyu varyasyonun %66.52'lik kısmını oluşturmaktadır.

- TBA2 eksenini oluşturan özellikler: stoma iletkenliği ve klorofil ise varyasyonun % 19.17'sini temsil etmektedir.

Temel bileşen analizinin doğru yorumlanabilmesi için toplam varyasyonun ilk üç bileşen oranlarının %25'i geçmesi (Mohammadi ve Prasanna, 2003) ve toplam varyansın 2/3'üne tekabül etmesi gerekmektedir. Yukarıdaki Aşılı anaç adaylarının toplam varyansı olan % 85.69'un 2/3 olan % 57.12'ye denk geldiğini bu değeri de sadece TBA1 karşılamaktadır. Dolayısıyla TBA3, TBA4, TBA5, TBA6 ve TBA7 eksenlerinin toplam varyanslarının 94, 97, 98, 99 ve 100 olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple 3, 4, 5, 6 ve 7. eksenini oluşturan özelliklerin daha az düzeyde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10.).

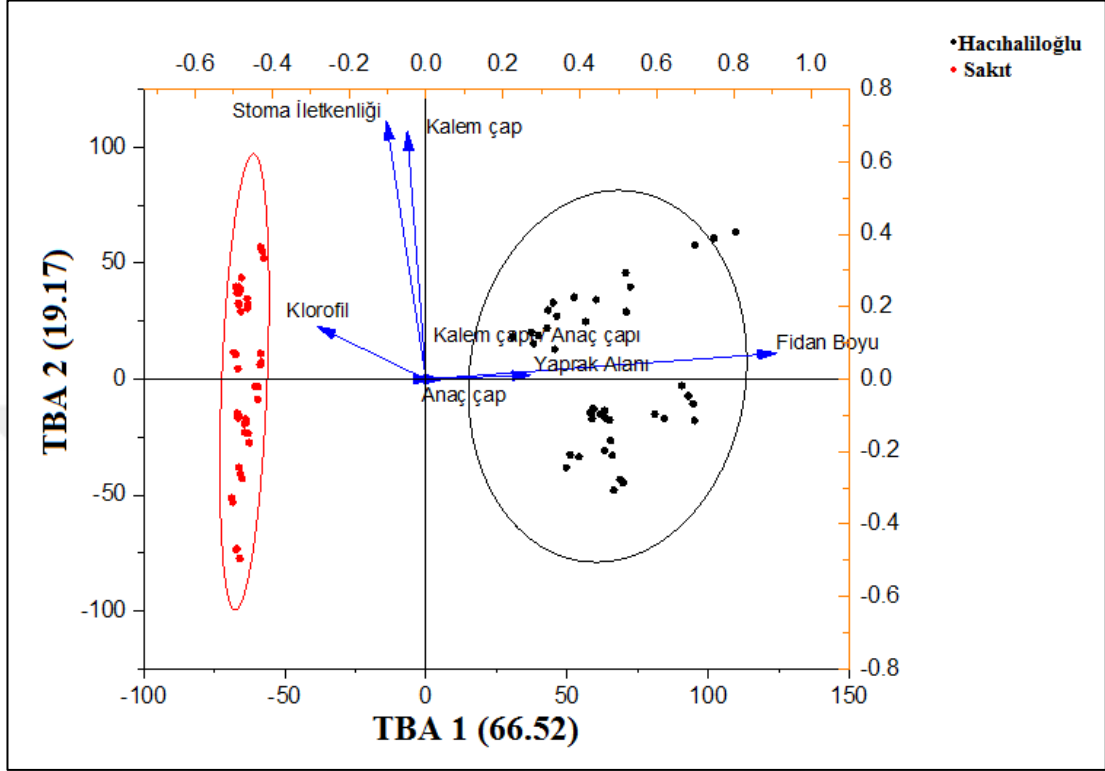
Çizelge 4.10. Aşılı anaç adayları ve Myrobolan 29C anacı üzerine aşılı kayısı çeşitlerinin temel bileşen analiz sonuçları

Öz değeri	4.65	1.34	0.59	0.21	0.09	0.06	0.03
Varyans(%)	66.52	19.17	8.49	3.08	1.35	0.86	0.50
Toplam Varyans(%)	66.52	85.69	94.18	97.27	98.63	99.49	100
Özellikler	TBA1	TBA2	TBA3	TBA4	TBA5	TBA6	TBA7
Anaç çapı	0.427	0.123	0.089	0.675	0.082	-0.526	0.228
Kalem çapı	-0.429	0.122	-0.102	0.651	-0.458	0.383	-0.099
Kalem çapı/Anaç çapı	-0.448	-0.010	-0.002	0.218	0.490	0.714	-0.012
Yaprak alanı	0.447	0.034	-0.094	0.201	0.650	-0.236	-0.519
Fidan boyu	0.453	0.051	-0.063	0.014	0.344	0.058	0.815
Stoma iletkenliği	0.143	-0.663	0.720	0.137	0.014	0.030	0.006
Klorofil	0.072	0.724	0.670	-0.106	0.028	0.070	-0.048

Şekil 4.52. incelendiğinde anaç adayları ve Myrobolan 29C anaç adaylarına aşılı Hacihaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitlerinin ayrı iki gruba ayrıldığı bulunmuştur. Hacihaliloğlu kayısı çeşidi ile aşılana fidanların dağılımı geniş alana yayıldığı, Sakıt-6 kayısı çeşidine ile aşılana fidanların ise dar ve dikey bir dağılıma sahip olduğu görülmektedir. Morfolojik ve fizyolojik parametrelerin TBA ekseninde dağılımı şu şekildedir:

Stoma iletkenliği ve klorofil parametrelerinin TBA 2 ekseninde yer aldığını ve kalem çapı, anaç çapı, kalem çapı/anaç çapı, fidan boyu ve yaprak alanı parametrelerinin ise TBA 1 ekseninde olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.52. ve Çizelge

4.10. beraber değerlendirildiğinde, her iki TBA analiz sonuçlarının birbiriyle paralellik gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.52. Aşılı anaç kombinasyonlarının bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin temel bileşen analizi

Her iki farklı analiz (Isı Haritası ve Temel Bileşenler Analizi) sonucu ıslah çalışmalarında, oluşturulan genetik çeşitlikte arzu edilen özelliklere sahip genotiplerin gen havuzu oluşumunda ve ıslah programının planlanmasında destekleyici nitelikte olduğu bildirilmektedir (Balkaya ve ark., 2010; Öten ve Albayrak 2018). Liu ve ark. (2021) çalışmalarında Prunus brigantina'da (Alp eriği - Briançon kayısı) ait 71 yabancı genotipler arasındaki genetik farklılaşmayı belirlemek için dendogram ve TBA analizlerinden faydalanmışlardır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, seleksiyon ıslahı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Orta Fırat vadisindeki *Prunus cerasifera* germ plazmasına ait üstün anaçlık özelliklere sahip genotipler selekte edilmiş ve bu popülasyon içerisinde en iyi on üç anaç adayının moleküler karakterizasyonu yapılmıştır. Aralarında %88.9 polimorfizm bulunan bu anaç adayları üzerine iki adet kayısı çeşidi aşılanmış ve aşıli kombinasyonların morfolojik gelişimleri, bazı fizyolojik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, aşı uyuma durumlarını tespit etmek amacıyla 160 gün sonra kesitler alınarak mikroskopik, 360 gün sonra makroskopik ve 720 gün sonrada aşı yeri ile ilgili gözlemler yapılmış ve çeşit/anaç kombinasyonları ile ilgili gelişimler belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda yapılabilecek öneriler aşağıda verilmiştir:

1. Potansiyel anaç olabilecek adayların belirlenmesi için tartılı derecelendirilme yöntemi kullanılmış ve puanlama yapılmıştır. Seleksiyonun ilk aşamasında 155 genotip belirlemiş ve daha sonra detaylı morfolojik incelemeye tabi tutularak bu sayı 79'a düşürülmüştür. En yüksek anaç adayı olan genotipler 406-540 arasında puan alırken, en düşük anaç adayı olanlar ise 0-135 arasında puan almıştır. Ümitvar olan adaylardan köklendirme çalışmaları için dinlenme döneminde odun çelikleri alınmıştır.
2. Ümit var anaç adayları arasından seçilen 79 genotipe ait çeliklerin köklenme özellikleri incelenmiştir. Genotipler arasında 63B78 genotipinin köklenme oranının, kontrol anacı olan Myrobolan 29C'den daha yüksek olduğu ve en yüksek köklenme puanı aldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, 79 genotip içerisinde köklenme oranı %20 ve toplam puanı 40'ın üzerinde olan 40 genotip (kontrol dahil) seçilerek, bir sonraki seleksiyon aşamasına geçilmiştir.
3. Köklenme oranı %20 ve toplam puanı 40'ın üzerinde olan 40 genotip üzerinde bodurluk ve yarı bodurluk özelliklerine göre yapılan puanlama sonucunda, 13 (kontrol hariç) genotipin daha üstün anaçlık özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

4. Anaç adayları arasındaki genetik çeşitliliği belirlemede 16 ISSR primeri kullanılmış ve bu primerlerden 12 tanesinden görüntü elde edilmiştir. 12 primerden toplamda 81 adet bant belirlenmiştir. Bu bantların 72 tanesi ise polimorfik olarak belirlenmiştir. Üzerinde çalışılan genotiplerdeki ortalama polimorfizm oranı ise %89 olarak hesaplanmış ve benzerlik düzeyinin ise 0.68-0.90 arasında olduğu saptanmıştır.
5. Hacıhaliloğlu çeşidiyle aşılı anaçlar arasında en yüksek fidan boyu Hacıhaliloğlu/Myrobolan 29C kombinasyonunda, en kısa fidan boyu ise Hacıhaliloğlu/63B14 kombinasyonundan tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Sakıt-6 kayısı çeşidiyle aşılı fidanlar arasında ise en yüksek fidan boyu Sakıt-6/63B61 kombinasyonundan olup, en kısa fidan boyu ise Sakıt-6/63B14 kombinasyonundan elde edilmiştir. En kalın anaç çapına sahip olan kombinasyonlar sırasıyla; kontrol grubundan %17-18 daha kalın olan Hacıhaliloğlu/63B61 ve Sakıt-6/ 63B61 iken, en ince anaç çapına sahip olan kombinasyonlar ise sırasıyla; kontrol grubundan %13-20 daha ince olan Hacıhaliloğlu/63B14 ve Sakıt-6/63B14 kombinasyonları oluşturmuştur.
6. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ile aşılı kombinasyonlar içerisinde kontrol grubundan %12 daha geniş yaprak alanına sahip olan Hacıhaliloğlu/63B62 kombinasyonu en geniş yaprak alanı oluştururken, en küçük yaprak alanı ise kontrol grubundan %38 daha küçük olan Hacıhaliloğlu/63B11 kombinasyonunda belirlenmiştir. Sakıt-6 kayısı çeşidine aşılı kombinasyonlar içerisinde Sakıt-6/63B69 kombinasyonun %6 daha geniş yaprak alanına sahip olduğu, Sakıt-6/63B11 kombinasyonunun yaprak alanının Kontrol grubundan %45 daha küçük olduğu belirlenmiştir.
7. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine aşılı kombinasyonların tamamının kontrol grubundan %3-30 daha fazla klorofil içeriğine sahip olup, en yüksek klorofil içeriği Hacıhaliloğlu/63B61 kombinasyonunda belirlenmiştir. Sakıt-6 kayısı çeşidiyle aşılı kombinasyonlar içerisinde, kontrol grubundan %17 daha fazla klorofil içeriğine sırasıyla; Sakıt-6/63B61 ve Sakıt-6/63H66 kombinasyonları sahip iken, aşılı kombinasyonlar içinde kontrol grubundan %2 daha az klorofil içeriği ise Sakıt-6/63B62 kombinasyonunda tespit edilmiştir.

8. Hacıhaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitleriyle aşılı kombinasyonların hepsinin kontrol grubundan %7-49 aralığında daha az stoma iletkenliğine sahip olduğu belirlenmiştir.
9. Hacıhaliloğlu ve Sakıt-6 kayısı çeşitleri ile anaç adaylarının tüm kombinasyonlarında aşılama 160 gün sonra yapılan mikroskopik değerlendirmelerde, aşı uyuşmasının iyi durumda olduğu ve herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanılmadığı söylenebilir. Aşılama 360 gün sonra yapılan makroskopik değerlendirmelerde ise; nişasta dağılımının en fazla olduğu kombinasyonlar ise 5 üzerinden 4.69 puan alan Hacıhaliloğlu/63B69 ile 4.52 puan alan Sakıt-6/63B62'de belirlenmiştir. Nişasta dağılımı bakımından kontrol grubuna aşılı Hacıhaliloğlu/Myrobolan29C kombinasyonu 3.70 puan Sakıt-6/Myrobolan 29C ve Sakıt-6/Myrobolan 29C ise 3.60 puan almıştır. 26 kombinasyon içersinden 12 tanesinin kontrol grubunun altında puan aldığı belirlenmiştir. Her iki çeşitte en az nişasta dağılımına sahip olan kombinasyonlar ise Hacıhaliloğlu/63B43(3.60 puan), Sakıt-6/63B43(3.22 puan), Hacıhaliloğlu/63B63(3.20 puan) ve Sakıt-6/63B63(3.40 puan) kombinasyonları belirlenmiştir. Geriye kalan 14 kombinasyonun ise kontrol grubunun üstünde puan alarak daha fazla nişasta dağılımı bulunmuştur. Nişasta dağılımı açısından tüm kombinasyonlar dikkate alındığında aşı uyuşmasının iyi ve çok iyi kategoride yer aldığı söylenebilir.

Seleksiyon ıslahı ile elde edilen 63B11,63B14, 63B33, 63B61 ve 63B69 anaç adaylarının köklenme, bitki gelişimi, anaç- kalem uyuşması ve üzerine aşılı çeşitlerin gelişim özellikleri açısından, diğer anaç adaylarına kıyasla daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Yazın havanın çok sıcak ve yağış miktarının çok düşük olduğu, Orta Fırat vadisinin doğal koşullarında yetişen, erik popülasyonu içerisinde seçilen bu anaç adaylarının kuraklığa ve yüksek sıcaklığa tolerans özelliklerini taşıyabilme açısından çok iyi bir potansiyele sahip olabileceği düşünülmektedir. Yaklaşık 3 yıllık arazi, sera ve laborotuar koşullarında yapılan çalışmalar sonucunda anaç adaylarıyla ilgili elde edilen bu bilgilerin bahçe koşullarında yapılacak uzun süreli ve ayrıntılı çalışmalarla ortaya konması gerekmektedir. Farklı tür ve çeşitlerle yapılacak bahçe değerlendirmeleri sonucunda elde edilecek olumlu bulgulara dayanarak, anaçların tescilinin sağlanmasının ve üreticimizin hizmetine sunulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bir anacın sahip olması gereken özellikler açısından mikro çoğaltım, değişik biyotik ve abiyotik stres koşullarına tolerans durumlarının tüm genotipler açısından tespit edilmesine de gelecekte ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- ABEDIAN, M., TALEBI, M., GOLMOHAMMDI, H.R. and SAYED-TABATABAEI, B.E., 2012. Genetic diversity and population structure of mahaleb cherry (*Prunus mahaleb* L.) and sweet cherry (*Prunus avium* L.) using SRAP markers. *Biochemical Systematics and Ecology*, 40: 112-117.
- ACHIM, G., BOTU, I., PREDA, M. and BACIU, A., 2010. Plum rootstock for intensive plum culture. *Acta Horticulturae*, 874:299-304.
- AGARWAL, M., SHRIVASTAVA, N. and PADH, H., 2008. Advances in molecular marker techniques and their applications in plant sciences. *Plant Cell Reports*, 27(4): 617-631.
- AĞAOĞLU, Y.S., ÇELİK, H., ÇELİK, M., FİDAN, Y., GÜLGEN, Y., GÜNAY, A., HALLORAN, N., KÖKSAL, A.İ. ve YANZAM, R., 1997. Genel bahçe bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:4, Ankara, 369s.
- AKÇA, Y., 2000. Meyve türlerinde kullanılan anaçlar. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:46, Ders kitapları Serisi No:7, Tokat, 313s.
- ALTUNTAŞ, G. 2019. Şanlıurfa-Halfeti yöresi topraklarının farklı toprak sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 56s.
- ANDREWS, P.K. and MARQUEZ, C. S., 1993. Graft incompatibility. *Horticultural Reviews*, 15: 183- 232.
- ANONYMUS, 2023a. <http://www.fitotechniki.com/Full%20Products.pdf> (Erişim Tarihi 11.07.2023).
- ANONYMUS, 2023b. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg187.pdf> (Erişim Tarihi 15.05.2023).
- ASMA, B. M., 2000. Kayısı yetiştiriciliği. Malatya, 243s.
- ASMA, B. M., 2021. Malatya Kayısı. Malatya, 243s.
- AŞKIN, M. A., ÖZEKER, E. ve DOLGUN, O., 1999. Preparasyon tekniği çalışmalarında mikrodalga ışınlardan yararlanma imkanları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Cilt 1, Ankara, 912- 916.
- AYANOĞLU, H. ve YILMAZ, M., 1995. Doğu akdeniz bölgesinde sofralık erik seleksiyonu. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt I. (Meyve), 189-193s.
- BALLA, I. and VERTESY, J., 2000. In vitro culture of Hungarian apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. IV International Symposium in vitro Culture and Horticultural Breeding, 560: 395-398.
- BALKAYA, A., ÖZBAKIR, M. ve KARAAĞAÇ, O., 2010. Karadeniz bölgesinden toplanan bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) populasyonlarındaki meyve özelliklerinin karakterizasyonu ve varyasyonun değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16:17-25.
- BAŞ, M. ve PAYDAŞ, S., 1998. Farklı Prunus klon ve çöğür anaçlarının bazı kayısı çeşitleriyle uyuma düzeyi, bitki besin maddeleri alımı ve büyümeye etkileri üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 222s.
- BİLGİNER, Ş., ERCİŞLİ, S., GERÇEKÇİOĞLU, R., EŞİTGEN, A., GÜNEŞ, M., AKBULUT, M., KOÇ, A. ve ÇELİK, T.Z., 2009. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi kiraz vişne anaç ıslahı. TÜBİTAK-TOVAG-106O031 nolu Proje Raporu, Samsun, 107.
- BREEN, P., 1975. Effect of peach/plum graft incompatibility on seasonal carbohydrate changes. *J Journal of The American Society for Horticultural Science*, 100(3):253-259.
- BOUHADIDA, M., CASAS, A. M., GONZALO, M. J., ARÚS, P., MORENO, M. A. and GOGORCENA, Y., 2009. Molecular characterization and genetic diversity of *Prunus* rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 120(2): 237-245.
- BOLAT, I. and M. GULERYUZ, M., 1992. Selection of late maturation wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) forms on Erzincan plain. *International Society for Horticultural Science*, 183-188.
- BOLAT, I., AK, B., ACAR, I., and İKİNCİ, A., 2017. Plum culture in Turkey. *Acta Horticulturae*, 1175: 15-18.
- BOLSU, A. 2007. Bazı kiraz çeşitlerinin farklı anaçlar üzerindeki verim ve kalite özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 70s.

- BOYACI, S., İZMİR, R. ve KIZIL, B., 2017. Prunus türlerine ait bazı meyve klon anaçlarının (Şeftali, Erik ve Kiraz) odun çelikleri ile köklendirilmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20(4):305-311.
- BOYRAZ, Z. ve BOSTANCI, M.S., 2015. Birecik barajı sonrası yer değiştiren eski Halfeti'nin (Şanlıurfa) turizm potansiyali. Zeitschrift für die Welt der Türken Journal of World of Turks. 7(3): 53-77.
- BUDAK, H., SHEARMAN, R.C., PARMAKSIZ, I., GAUSSOIN, R.E., RIORDAN, T.P. and DWEIKAT, I., 2004. Molecular characterization of Buffalograss germplasm using sequence-related amplified polymorphism markers. Theor Application Genetic, 108: 328–334.
- CASANOVA-GASCÓN, J., FIGUERAS-PANILLO, M., IGLESIAS-CASTELLARNAU, J. and MARTIN-RAMOS, P., 2019. Comparison of SHD and ppen-center training systems in almond tree orchards cv. "Soleta". Agronomy, 9:874.
- CETINBAS, M., BUTAR, S., KOCAL, H., SESLI, Y., SARISU, H. C. and SEFEROGLU, H. G., 2018. The graft unions of almond, plum and apricot varieties grafted on rootpac rootstocks. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 28(4): 398-402.
- COBAN, N., and OZTURK, A., 2020. Effect of the rootstock and cultivar on graft success and sapling development and graft incompatibility in pear. International Journal of Agricultural and Wildlife Sciences, 6(3): 371-381.
- COSKUN, A.D., 2012. Bazı klon anaçlarına aşılı kayısı çeşitlerinde aşı kaynaşmasının anatomik-histolojik olarak incelenmesi ve fidan gelişimlerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın, 42.
- ÇAKIR, G., 2018. Molecular genetic analyses in Turkish plum (*Prunus cerasifera*). Department of Molecular Biology and Genetics, İzmir Institute of Technology, Master of Science, 48s.
- ÇAĞDAR, A., 2017. Anaç olarak kullanılması amaçlanan erik genotiplerinde gelişme kuvvetlerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 95s.
- ÇELİK KARADEMİR, B., 2015. Kayseri ilinde yetişen iğde genotiplerinin moleküler karakterizasyonu. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 49s.
- DĒKĒNA, D., POUKH, A. V., KAHU, K., LAUGALE, V., and ALSĒNA, I., 2017. Influence of rootstocks on plum productivity in different growing regions. In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, 71(3): 233.
- DEMİRSOY, H., 1999. Çarşamba ovasında can erik (*prunus cerasifera*) tiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı ve selekte edilen bazı tiplerin şeftali ve erikler için klon anaç olarak kullanılabilirliklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Samsun, 192s.
- DEMİRSOY, H. ve BİLGĒNER, S., 2005. Bazı uyuşur ve uyuşmaz şeftali/erik aşı kombinasyonlarında aşı yerinin anatomik olarak incelenmesi. O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 21(1): 89-94.
- DEMİRTAŞ, M. N., ÖZTÜRK, K., FİDAN, Ş., ÇOLAK, S., ŞAHİN, S., YILMAZ, K. U. ve GÖKALP, K., 2006. Kayısı yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:2, Malatya, 357.
- DIMITROVA, M., 2006. 45 years of apricot rootstock breeding in Bulgaria. In XII International Symposium on Apricot Culture and Decline, 701: 321-324.
- DOLGUN, O., TEKINTAS, F. E. and ERTAN, E., 2008. A histological investigation on graft formation of some nectarine cultivars grafted on pixy rootstock . World Journal of Agricultural Sciences, 4(5): 565-568.
- DOLGUN, O., TEKINTAS, F.E. and ERTAN, E. 2008. An histological investigation of graft union in some plum varieties grafted on Pixy rootstock. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1):1-4.
- 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.
- DONMEZ, A. and YILDIRIMLI, S., 2000. Taxonomy of the genus prunus l. (*Rosaceae*) in Turkey. Turk J Bot. Ankara, 24(3):187–202.
- DOYLE, J.J. and DOYLE, J.L., 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. Phytochem Bull. 19(1): 11-15.
- ERCISLI, S., ESITKEN, A. and GULERYUZ, M., 1999. The effect of vitamins on the seed germination of apricot. In: Proc. XI. Int. Symp. On Apricot Culture, 488 (2): 437-440.

- ERREA, P., FELIBE A. and HERRERO M., 2004. Graft establishment between compatible and incompatible *Prunus* spp. *Journal of Experimental Botany*, 45(272): 373-401.
- EŞİTKEN, A., 2020. Ilıman İklim Meyve Ağaçları Fizyolojisi. Yayın Yeri: Atlas Akademi, Basım sayısı:1, 625s.
- FILIZ, E., OZDEMİR, B.S., TUNA, M. and BUDAK, H., 2009. Diploid brachypodium distachyon of Turkey: Molecular and morphological analysis. *Molecular Breeding of Forage and Turf*. Springer Science, 83pp.
- FONT I FORCADA, C., REIG, G., MESTRE, L., MIGNARD, P., BETRÁN, J.A. and MORENO, M.A., 2020. Scion × rootstock response on production, mineral composition, and fruit quality under heavy-calcareous soil and hot climate. *Agronomy*, 10(8):1159.
- GERÇEKÇİOĞLU, R., 1997. Genel Meyvecilik. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi, Tokat, 13s.
- GOKBAYRAK, Z., SOYLEMEZOGLU, G., AKKURT, M. and CELIK, H., 2007. Determination of grafting compatibility of grapevine with electrophoretic methods. *Scientia Horticulturae*, 113(4): 343- 352.
- GUERRIERO, R., LORETI, F., MASSAI, R. and MORINI, S., 1985. Comparative trials of several clonal plums, peach seedling and hybrids tested as peach rootstocks. *Acta Horticulturae*, 173(24): 211-221.
- GUR, A., SAMISH, R. M., and LIFSHITZ, E., 1968. The role of cyanogenic glycoside of the quince in the incompatibility between pear cultivars and quince rootstocks. *Horticulture Research*, 11(8):113-134.
- GÜR, İ., KOÇAL, H., KAÇAL, E., AYDINLI, M., YALÇIN, B., KARAMÜRSEL, Ö.F., SARISU, H.C. ve DEMİRTAŞ, İ., 2020. Selekte edilen bazı erik genotiplerinin Monroe şeftali ve Aprikoz kayısı çeşidi ile aşı uyuma durumlarının. 7(1):1-9.
- GURRIERI, F., OLIVIER, G., FAUROBERT, M. and POESSEL, J.L., 2006. Influence of grafting technique on macroscopical graft incompatibility. *Acta Horticulturae*, 701(2):665-668.
- GÜLCAN, R., 1991. Meyve ağaçlarında anaç ıslahı. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Ankara, 185-194.
- GÜLCAN, R., TEKİNTAŞ, F. E., MISIRLI, A., SAĞLAM, H., GÜNVER, G. ve ADANACIOĞLU, H., 2000. Meyvecilikte üretim hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisleri V. Teknik Kongresi, Ankara, 587-615.
- GÜLEN, H., 2000. Ayva ve armutlarda anaç/kalem ilişkilerinin izoenzim analizleriyle araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 35s.
- GÜNDÜZ, O., ASLAN, A., CEYHAN, V. ve BAYRAMOĞLU, Z., 2020. Malatya Kuru Kayısı Nobel Bilimsel Eserler, Ankara, 143s.
- HARTMANN, H.T. and HANSEN, C.J., 1955. Rooting of softwood cuttings of several fruit species under mist. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 157-167.
- HARTMANN, H. T., KESTER, D. E., DAVIES, F. T. and GENEVE, R. L., 1997. *Plant propagation principles and practices (Sixth Edition)*. New Jersey, 417-425.
- HERRERO, J., 1951. Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees. *Journal of Horticultural Sciences*, 26(3): 186-237.
- HIGGS, K. H. and JONES, H. G., 1991. Water relations and cropping of apple cultivars on a dwarfing rootstock in response to imposed drought. *Journal of Horticultural Sciences*, 367-379.
- HOWARD, B.H. and NAHLAWIF, N., 1969. Factors affecting the rooting of plum hardwood cuttings. *Journal of Horticultural Sciences*, 44(3): 303-310.
- IGLESIAS, I.; ECHEVERRÍA, G., 2022. Current situation, trends and challenges for efficient and sustainable peach production. *Sci. Horticulturae*, 296(5):110899.
- IRISARRI, P., ERREA, P. and PINA, A., 2021. Physiological and molecular characterization of new apricot cultivars grafted on different *Prunus* rootstocks. *Agronomy*, 11(8): 1464
- IKINCI, A., BOLAT, I., ERCISLI, S. and ESİTKEN, A., 2016. Response of yield, growth and iron deficiency chlorosis of ‘Santa Maria’ pear trees on four rootstocks. *Not Bot Horti. Agrobo*, 44(2):563-567.
- ILGIN, M., KAFKAS, S. and ERCISLI, S., 2014. Molecular characterization of plum cultivars by AFLP markers. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23(2): 1189-1193.
- IRIARRI, P., ERREA, P. and PINA, A., 2021. Physiological and molecular characterization of new apricot cultivars grafted on different *Prunus* rootstocks. *Agronomy*, 11(8): 1464.

- İPEK, M., 2015. In vitro şartlarda Garnem ve Myrobolan 29C anaçlarının kurak stresine karşı tepkilerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 142s.
- İRCAN, M. R., 2020. Şanlıurfa'nın iklim özellikleri ve kuraklık analizi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çankırı, 164s.
- JACKSON, J. E., 2003. Biology of apples and pears. Cambridge University Press, 1-3pp.
- JIMÉNEZ, S., DRIDI, J., GUTIÉRREZ, D., MORET, D., IRIGOYEN, J. J., MORENO, M. A. and GOGORCENA, Y., 2013. Physiological, biochemical and molecular responses in four *Prunus* rootstocks submitted to drought stress. *Tree Physiology*, 33: 1061–1075.
- JOHKAN, M., MITUKURI, K., YAMASAKI, S., MORI, G. and ODA, M., 2009. Causes of defoliation and low survival rate of grafted sweet pepper plants. *Scientia Horticulturae*, 119(2): 103–107
- JOHNSON, E. P., PREECEB, J. E., ARADHYAB, M. and GRADZIELA, T., 2020. Rooting response of *Prunus* wild relative semi-hardwood cuttings to indole-3-butyric acid potassium salt (KIBA). *Scientia Horticulturae*, 0304-42387.
- JONES, O. P., 1986. Endogenous growth regulators and rootstock/scion interactions in apple and cherry trees. *Acta Horticulturae*, 179(18): 177- 183.
- KAMBOJ, J.S., BLAKE, P.S., QUINLAN, J.D., WEBSTER, A.D. and BAKER, D. A., 1997. Recent advances in studies on the dwarfing mechanism of apple rootstocks. *Acta Horticulturae*, 451.
- KANKAYA, A., POLAT, M., ESKİMEZ, I. ve MERTOĞLU, K., 2021. Şeftali fidan üretiminde aşı başarısı bakımından anaç çapı ve kalem dinlenmesinin etkileri: 'Artemis – Garnem' örneği. *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 16, Sayı 2, 150-153s.
- KARAMURSEL, Ö. F., 2002. Erik yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No 6, Isparta, 16s.
- KARLIDAG, H. and ERCİSLİ, S., 2010. Influence of rootstock on frost damage in Apricot Cv. Kabaasi and Hacihaliloglu. *Acta Horticulturae*, 862(48):313-316.
- KHAN, A.N., QURESHI, R.H. and AHMAD, N., 2004. Salt tolerance of cotton cultivars in relation to relative growth rate in saline environments. *International Journal of Agriculture & Biology*, 6(5): 786-787.
- KIRCA, L., 2022. Çakal eriği (*Prunus spinosa*) ve bazı badem (*Prunus amygdalus*) anaçlarının geç uyanan badem çeşitleri için anaç olarak kullanılabilirliği. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bolu, 121s.
- KRAMER, P. J. and KOZŁOWSKI, T.T., 1979. Physiology of woody plants. London and New York, Academic Press, 281pp.
- KUŞÇU, A., 2006. Yazlık ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum L.*) veriminde son çeyrek yüzyılda gerçekleşen ilerlemelerin morfolojik ve fizyolojik esasları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 59-60.
- KOÇ, A., 2009. Samsun ilinde kiraz-vişne anacı seleksiyonu ve bunların vegetatif çoğaltma potansiyellerinin araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun, 176s.
- KOÇAL, H., ve PİRLAK, L., 2011. Bazı *Prunus* klon ve çöğür anaçlarının Alyanak ve Roksana kayısı çeşitleriyle aşı uyuma düzeylerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(1):39–45.
- KOSINA, J., 2007. Growth and cropping of own-rooted and grafted trees of three plum cultivars. *Inovace Pestovani Ovocnych Plodin*, 121-125.
- LEPSIS, J., 2008. Evaluation of european plum rootstocks in Latvia. *Proceedings of International Scientific Conference*, 77-82.
- LI, G. and QUIROS, C.F., 2001. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: Its Application to Mapping and Gene Tagging in Brassica. *Theor Applied Genetics*, 103: 455–546.
- LICZNAR N. and SOSNA, I., 2006. Quality of maiden apricot trees depending on rootstock and cultivar. *Scientific Works of Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture, Lithuania*, 57–61.
- LIU, S., DECROOQ, S., HARTE, E., TRICON, D., CHAGUE, A., BALAKISHIYEVA, G., KOSTRITSYNA, T., TURDIEV, T., SAUX, M.F.L., DALLOT, S., GIRAUD, T. and DECROOQ, V., 2021. Genetic diversity and population structure analyses in the Alpine plum (*Prunus brigantina* Vill.) confirm its affiliation to the Armeniaca section. *Tree Genetics & Genomes*, 17(2):12.

- LOCKARD, R.G., 1974. Effects of rootstock and length and type of interstock on growth of apple trees in sand cultures. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 99(4): 321-325.
- LOCKARD, R. G. and SCHNIDER, G.W., 1981. Phenols and the dwarfing mechanism in apple rootstocks. *Acta Horticulturae*, 120(13): 107-112.
- LOCKARD, R. G., SCHNIDER, G.W. and KEMP, T.R., 1982. Phenols and compounds in two size controlling apple rootstocks. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 107(2): 183-186.
- LORDAN, J., ZAZURCA, L., MALDONADO, M., TORGUET, L., ALEGRE, S. and MIARNAU, X., 2019. Horticultural performance of ‘Marinada’ and ‘Vairo’ almond cultivars grown on a genetically diverse set of rootstocks. *Horticulturae, Sci.*, 256:108558.
- MANCUSO, S. and AZZARELLO, E., 2002. Heat tolerance in olive. *Hort. Sci.*, 16 (3-4): 125-130.
- MAAS, F. M., BALKHOVEN-BAART, J., and VAN DER STEEG, P. A. H., 2014. Selection of *Prunus spinosa* as a dwarfing rootstock for high density plum orchards. In X International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems, 1058(1058):507-516.
- MARTÍNEZ-BALLESTA, M.C., ALCARAZ-LÓPEZ, C., MURIES, B., MOTA-CADENAS, C. and CARVAJAL, M., 2010. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. *Sci. Hortic.*, 127(2):112–118.
- MESTRE, L., REIG, G., BETRÁN, J. A., and MORENO, M. A., 2017. Influence of plum rootstocks on agronomic performance, leaf mineral nutrition and fruit quality of ‘Catherina’ peach cultivar in heavy-calcareous soil conditions. *Spanish journal of agricultural research*, 15(1): e0901-e0901.
- MÉSZÁROS, M., KOSÍNA, J., LAÑAR, L., and NÁMĚSTEK, J., 2015. Long-term evaluation of growth and yield of Stanley and Cacanska Lepotica plum cultivars on selected rootstocks. *Horticultural Science*, 42(1): 22-28.
- MILOŠEVIĆ, T., and MILOŠEVIĆ, N., 2012. The physical and chemical attributes of plum influenced by rootstock. *Acta Alimentaria*, 41(3): 293-303.
- MISSERE, D., MEZZETTI, B., CAPOCASA, F., SCALAS, B., PODDA, A., PIRAZZINI, P., SOTTILE, F., PENNONE, F., CARBONE, A. and SCARPATO, L., 2010. New low vigour apricot rootstock compared. *Acta Hort. (Ishs)*, 862(45):295-300.
- MOING, A., SALESSES, G. and SAGLIO, P.H., 1987. Growth and composition and transport of carbohydrate in compatible and incompatible peach/plum graft. *Tree Physiology*, 3(4):345-354.
- MOING, A. and SALESSES, G., 1988. Peach/plum graft incompatibility: structural physiological and genetic aspects. *Acta Hort.*, 227(3): 57-62.
- MOING, A., CARBONNE, F. and GAUDILLERE, J.P., 1990. Growth and carbon partitioning in compatible and incompatible peach/plum grafts. *Physiologia Plantarum*, 79(3): 540-546.
- MONNEY, P., EVÉQUOZ, N., CHRISTEN, D., 2010. Alternative to myrobolan rootstock for apricot cultivation. *Acta Hort.*, 862(862): 381-384.
- MOSSE, B., 1962. Graft incompatibility in fruit trees. Technical communication no. 28 Comm. Bur. Horticulture and Plant. Crops, 36pp.
- ODA, M., MARUYAMA, M. and MORI, G., 2005. Water transfer at graft union of tomato plants grafted onto solanum rootstocks. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.*, 74(6): 458-463
- OLEIN, W.C. and LAKSO, A.N., 1984. A comparison of the dwarfing character and water relations of five apple rootstocks. *Acta horticulturae*, 146(16): 151-157.
- ÖTEN, M. ve ALBAYRAK, S., 2018. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) genotipleri arasındaki varyasyonun kümeleme ve temel bileşen analizi metodu ile belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 5(3): 222-228.
- ÖZBEK, S., 1978. Özel meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:128, Adana, 486 s.
- ÖZÇAĞIRAN, R., 1983. Meyve ağaçlarının bodurlaştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3):128.
- ÖZÇAĞIRAN, R., ÜNAL, A., ÖZEKER E. ve İSFENDİYAROĞLU, M., 2005. Ilıman iklim meyve türleri sert çekirdekli meyveler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 553, 229s.
- ÖZELÇİ M., ÖZELÇİ, D., ÇÖÇEN, E., ŞAHİNOĞLU A.R., AVCI, S. ve UĞUR, R., 2020. Malatya ve Elazığ illerinde kayısıya uygun bodur ve yaribodur erik anacı seleksiyonu. Ilıman İklim Meyveleri Proje Değerlendirme Toplantısı Özet Kitabı (Proje), 53s.

- ÖZKARAKAŞ, İ., NECLA ERCAN, N. ve KAMİL GÜRNİL, K., 2006. Ege bölgesinden toplanan bazı yeşil erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) materyalinin değerlendirilmesi. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir, 35-49.
- ÖZTÜRK, B., ÖZCAN, M. ve ÖZTÜRK, A., 2012. Farklı anaç çapları ve aşılama zamanının kivi fidanı üretiminde aşı başarısı ve fidan büyümesi üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 17(2011):261-268.
- ÖYLEK, H.Ş., ASLAN, A., DEMİRTAŞ, M.N. ve AVCI, S., 2013. Farklı çaplara sahip zerdali çöğürlerinin aşı başarısı ve fidan gelişimine etkisi. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 6(2): 103-107.
- PANIAGUA, L.L., GARCÍA-MARTÍN, A., MORAL, F.J. and REBOLLO, F.J., 2019. Aridity in the Iberian peninsula (1960–2017): Distribution, tendencies, and changes. Theor. Appl. Climatol. 138(1-4): 811–830.
- PAUNOVIĆ, G., 2008. The selection of vegetatif rootstocks for stone fruits. Acta Agriculturae Serbica, 13(26): 17-24.
- PAUNOVIĆ, G., MILOŠEVIĆ, T. and GLIŠIĆ, I., 2011. Morphometric traits of newly bred rootstocks suckers in domestic and cherry plum. Acta Sci., 10(2): 203-212.
- PEDERSON, B.H., 2010. Early performance of two European plum cultivars on thirteen plum rootstock. Acta Horticulturae, 874(36):261-268.
- PETKOU, D., DIAMANTIDIS, G. and VASSILAKAKIS, M., 2004. Anionic peroxidase iso-form profiles from calli and barks of pear cultivars and of the quince rootstock EM. Journal of Biological Research, 2: 51-55.
- PINAR, H., UNLU, M., ERCISLI, S., UZUN, A., BIRCAN, M., YILMAZ, K.U. and AGAR, G., 2013. Determination of genetic diversity among wild grown apricots from Sakit valley in Turkey using SRAP markers. Journal of Applied Botany and Food Quality, 86.
- PINA, A., COOKSON, S. J., CALATAYUD, Á., TRINCHERA, A. and ERREA, P., 2017. Physiological and molecular mechanisms underlying graft compatibility. Vegetable grafting: principles and practices., 132-154.
- PARRY, M. S. and ROGERS, S., 1972. Effects of interstock length and vigour on the field performance of Cox's Orange Pippin apples. Journal of horticultural Science, 47: 97-105.
- PARRY, M. S., 1986. The effects of budding height on the field performance of two apple cultivars on three rootstocks. J.Hort.Sci., 47(1): 97-105.
- POLAT, A.A., KAMILOĞLU, Ö. and DURGAÇ, C., 1999. Değişik nitelikteki aşı kalemleri ile gövde kalınlığı farklı çöğürlerin yenidoğanlarda aşı başarısı üzerine etkileri. Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 23(5): 1125–1132
- POPARA, G., MAGAZIN, N., KESEROVIĆ, Z., MILIĆ, B., MILOVIĆ, M., KALAJDŽIĆ, J. and MANOJLOVIĆ, M., 2020. Rootstock and interstock effects on plum cv. 'Čačanska Lepotica' Young Tree Performance and Fruit Quality Traits. Erwerbs-Obstbau, 62(4):421-428.
- RADOVIĆ, M., MILATOVIĆ, D., TEŠIĆ, Ž., TOSTI, T., GAŠIĆ, U., DOJČINOVIĆ, B. and ZAGORAC, D. D., 2020. Influence of rootstocks on the chemical composition of the fruits of plum cultivars. Journal of Food Composition and Analysis, 92(2020): 103480.
- 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 Applied Biology, 6(1):286-292.
- RASOOL, A., MANSOOR, S., BHAT, K. M., HASSAN, G. I., BABA, T. R., ALYEMENI, M. N., ALSAHLI, A. A., EL-SEREHY, H. A., PARAY, B. A. and AHMAD, P., 2020. Mechanisms underlying graft union formation and rootstock scion interaction in horticultural plants. Front. Plant Sci., 11(11): 590847.
- REIG, G., MESTRE, L., BETRÁN, J. A., PINOCHET, J. and MORENO, M. Á., 2016. Agronomic and physicochemical fruit properties of 'Big Top' nectarine budded on peach and plum based rootstocks in Mediterranean conditions. Scientia Horticulturae, 210(210): 85-92.
- REIG, G., FONT I FORCADA, C., MESTRE, L., BETRÁN, J.A. and MORENO, M.A., 2018. Potential of new *Prunus cerasifera* based rootstocks for adapting under heavy and calcareous soil conditions. Sci. Horticulture, 193–200.
- REIG, G., GARANTO, X., MAS, N. and IGLESIAS, I., 2020. Long-term agronomical performance and iron chlorosis susceptibility of several *Prunus* rootstocks grown under loamy and calcareous soil conditions. Sci. Hortic., 262:10935.
- ROM, R.C and CARLSON, R.F., 1987. The dwarfing mechanism; rootstocks for fruit crops. A Wiley Interscience Publication, 352-356.

- ROZPARA, E., GLOWACKA, A. and GRZYB, Z.S., 2010. The growth and yields of eight plum cultivars grafted on two rootstock in central Poland. *Acta Hort.*, 874(35): 255-260.
- SAINI, A. K., SINGH, H., JAWANDHA, S. K. and GILL, K. S., 2020. Influence of *Prunus* rootstocks and spacing on performance of Japanese plum grown under sub-tropical conditions. *Scientia Horticulturae*, 268: 109380.
- SALESSES, G. and AL KAI, N., 1985. Simply inherited grafting incompatibility in peach. *Acta Horticulturae*, 173(7):57-62.
- SALESSES, G. and BONNET, A., 1992. Some physiological and genetic aspect of Peach /Plum graft incompatibility. *Acta Hort.*, 315(22): 177-186.
- SERTTAŞ, S. ve ÖZTÜRK, A., 2020. Bazı armut klon anaçları üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan gelişim performanslarının belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*. 23 (4): 842-850.
- SHARMA, S.D. and AIER, N.B., 1989. Seasonal rooting behaviour of cuttings of plum cultivars as influenced by IBA treatments. *Sci. Hort.*, 40(4): 297-303.
- SON, L., 2010. Determination on quality characteristics of some important japanese plum (*Prunus Salicina* L.) cultivars grown in Mersin-Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 5(10):1144-1146.
- SITAREK, M., and GRZYB, Z.S., 2003. Effetc of rootstock on growth and yield of plum trees. *Food and Agriculture Organization of The United States Fao*, 577(15): 19-24.
- SITAREK, M., and GRZYB, Z.S., 2003. Effetc of rootstock on growth and yield of plum trees cultivars. *Food And Agriculture Organization of The United States*, 19-24.
- SITAREK, M., and BARTOSIEWICZ, B., 2011. Influence of a few seedling rootstocks on the growth, yield and fruit quality of apricot trees. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 19(2): 81-86.
- STANICA, F., DUMITRASCU, M., ANCU, S.I. and DUTU, I., 2010. Propagation by green cutting of some new promising romanian prunus rootstocks. *Acta Hort.*, 862(63):413-418
- ŞANAL, İ.O., 2019. Kayseri ilinde yetişen yabani badem genotiplerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 65s.
- MURAI, Y., HARADA, H. and YAMASHITA, H., 1997. In vitro propagation of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) cv. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 66(3-4): 475-480.
- MOING, A., 1987. Grafting incompatibility of peachon Myrobolan plum: A study of stoma physiological and structural aspects. *Horticultural Abstaracts*, 7562.
- NIKOUMANESH, K., EBADI, A., ZEINALABEDINI, M. and GOGORCENA, Y., 2011. Morphological and molecular variability in some Iranian almond genotypes and related *Prunus* species and their potentials for rootstock breeding. *Scientia Horticulturae*, 129(1):108-118.
- TEKİNTAŞ, E.F., KANKAYA, A. ve ERTAN, E., 2006. M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27-30.
- UĞUR, R. ve KARGI, S. P., 2018. Seleksiyonla elde edilen klonal anaç adayları bazı yabani erik genotipleri üzerine aşılana kayısı çeşitlerinin büyüme durumlarının araştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(1):56-63.
- UĞUR, R., 2017. Kahramanmaraş florasından klon seleksiyonu yoluyla elde edilen bazı yabani erik türlerinin kayısıya anaçlık özelliklerinin araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Adana, 258s.
- UGUR, R. ve GUNDESLI, M. A., 2020. Investigation of propagation with hardwood cutting in different *Prunus* species. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 4(2): 184- 189.
- UZUN, A. and PINAR, H., 2020. Genetic diversity of naturally growing wild plum (*Prunus divaricata* L.) genotypes. *Current Trends in Natural Sciences*, 9(17): 337-340.
- ÜNAL, A., 1984. Ayva anaçlarının bazı armut çeşitleriyle uyuşma durumları üzerinde araştırmalar. *Erzurum Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3): 141-155.
- YAMAN, M., 2020. Sert çekirdekli meyve türlerinde tür içi ve türler arası melezlemeyle yeni anaç ve çeşit adayları genotiplerinin geliştirilmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Kayseri, 256s.
- YAHMED, J.B., GHRAB, M., MORENO, M.A., PINOCHET, J. and MIMOUN, M.B., 2016. Performance of ‘Subirana’ flat peach cultivar budded on different *Prunus* rootstocks in a warm production area in North Africa. *Sci. Horticulturae*, 24-32.
- YAVUZ, F., 2005. Türkiye’de Tarım. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı*, Adana, 252s.

- YILMAZ, M., 1994. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 151s.
- YILDIRIM, B., 2017. Halfeti ve Birecik'te antepfıstığı (*Pistacia vera*) Yetiştirilen topraklarda ve yaprakta çinko noksanlığının belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 47s.
- ZARROUK, O., GOGORCENA, Y., MORENO, M. A. and PINOCHET, J., 2006. Graft compatibility between peach cultivars and *Prunus* rootstocks. Hort Science, 41(6):1389-1394.
- ZEINALABEDINI, M., DEZHAMPOUR, J., MAJIDIAN, P., KHAKZAD, M., ZANJANI, B.M., SOLEIMANI, A., FARSI, M., 2014. Molecular variability and genetic relationship and structure of Iranian *Prunus* rootstocks revealed by SSR and AFLP markers. Scientia Horticulturae, 258-264.
- ZENGİNBAĞ, E. ve BOSTAN, S.Z., 2019. Bolu koşullarında açıkta ve örtü altında tüplü armut fidanı üretimi. Dergi Park Dergisi, 48(2):57-64.
- TAHA, N. M. and AZZA, I. M., 2011. Morphological and anatomical evaluation of a new five stone fruit rootstocks. The Journal of American Science, 7(3): 135-152.
- TEDESCO, S., PINA, A., FEVEREIRO, P. and KRAGLER, F., 2020. A phenotypic search on graft compatibility in grapevine. Agronomy, 10(5):706.
- TEKİNTAŞ, E.F., KANKAYA, A., ve ERTAN, E., 2006. M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Aydın ili koşullarındaki performanslarının belirlenmesi. Adnan menderes Üniversitesidü Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2): 27-30.
- TSHOKOEVA, M.D. and TSONEV, R.V., 1995. Compatibility of rootstock and scion in apricot trees. Acta Horticulturae, 1(384): 471-475.
- TORUN, İ., 1998. Seçilmiş bazı ayva klonlarının uyşur ve uyşmaz armut çeşitleri ile aşu uyşma durumunun incelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 156s.
- TUBBS, F.R., 1973a, Research fields in the interaction of rootstocks and scions in woody perennials- Part 2. Horticultural abstracts, 325-335.
- TUBBS, F.R., 1973b. Research fields in the interaction of rootstocks and scions in woody perennials- Part 1. Horticultural abstracts, 247-253.
- WEBSTER, A. D., 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 373-382.
- WU, W., CHEN, F., YEH, K. and CHEN, J., 2018. ISSR analysis of genetic diversity and structure of plum varieties cultivated in southern China. Biology, 8(1):2.