T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI YEREL ÇEŞİTLERE GEMLİK ZEYTİN (*Olea europaea* L.) ÇEŞİDİNİN ANAÇ OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ İNCELENMESİ

İSMAİL YAMAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HATAY
OCAK - 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI YEREL ÇEŞİTLERE GEMLİK ZEYTİN (*Olea europaea* L.) ÇEŞİDİNİN ANAÇ OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ İNCELENMESİ

İSMAİL YAMAN
ORCID:0000-0003-4769-0718

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Danışman

Prof. Dr. CELİL TOPLU
ORCID: 0000-0001-9561-2277

HATAY
OCAK - 2024

T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI YEREL ÇEŞİTLERE GEMLİK ZEYTİN (*Olea europaea* L.) ÇEŞİDİNİN ANAÇ OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ İNCELENMESİ

Öğrencinin İSMAİL YAMAN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Prof. Dr. Celil TOPLU danışmanlığında hazırlanan bu tez **08/01/2024** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Celil TOPLU
Başkan

Doç. Dr. Müge UYSAL KAMİLOĞLU
Üye

Doç. Dr. Dilşat BOZDOĞAN KONUŞKAN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf NİKPEYMA
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hatice GÖZEL
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma .....tarafından desteklenmiştir.
Proje No: ……

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

08/01/2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmzası

İsmail YAMAN

ÖZET

BAZI YEREL ÇEŞİTLERE GEMLİK ZEYTİN (*Olea europaea* L.) ÇEŞİDİNİN ANAÇ OLARAK KULLANIM OLANAKLARININ İNCELENMESİ

Bu çalışma; üreticilerimizin ihtiyaç duyduğu fidanların temini konusunda karşılaştıkları sorunların çözümüne katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır. Gemlik zeytin çeşidinin Halhalı, Kilis Yağlık, Sarı Haşebi ve Saurani zeytin çeşitlerine anaç olarak kullanılabilme potansiyelinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada yama aşı yöntemi kullanılmış olup Halhalı/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik, Saurani/Gemlik, Kilis Yağlık/Gemlik ve Gemlik/Gemlik (kontrol) aşı kombinasyonları oluşturulmuştur. En yüksek aşı tutma oranı (%75.0) Halhalı/Gemlik kombinasyonunda en düşük aşı tutma oranı (%25.0) Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda gerçekleşmiştir. Aşı kombinasyonlarında; Halhalı ve Sarı Haşebi çeşitleri 1. boy, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitleri 2. boy fidan oluşturmuştur. Aşı noktasından mikrotomla alınan 25-40 mikron kalınlığında kesitler safranin ile boyanmıştır. Kalıcı preparatlarda yapılan mikroskobik gözlemlerde; anaç ile kalem arasındaki kallus dokusu, kallus dokusu içindeki nekrotik tabakaların yoğunluğu, kambiyum dokusunun oluşumu ve kambiyal devamlılık, kambiyal farklılaşma ve yeni iletim dokularının oluşumu incelenmiştir. Aşı bölgesinin histolojik olarak incelenmesinde; 3. ayda kallus hücreleri gelişmiş, kambiyum oluşumu başlamış ve vasküler bağlantı kurulmuştur. 6. ayda aşı kombinasyonlarında nekrotik alanlar görülmüş fakat doku sürekliliği ve iletim demetlerinin oluştuğu gözlemlenmiştir. 9 ayda vasküler gelişimin devam ettiği fakat Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında yavaş geliştiği belirlenmiştir. 12. ayda nekrotik alanların parçalandığı iletim demetlerinin geliştiği ve aşı geçirgenliğinde bir sorun bulunmadığı gözlemlenmiştir. Sağlıklı bir aşı birlikteliği kurulmuştur. Aşı bölgesindeki fenolik bileşikler istatistiksel olarak $p< 0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. Aşı bölgesinden alınan kabuk örneklerinde; protokateşik asit (253.1 µg/g), kuersetin (293.7 µg/g) ve kafeik asit (46.4 µg/g) miktarları aşı noktasının üstünde; p-kumarik asit (14.1 µg/g), ferulik asit (159.6 µg/g) ve rutin trihidrat (202.8 µg/g) miktarları ise aşı noktasının altında daha yüksek belirlenmiştir. Tüm kombinasyonlarda şeker miktarı aşı noktasının altında daha yüksek belirlenmiştir. Aşı noktasında nişasta birikimi olmadığı anaç ve kalemin aynı oranda boyandığı gözlemlenmiştir. Gemlik zeytin çeşidinin Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani ve Kilis Yağlık zeytin çeşitleri için anaç olarak kullanılabileceği belirlenmiştir. Ancak Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidanlardaki gelişme geriliği ve aşı tutma oranının düşüklüğü nedeniyle dikkatli davranılması gerekmektedir. İncelenen kombinasyonların gecikmiş aşı uyuşmazlığı riskine karşı deneme parsellerinde birkaç yıl daha gözlemlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

2023, 99 sayfa

Anahtar Kelimeler: Zeytin, anaç, aşı başarısı, histolojik incelemeler, fenolik bileşikler.

ABSTRACT

INVESTIGATION of the POLISSIBILITIES of USING GEMLİK OLIVE (*Olea europaea* L.) AS a ROOTSTOCK SOME LOCAL VARIETIES

This study; was made to contribute to the solution of the problems experienced in supplying the saplings by farmers. It was aimed to determine the potential of Gemlik olive variety to be used as rootstock for Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani and Kilis Yağlık olive varieties. Patch graft method was used in the study and Halhalı/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik, Gemlik/Gemlik (control), Saurani/Gemlik and Kilis Yağlık/Gemlik graft combinations be constituted. The highest graft retention rate (75%) was in the Halhalı/Gemlik combination and the lowest graft retention rate (25%) was in the Kilis Yağlık/Gemlik combination. In graft combinations Halhalı and Sarı Haşebi varieties reproduced first quality sapplings and Saurani and Kilis Yağlık varieties reproduced second quality saplings. 25-40 micron thickness sections taken from the grafting point with a microtome were stained with safranin. In the microscopic observations made in the permanent preparations; the callus tissue between the rootstock and the scion, the density of the necrotic layers within the callus tissue, the formation of the cambium tissue and cambial continuity, cambial differentiation and the formation of new transmission tissues were examined. In histological examination of the grafting area; In the 3rd month, callus cells developed, cambium formation began and vascular connection was established. At 6 months, necrotic areas were observed in the graft combinations, but tissue continuity and vascular bundles were observed to form. It was determined that vascular development continued in 9 months, but developed slowly in Saurani/Gemlik and Kilis Yağlık/Gemlik combinations. In the 12th month, it was observed that necrotic areas were disintegrated, vascular bundles developed and there was no problem with graft permeability. A healthy graft association has been established. Phenolic compounds in the graft area showed statistically significant differences at the $p< 0.01$ level. In the shell samples taken from grafting site; the amounts of protocatechic acid (253.1 µg/g), quercetin (293.7 µg/g) and caffeic acid (46.4µg/g) were above the grafting point; the amounts of p-coumaric acid (14.1 µg/g), ferulic acid (159.6 µg/g) and routine trihydrate (202.8 µg/g) were determined higher below the grafting point. In all combinations, the amount of sugar (HPLC) was determined to be higher below the grafting point. It was observed that there was no starch accumulation at the grafting point, and the rootstock and scion were coloration at the same rate. It has been determined that Gemlik olive variety can be used as rootstock for Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani and Kilis Yağlık olive varieties. However, in Saurani and Kilis Yağlık varieties, caution must be taken due to the growth retardation in the saplings and the low graft retention rate. It is thought that the combinations examined should be observed for a few more years in the experimental plots against the risk of delayed graft incompatibility.

2023, 99 pages

Key Words: Olive, rootstock, graft success, histological examinations, phenolic compunds.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında desteği ve yol göstericiliği konusunda Doktora Tez Danışmanım sayın Prof. Dr. Celil TOPLU' ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez İzleme Komitesi üyelerim sayın Doç. Dr. Müge Uysal KAMİLOĞLU hocama ve Doç. Dr. Dilşat BOZDOĞAN KONUŞKAN hocama çalışmalarım konusundaki yardımlarından yol gösterici katkıları ve tezimin her aşamasındaki yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim. Analiz çalışmalarımda desteğini esirgemen sayın Prof. Dr. Ebru KAFKAS hocama teşekkür ederim. Çalışmalarımda desteğini her zaman hissettiğim sayın Dr. Yaşar AKIŞCAN hocama çok teşekkür ederim.

Histolojik analizlerin planlanması ve yapılması konusunda bilgi ve tecrübesiyle her zaman yanımda olan sayın Doç. Dr. Hasan Cumhur SARISU hocama ve onun şahsında Histoloji Laboratuvarını kullanmama izin veren Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü' ne çok teşekkür ederim.

Analizlerim konusunda yardımlarını esirgemeyen Süleyman Demirel Üniversitesi Yenilikçi Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi'nden sayın Dr. Ayşe Gül ÖZAYDIN' a ve Kimyager sayın Sibel YÜNLÜ' ye teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini ve anlayışını esirgemeyen her zaman yanımda hissettiğim değerli hayat arkadaşım Katibe YAMAN' a sonsuz teşekkürler.

Çalışmalarımın arazi ve laboratuvar kısmında yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

TAGEM/BBAD/B/21/A1/P5/3845 numaralı proje kapsamında tezimi destekleyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne (TAGEM) teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ IX
1. GİRİŞ 1
1.1. Zeytinin Anavatanı, Sistematiği ve Yayılımı 1
1.2. Dünyada ve Ülkemizde Zeytinciliğin Durumu 2
1.3. Zeytinde Çoğaltma 5
1.4. Zeytinde Aşı Uyuşmazlığı 7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 10
3. MATERYAL ve YÖNTEM 26
3.1. Materyal 26
3.2. Yöntem 29
3.2.1. Aşı Uygulamaları 30
3.3. Aşı Tutma Oranı ve Vegetatif Gelişim 31
3.3.1. Aşı Tutma Oranı (%) 31
3.3.2. Vejetatif Gelişim 31
3.3.2.1. Anaç Çapı (mm) 32
3.3.2.2. Aşı Sürgünü Çapı (mm) 32
3.3.2.3. Aşı Sürgünü Boyu (cm) 32
3.3.2.4. Fidan Boyu (cm) 32
3.3.2.5. Toprak Üstü Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları 32
3.3.2.6. Kök Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları 33
3.4. Yaprak Klorofil Miktarı (SPAD) 34
3.5. Histolojik İncelemeler 34
3.5.1. Boyama Metodu 35
3.6. Fenolik bileşiklerin analizi 36
3.6.1. Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu 37
3.6.2. Fenolik bileşiklerin analizi için kullanılan standartlar ve HPLC çalışma koşulları 37
3.7. Şeker Analizi (%) 38
3.8. Aşı Noktasında Nişasta Birikiminin Gözlemlenmesi 39
3.9. Verilerin Değerlendirilmesi 39
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 40
4.1. Aşı Tutma Oranı ve Vegetatif Gelişim 40
4.1.1. Aşı Tutma Oranı (%) 40
4.1.2. Vegetatif Gelişim 41
4.1.2.1. Aşı Sürgünü Çapı (mm) 41
4.1.2.2. Aşı Sürgünü Boyu (cm) 43
4.1.2.3. Anaç Çapı (mm) 46
4.1.2.4. Fidan Boyu (cm) 48
4.1.2.5. Toprak Üstü Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları (%) 50
4.1.2.6. Kök Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları (%) 51

4.2. Yaprak Klorofil Miktarı (SPAD) 52
4.3. Histolojik İncelemeler 53
4.3.1. Aşılamadan 3 ay sonra yapılan histolojik incelemeler 54
4.3.2. Aşılamadan 6 ay sonra yapılan histolojik incelemeler 59
4.3.3. Aşılamadan 9 ay sonra yapılan histolojik incelemeler 64
4.3.4. Aşılamadan 12 ay sonra yapılan histolojik incelemeler 68
4.4. Fenolik Madde Analizi (µg/g) 76
4.5. Aşı Bölgesinde Şeker Miktarı (µg/g) 82
4.6. Aşı Bölgesinde Nişasta Birikiminin Gözlemlenmesi 85
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 87
KAYNAKLAR 90
ÖZGEÇMİŞ 99

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Bazı ülkelerin zeytin üretim miktarları. 2
Çizelge 1.2. Türkiye'de toplam zeytin ağacı sayısı ve zeytin üretimi. 3
Çizelge 1.3. Türkiye'de iller bazında zeytin üretim miktarları (ton). 4
Çizelge 3.1. Aşı kombinasyonları 30
Çizelge 3.2. Deneme alanının iklim özellikleri. 30
Çizelge 3.3. Daimi preperat hazırlama aşamaları 35
Çizelge 3.4. HPLC çözücü akış hızı ve konsatrasyonu 38
Çizelge 4.1. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı tutma oranları (%) 40
Çizelge 4.2. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü çapı değerleri (mm) 42
Çizelge 4.3. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü boyu değerleri (cm) 45
Çizelge 4.4. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde anaç çapı değerleri (mm). 47
Çizelge 4.5. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidan boyu değerleri (cm) 49
Çizelge 4.6. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranları (%) 50
Çizelge 4.7. Gemlik Anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde kök yaş ve kuru ağırlık oranları (%). 51
Çizelge 4.8. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında protokateşik asit (protocatechic acid) miktarları (µg/g) 76
Çizelge 4.9. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında kafeik asit (caffeic acid) miktarları (µg/g) 77
Çizelge 4.10. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Sauranı ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında p-kumarik (p-coumaric acid) asit miktarları (µg/g) 78
Çizelge 4.11. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında ferulik asit (ferulic acid) miktarları (µg/g) 79
Çizelge 4.12. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında rutin trihidrat (rutin trihidrat) miktarları (µg/g) 80
Çizelge 4.13. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında rutin trihidrat (rutin trihidrat) miktarları (µg/g) 81
Çizelge 4.14. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında sukroz miktarları (µg/g) 83
Çizelge 4.15. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında glukoz miktarları (µg/g) 83
Çizelge 4.16. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında fruktoz miktarları (µg/g) 84

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Gemlik çeşidine ait meyvelerin genel görünümü 26
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Halhalı çeşidine ait meyvelerin genel görünümü.....27
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan Saurani çeşidine ait meyvelerin genel görünümü 28
Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan Sarı Haşebi çeşidine ait meyvelerin genel görünümü..28
Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan Kilis Yağlık çeşidine ait meyvelerin genel görünümü.29
Şekil 3.6. Farklı aşı kombinasyonlarının kullanıldığı denemenin genel görünümü 29
Şekil 3.7. Yama göz aşısının yapılması 31
Şekil 3.8. Aşıların sürmesi 31
Şekil 3.9. Örneklerin etüvde kurutulması 33
Şekil 3.10. Alınan kesitlerin FAA solüsyonunda muhafazası 34
Şekil 3.11. Mikrotom cihazı ile kesitlerin alınması, daimi preparatların hazırlanıp okunması 36
Şekil 3.12. Fenolik bileşiklerin tespiti için analiz örneklerin hazırlanması 36
Şekil 4.1. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü çapındaki dönemsel değişim (mm).....42
Şekil 4.2. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü boyundaki dönemsel değişim (cm).....44
Şekil 4.3. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde anaç çapındaki dönemsel değişim (mm).....46
Şekil 4.4. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidan boyunun dönemsel değişimi (cm).....48
Şekil 4.5. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde yaprak klorofil miktarının dönemsel değişimi.....53
Şekil 4.6. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit.55
Şekil 4.7. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit.56
Şekil 4.8. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit 57
Şekil 4.9. Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Af: afinite çizgisi.....58
Şekil 4.10. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan.....58
Şekil 4.11. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, Af: afinite çizgisi. 59
Şekil 4.12. Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.....60
Şekil 4.13. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.....61
Şekil 4.14. Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.....62
Şekil 4.15. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan,.....63

Şekil 4.16. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus. 64
Şekil 4.17. Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan. 65
Şekil 4.18. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan. 66
Şekil 4.19. Saurani/Gemlik kombinasyonunda aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus. 67
Şekil 4.20. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus. 68
Şekil 4.21. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus. 68
Şekil 4.22. Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus. 69
Şekil 4.23. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus. 70
Şekil 4.24. Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi. 70
Şekil 4.25. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi. 71
Şekil 4.26. Halhalı/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü. 73
Şekil 4.27. Sarı Haşebi/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü. 73
Şekil 4.28. Gemlik/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü. 74
Şekil 4.29. Saurani/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü. 74
Şekil 4.30. Kilis Yağlık/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü. 75
Şekil 4.31. Aşı bölgesinin %1'lik IKI ile boyanması 86

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
cm	: Santimetre
cm^2	: Santimetre kare
g	: Gram
ha	: Hektar
K	: Hidrolik iletkenlik katsayısı
kg	: Kilogram
L	: Litre
µg	: Mikrogram
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
µm	: Mikrometre
mm	: Milimetre

KISALTMALAR

FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
K	: Hidrolik İletkenlik
NAA	: Naftalen Asetik Asit
SHD	: Super High Density

1. GİRİŞ

1.1. Zeytinin Anavatanı, Sistematiği ve Yayılımı

Oleacea familyası, Olea cinsinin bir türü olan zeytinin (*Olea europaea* L.) anavatanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni de içine alan Yukarı Mezopotamya ve Güney Ön Asya'dır (Heywood,1978).

Tipik bir Akdeniz bitkisi olan zeytinin dünyaya üç yoldan yayıldığı düşünülmektedir. Zeytinin Mısır üzerinden Tunus ve Fas'a, Anadolu boyunca Ege adaları, Yunanistan, İtalya ve İspanya'ya ve İran üzerinden Pakistan ve Çin'e yayıldığı bildirilmektedir (Besnard ve Rubio de Casas, 2016). Zeytinin ilk kültüre alınması Kuzey Levant' ta Neolitik dönemde gerçekleşmiştir (Kaniewski ve ark., 2012; Besnard ve ark., 2013). Sonraki yüzyıllar boyunca zeytinin insan aracılığıyla tüm Akdeniz havzasına yayıldığının ve zeytinyağı ticaretinin geliştirildiğinin arkeolojik verilerden anlaşıldığı bildirilmektedir (Terral,1997). Geniş bir coğrafyaya dağılan zeytin ülkelerin ekonomilerinde oldukça önemlidir ve bunun en kayda değer göstergesi Akdeniz havzasında hüküm sürmüş birçok uygarlığın efsanelerinde, mitolojilerinde ve dinlerinde zeytine sıklıkla rastlanmasıdır (Bartolini ve Petrucelli, 2002).

Kışların ılık ve yağışlı yazların sıcak ve kurak geçtiği iklimlerde daha iyi gelişen zeytin 30°-45° Kuzey ve Güney enlemleri arasında yetiştirilmektedir. Ancak ticari olarak yetiştiriciliği Akdeniz iklim kuşağında yapılmaktadır. Zeytin ağacı 40 ºC ile -7 ºC arasındaki sıcaklıklara dayanabilse de yıllık sıcaklığın 15-25 ºC olduğu iklimlerde daha iyi bir büyüme ve gelişme göstermektedir. Yıllık ortalama yağışı 200-800 mm olan yerlerde yetişen zeytin ağacının gelişmesi bu yağışların yıl içerisindeki dağılımına bağlıdır. Kuru şartlarda zeytincilik yapılabilmesi için 400-800 mm'lik yağışların yıl içerisinde iyi bir dağılım göstermesi gerekir. Aksi takdirde yaz dönemlerinde sulamanın yapılması gerekmektedir. Zeytin bitkisi ışığı çok sevdiği için zeytinlik tesis edilecek yerlerin 600 metreden yüksek olmaması gereklidir (Usanmaz ve ark., 1988; Moltay ve ark., 1996).

1.2. Dünyada ve Ülkemizde Zeytinciliğin Durumu

2022 yılı FAO verilerine göre dünya zeytin üretiminin 18 399 868 ton olarak gerçekleştiği görülmektedir. Zeytin üreticisi ülkeler arasında İspanya 3 940 550 ton üretim ile dünya zeytin üretiminin %21.41'ini karşılamakta ve 1. sırada yer almaktadır. Türkiye 2022 yılında 2 976 000 ton ile dünya zeytin üretiminin %16.17'sini karşılamakta olup 2. sırada yer almaktadır. İtalya ise 2 160 400 ton üretimle dünya zeytin üretiminin %11.74'ünü karşılamakta olup, 3. sırada yer almaktadır. Bu ülkeleri Fas (1 968 110 ton) ve Mısır (1 137 075 ton) takip etmektedir. (Çizelge 1. 1.) (Anonymous, 2023).

Çizelge 1.1. Bazı ülkelerin zeytin üretim miktarları.

Sıra	Ülke	Üretim Alanları (ha)	Üretim (ton)		
			2020	2021	2022
1	İspanya	2.623.720	8.137.810	8.256.550	3.940.070
2	İtalya	1.145.520	2.207.150	2.270.630	2.160.400
3	Yunanistan	906.020	-	3.045.100	-
4	Fas	1.068.895	1.409.266	1.590.504	1.968.110
5	Türkiye	887.077	1.316.626	1.738.680	2.976.000
6	Cezayir	438.828	1.079.508	704.619	822.973
7	Mısır	100.826	968.400	976.062	1.137.075
8	Portekiz	379.440	735.350	1.375.750	791.660
9	Suriye	696.363	781.204	566.043	990.948
10	S. Arabistan	30.960	364.546	382.105	388200
Dünya Toplamı			**23.729.119**	**23.054.310**	**18.399.868**

Ülkemizde son yıllarda zeytin yetiştiriciliğinde önemli değişimler yaşanmakta ve bunun sonucunda zeytin ağacı sayısında sürekli artışlar meydana gelmektedir. Ülkemizin 2015 yılı zeytin ağaç sayısı 171 992 000 adet iken 2022 yılında 194 519 000 adede ulaşmıştır. 2015-2022 yılları arasında toplam ağaç sayısında düzenli bir artış meydana gelmiş ve yeni dikilen ağaçlaın verime başlaması toplam zeytin üretim miktarına yansımış ve 2022 yılında zeytin üretimi 2 976 000 ton olmuştur. Zeytin üretiminde yıllara göre önemli dalgalanmalar meydana gelmiştir. Bu dalgalanmalara; iklim koşulları, hastalık ve zararlılar ve çeşitlerin periyodisiteye eğilimleri neden olmaktadır. 2015 yılında toplam zeytin üretimi 1 700 000 ton olup, bu üretimin 400 000 tonu (%23.5)

sofralık, 1 300 000 tonu (%76.5) yağlık olarak değerlendirilmiştir. 2022 yılında ise toplam zeytin üretimi 2 976 000 ton olup, bu üretimin 938 217 tonu (%31.5) sofralık, 2 037 783 tonu (%68.5) yağlık olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 1.2.) (Anonim, 2023).

Çizelge 1.2. Türkiye'de toplam zeytin ağacı sayısı ve zeytin üretimi.

	Toplam ağaç sayısı (x1000)	**Meyve veren ağaç sayısı (x1000)**	**Meyve vermeyen ağaç sayısı (x1000)**	**Toplam Üretim (ton)**	**Sofralık (ton)**	**Yağlık (ton)**
2015	171.992	144.760	27.232	1.700.000	400.000	1.300.000
2016	173.785	147.430	26.355	1.730.000	430.000	1.300.000
2017	174.594	148.263	27.331	2.100.000	460.000	1.640.000
2018	177.843	151.069	26.744	1.500.467	426.995	1.073.472
2019	182.076	154.037	28.034	1.525.000	415.000	1.110.000
2020	187.163	159.382	27.781	1.316.626	513.140	803.486
2021	188.679	157.849	30.829	1.738.680	555.833	1.182.847
2022	194 519	163 035	31 484	2 976 000	938 217	2 037 783

Zeytinin, adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, su ve besin maddelerini ekonomik kullanabilmesi, diğer meyve türlerinin yetiştirilebilme imkanının olmadığı alanlarda da rahatlıkla yetiştirilebilmesi gibi nedenlerle ülkemizde geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Ülkemizde zeytin üretimi Ege, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde toplamda 40'tan fazla ilde yapılmaktadır. Üretimin yaygın olduğu illerin; İzmir (462.000 ton), Manisa (419.000 ton), Mersin (357.000 ton), Aydın (332.000 ton), Balıkesir (262.000 ton), Muğla (245.000 ton), Hatay (222.000 ton) ve Bursa (188.000 ton) olarak sıralandığı görülmektedir (Çizelge 1.3.). (Anonim, 2023).

Çizelge 1.3. Türkiye'de iller bazında zeytin üretim miktarları (ton).

İller	Üretim Miktarı (Ton)
İzmir	462.000
Manisa	419.000
Mersin	357.000
Aydın	332.000
Balıkesir	262.000
Muğla	245.000
Hatay	222.000
Bursa	188 000

Doğu Akdeniz bölgesi içerisinde yer alan ve zeytinin anavatanı sınırları içerisinde olan Hatay İli 222.000 ton zeytin üretimi ile Türkiye'de 7. sırada yer almaktadır. Hatay'da üretilen zeytinin 50.000 tonu sofralık, 172.000 tonu ise yağlık olarak işlenmekte ve yaklaşık 34.000 ton zeytinyağı elde edilmektedir (TÜİK, 2023). Ürünün büyük oranda zeytinyağına işlenmesi nedeniyle zeytinyağı sektörü zeytinciliğin büyük bir kısmını temsil etmektedir.

Zeytin yetiştiriciliğinden elde edilen başlıca iki üründen biri sabah kahvaltılarının değişmez ürünlerinden sofralık zeytin, diğeri ise zeytinyağıdır. Akdeniz beslenme modelinin başlıca unsuru olan zeytinyağı sadece fiziksel yöntemler kullanılarak elde edilen, kendine özgü güzel tat ve aroması ile doğal haliyle tüketilebilen, rafinasyon işlemine ihtiyacı olmayan tek bitkisel yağdır. Zeytinyağına rafinasyon işlemi uygulanmaması, yapısında var olan, sağlık için olumlu birçok bileşiğin yağda kalmasını sağlar ve kendine özgü tat ve dokusunu oluşturan bileşiklerin kaybolmasını önler. Zeytin meyvesi içinde barındırdığı tekli doymamış yağ asitlerinin yanı sıra antioksidan maddelerin kalp ve damar sağlığına iyi gelmesi, kanser hastalığına karşı olumlu etkiler göstermesi de zeytinyağı tüketiminde büyük bir artışa neden olmaktadır (Bianco ve Uccella 2000; McDonalds ve ark., 2001).

1.3. Zeytinde Çoğaltma

Çok yıllık bitkilerin çoğaltılmasında çoğunlukla vejetatif çoğaltma yöntemleri (aşı, çelik köklendirme, daldırma) tercih edilmektedir. Fakat bitkilerin kullanılan çoğaltma yöntemlerine gösterdikleri tepkiler incelendiğinde; cins, tür ve hatta çeşidin genetik yapısına ve fizyolojik durumuna bağlı olarak farklılıklar görülebilmektedir, bu sebeple, her bitkinin ticari olarak çoğaltılabileceği farklı çoğaltma yöntemleri bulunmaktadır. (Özkaya, 1990). Zeytin özelinde bakıldığında bazı çeşitlerin köklenmesi ya çok zordur veya hiç köklenmezler. Bu da aşılamayı bazı zeytin çeşitlerinin çoğaltılmasında uygulanabilir yegane teknik haline getirmektedir (Fabbri ve ark., 2004). Ülkemizde özel sektör ve kamu kurumları tarafından üretilen fidanların yaklaşık olarak %95'ini oluşturan zeytin çeşitlerinden; Ayvalık, Gemlik, Nizip yağlık, Manzanilla gibi çeşitler çelikle üretilmekte, ayrıca; Domat, Memecik, Yamalak sarısı, Uslu, İzmir sofralık gibi çeşitler ise aşı ile üretilmektedir. (Özkaya ve ark., 2010). Araştırmamıza konu olan çeşitlerin çeliklerinin köklenmesi konusunda (Saraçoğlu, 2018), tarafından yapılan çalışmada, çeşitler arasında köklenme oranının en yüksek Gemlik çeşidinde (%65.83), en düşük ise Halhalı çeşidinde (%37.02) belirlendiği, Saurani çeşidinde (%46.6), Sarı Haşebi çeşidinde (%44.36) köklenme oranı elde edildiği bildirilmektedir.

'Aşı' iki bitki parçasını birleştirip kaynaştırarak tek bir bitki gibi büyüme ve gelişmesini sağlamak olarak tanımlanmaktadır. Aşılama, ılıman iklim ve subtropik iklim meyvelerinin tarihinde büyük bir yenilik olarak kabul edilir ve aşılamanın bu türlerin Orta Doğu ve Orta Asya'dan Batı Avrupa'ya yayılmasına katkı sağladığı düşünülmektedir (Juniper ve Maberly, 2006). İnsanoğlu antik çağlardan beri, farklı türden bitkileri tek bir bitki olarak büyümeleri için birbirine aşılamıştır. Çin'de MÖ 7000'den önce ortaya çıkan en eski bahçecilik tekniklerinden biridir (Mudge ve ark., 2009) ve bugün çok yıllık ticari meyvecilikte üretim büyük oranda hala anaçlar ve aşılamaya bağlıdır. Günümüzde aşılama; meyvecilikte, bağcılıkta, sebzecilikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Zeytinde kültür çeşitlerinin yabani zeytinlere veya eski çeşitlere aşılanması yaygın olarak kullanılmaktadır (Aumeeruddy-Thomas ve ark., 2017). Birçok meyve çeşidinde olduğu gibi zeytinde de aşılamanın amaçları birden çok olabilir.

Aşılamanın Amaçları Nelerdir?

- Tohumdan elde edilen veya vegetatif anaçların üzerinde kaliteli kültür çeşitlerini yetiştirmek,

- Çelik, daldırma veya tohumla çoğaltılamayan bitkileri üretmek,
- İsmine doğru fidan üretimi,
- Anaçların, farklı toprak koşulları ya da hastalık ve zararlılara dayanıklılık, soğuğa veya kuraga dayanıklılık özelliklerinden yararlanmak,
- Anaçların bodurlaştırma ve meyve kalite özelliklerini iyileştirme gibi olumlu etkilerinden faydalanmak,
- Yaralanan, zarar gören ağaçların onarımı,
- Yeni ıslah edilen çeşitlerin özelliklerini kısa sürede görmek,
- Çeşit değiştirmek,
- İndikatör bitkilere yapılan aşılar yardımıyla virüs testi yapmak, amacıyla aşılama tekniklerinden faydalanılır (Ellialtıoğlu, 2022).

Zeytinde pratikte kalem aşısı ve göz aşısı olmak üzere iki çeşit aşı kullanılmaktadır. Kalem aşıları, ağaç için kök sistemi görevi yapacak olan anaca, birkaç göz içeren bir kalem aşılanarak gerçekleştirilmektedir. Göz aşısı için ise bir kalem üzerindeki tek bir göz çıkarılıp anaç olarak kullanılan bitkiye aşılanmaktadır. Bitki materyali sınırlı olduğunda göz aşısı tercih edilmektedir

Aşılama, meyvecilikte öncelikli olarak verimi arttırmak ve uzun süren gençlik kısırlığı dönemini azaltmak amacıyla nitelikli anaçları, istenen kalitede özellikler barındıran çeşitlerle birleştirmek için kullanılan bir yöntemdir (Badenes ve ark., 2016; Warschefsky ve ark., 2016). Bu sayede bitkilere; kök zararlılarına ve patojenlere (Yıldız ve ark., 2020), kuraklık ve sel gibi abiyotik streslere (He ve ark., 2018; Bolat ve İkinci, 2019; Martínez-García ve ark., 2020) ve tuzlu toprak koşullarına (Gautier ve ark., 2019) dayanıklılık kazandırabilmektedir. Anaçlar ayrıca bodurlaşmaya ve erken gelişime katkı sağlayabilmekte ve hatta verimi değiştirebilmektedir (Egea ve ark., 2004; Picolotto ve ark., 2010; Madam ve ark., 2011; Expósito ve ark., 2020; Kviklys ve Samuolienė, 2020).

Çöğür ve klon anaçlar kıyaslandığında; çöğür anaçların bazı dezavantajları göze çarpmaktadır. Yabancı tozlanma nedeniyle genellikle yüksek oranda heterozigotik kalıtsal yapıya sahip olan çöğür anaçlar birörnek bitkiler oluşturamamaktadır. Bu nedenle üzerine aşılanan ağaçların gelişme kuvvetleri, ürüne başlama yaşları, verim ve meyve kaliteleri, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanımları farklı olmaktadır. Çöğür anaçlar üzerinde ağaçlar genel olarak yüksek boylu taç teşkil etmektedir ve budama, hasat ve tarımsal savaş gibi kültürel işlemlerin uygulanması zor ve maliyetli olmaktadır. En

önemlisi üzerine aşılı çeşitler genellikle geç meyveye yatmakta ve yüksek kaliteli meyve oranı düşük olmaktadır. Bu sebeplerle klonal anaç kullanımı bazı problemlerin elemine edilmesi açısından önemlidir.

1.4. Zeytinde Aşı Uyuşmazlığı

Meyvecilikte kısıtlayıcı bir etken olduğu düşünülen aşı uyuşmazlığının bir sorun olarak ortaya çıkmasından beri araştırıcılar bir yandan anaç ve kalem ilişkileri ile olayın mekanizmasını araştırmışlar bir yandan da aşı uyuşmazlığının önceden tahmin edilmesine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Aşı uyuşmazlığının önceden tahmin edilebilmesi bahçe bitkileri açısından, özellikle erken anaç seleksiyonu ve yeni çeşitlerin aşı uyuşması yönünden özelliklerinin belirlenmesinde büyük bir avantaj sağlayacaktır. Dolayısıyla uyuşmazlık belirtilerinin görülebilmesi için yıllarca bekleyerek oluşan materyal, zaman ve işçilik kaybı önlenmiş olacaktır. Aşı başarısızlığı durumunda ortaya çıkan stres faktörlerinin bir kısmı gözle görülemezken bir kısmı ağacın dış görünüşünde karşılaşılan anatomik kusurlar olarak göze çarpmaktadır. Hartman ve ark.'na göre aşı uyuşmazlığı ile ilgili olarak gözle görülebilen belirtiler,

- Aşı noktasında güçlü bir birleşmenin olmaması,
- Ağacın büyüme sezonunda yapraklarındaki sararmalar, erken yapraklanma, vegetatif büyüme büyüme döneminde sürgünlerin uçtan geriye doğru kuruması ve ağaçta hasta bir görüntünün oluşması,
- Fidanlıkta bir ya da iki yaşlı gibi erken dönemlerde ağaçların ölmesi,
- Anaç ve kalem arasında belirgin olarak büyüme farklılığının görülmesi,
- Sezon başında veya sezon sonunda anaç ve kalemde vegetatif gelişme farklarının görülmesi,
- Aşı noktasının altında veya üzerinde şişkinlik şeklinde aşırı büyümelerin olması,
- Anacın fazla dip sürgünü vermesi,
- Aşı noktasında ani kırılmalar ve kırılma yüzeyinin düzgün olması şeklinde özetlenebilir.

Fakat aşı uyuşmasının morfolojik olarak gözlemlenmesi bazen yanıltıcı sonuçlara neden olabilmektedir. Bu yüzden uyuşmanın/uyuşmazlığın biyokimyasal ve histolojik düzeyde incelenmesi oldukça önemlidir.

Çalışmamızda materyal olarak kullanılan Gemlik zeytin çeşidi ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen siyah sofralık zeytin çeşitlerinden biridir (Özkaya ve ark., 2010). Üretimi yoğun olarak Marmara Bölgesi'nde yapılmaktadır ve zeytin üretilen tüm bölgelerimizde geniş bir yayılım göstermektedir. Akdeniz Bölgesinde de son yıllarda Gemlik zeytin çeşidinin üretim alanı artarak devam etmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın "sertifikalı fidan desteği" uygulamalarının da etkisiyle Gemlik zeytin çeşidi Hatay'da yaygın olarak dikilmiştir ve zeytin yetiştiriciliği yapılan alanlarda geniş bir yayılım göstermiştir. Aynı zamanda Gemlik çeşidi Tarım ve Orman Bakanlığının klonal anaç listesinde yer almakta olup, pratikte de kullanılmaktadır.

Hatay, zeytinin anavatanı olarak belirtilen bölgenin içerisinde yer almakta ve çok eski dönemlerden beri bölgede zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zeytin yetiştiriciliği yapılan birçok bölgede olduğu gibi zeytin yetiştiriciliğinin yoğun olduğu Hatay yöresinde de yetiştirilen çeşitlerin büyük bir kısmı yerel çeşitler olup, Halhalı, Saurani, Kilis yağlık, Sarı Haşebi çeşitleri bölgede tercih edilen ve ön plana çıkan önemli çeşitlerdir. Farklı kaynaklarda, bölgemizde uzun yıllardır üretimi yapılan yerel zeytin çeşitlerimizle yeni bahçeler kurulmasının bölge zeytinciliğinin gelişmesi bakımından önemli olduğu ve yöresel çeşitlerin kullanılmasının teşvik edilmesinde büyük fayda bulunduğu bildirilmektedir (Toplu, 2000; Toplu ve ark., 2009; Özkaya ve ark, 2015; Anonim, 2017).

Bölgemiz yerel çeşitlerinin gerek üretim alanları ve gerekse ürünlerin dalında satış fiyatları göz önüne alındığında ilimiz ekonomisi açısından değerleri oldukça yüksektir. Fakat son yıllarda yerel çeşitlerle bahçe kurmak zorlaşmaktadır. Bunun temel nedeni üreticilerin ihtiyaç duyduğu; yağlık ve sofralık özellikleri ile öne çıkan, yerel zeytin çeşitlerine ait fidanların temininde güçlükler yaşanmasıdır. Çalışma kapsamında kullanılan Halhalı (Hatay), Saurani, Sarı Haşebi ve Kilis Yağlık zeytin çeşitleri bölgemize adaptasyonu nedeniyle uzun yıllardır yetiştirilen, yağlık ve sofralık özellikleri nedeniyle üreticiler tarafından aranan çeşitlerdir. Çeliklerinin köklenme oranlarının düşük olması bu çeşitlerin çelikle üretilmelerini zorlaştırmaktadır.

Çeliklerde yenilenme (regeneration) yetenekleri yönünden bitkilerde, tür içinde hatta çeşitler arasında bile çok büyük farklılıklar bulunduğu bildirilmektedir ve bu yüzden birçok araştırıcı, bitkileri kolay köklenen ve zor köklenen türler veya çeşitler olarak iki gruba ayırmaktadır (Özkaya, 1997). Ülkemizde çelikle üretimi zor olan çeşitlerin aşı ile üretimi konusunda farklı çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmamızda kullanılacak çeşitlerden standart fidan üretilmesi istendiğinde, köklenme yeteneği zayıf olan çeliklerin yerine aşıyla çoğaltılmaları zorunlu hale gelmektedir. Bazı üreticiler tarafından amatör olarak aşı yapılıyor olsa da yerel zeytin çeşitlerimize ait damızlık parseli bulunmaması, kullanılan anacın ve aşı gözlerinin ismine doğruluğunun şüpheli olması gibi sebeplerden dolayı kitlesel bir üretim modeli oluşmamıştır. Çalışmamıza konu olan Gemlik zeytin çeşidi, çeliklerinin kolay köklenmesi, yüksek adaptasyon kabiliyeti ve erken meyveye yatması gibi özelliklerinden dolayı önemli bir çeşidimizdir (Toplu ve ark., 2009; İsfendiyaroğlu ve ark, 2018). Anaç üzerine uygulanan kalem veya göz aşısı, zor köklenen çeşitlerin çoğaltılması, gelişme kuvvetinin arttırılması, ağaç boyunun kontrol edilmesi, ağaçların hastalık ve zararlılar, kuraklık ve tuz gibi stres koşullarına karşı koyma kabiliyetini etkilemesi gibi birçok avantaja sahiptir (Kailis ve Harris, 2007). Gemlik çeşidinin Hatay'da ve bölgede üretimi yapılan bazı yerli çeşitlerimizde anaç olarak kullanımının bir seçenek olarak değerlendirilmesi kitlesel üretim açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışma; bölge üreticilerinin fidan taleplerinin karşılanabilmesi, Gemlik zeytin çeşidi ile bahçe tesis etmelerine rağmen durumdan memnun olmayarak çeşit değiştirmek isteyen üreticilerin doğru yönlendirilebilmesi için bölgede yaygın bazı yerel zeytin çeşitlerinin (Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani ve Kilis Yağlık) Gemlik zeytin çeşidine aşılanması olanağının ve Gemlik çeşidinin Hatay ili yerel çeşitlerine anaç olarak kullanılabilme potansiyelinin değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Usanmaz (1989) tarafından yapılan çalışmada, bazı yabani zeytin genotip (D-9, D-14, D-36, D-43) çeşitlerinin (Ayvalık, Arbequina, Gemlik, Uslu, İzmir Sofralık, Chemlali, Ascolano) anaçlık özellikleri incelenmiştir. Ascolano çeşidi üzerine aşılanan tüm çeşitlerin, iyi gelişme gösterdiği İzmir Sofralık çeşidi ve D-36 üzerine aşılı Memecik zeytin çeşidinin daha az gelişme gösterdiği bildirilmektedir. Yapılan çalışmada uyuşma ile ilgili bir problem olmadığı bildirilmiştir.

Tekintaş'ın (1991), yaptığı farklı anaçlar üzerine aşılanan turunçgil tür ve çeşitlerinde kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar başlıkla çalışmada; farklı göz aşısı metotlarıyla Turunç ve Troyer sitranj anaçları üzerine aşılanmış olan Washington Navel portakalı, Satsuma mandarini ve İnterdonato limon çeşidinde histolojik analizler yapılmıştır. Yongalı aşıda erken dönemde T göz aşısına oranla daha zayıf bir gelişme olduğu belirlenmiştir. Aşılamadan 90 gün sonra alınan enine aşı kesitlerin incelenmesinde; tüm kombinasyonlarda aşı elemanları arasında kallus dokusu aracılığı ile birleşmenin meydana gelmiş olduğu ve anaç ile kalemin kambiyal devamlılığı sağlayarak tek bir bitki gibi canlılığını sürdürdüğü belirtilmiştir.

Çelikten köklendirilmiş 'Picual' zeytin anaçlarına dilcikli aşı yöntemiyle aşılanan bir yaşındaki 'Gordal Sevillana' zeytin çeşidinin, çelikle üretilen fidanlardan daha fazla büyüdüğü ve bu yolla geleneksel fidanlık aşılama sistemine kıyasla zaman kazandırdığı anlaşılmıştır. Klon veya tohum anaçlarına yarma aşı yapılarak köklenmesi zor zeytin çeşitlerinin yılın herhangi bir zamanında çoğaltılabileceği sonucuna varılmıştır (Sotomayor ve Caballero, 1994).

Gülen (2000), tarafından yapılan çalışmada bazı armut çeşitleri ile ayva anaçları arasındaki aşı uyuşmazlığının erken teşhisi için bir marker olarak kullanılabilecek peroksidaz izoenzimi ve proteinler incelenmiştir. Bartlett ve Beurre Hardy armut çeşitleri, 15 farklı ayva klonu üzerine aşılanmıştır. Aşı noktasının 4 cm altından ve üstünden 1, 4, 8 ve 12 hafta sonra kabuk ve kambiyum dokuları alınmıştır. Nişasta jel elektroforez (SGE) tekniğinin kullanıldığı analizlerde 2 adet izoperoksidaz bandı (A,B) önem kazanmıştır. A ve B isoperoksidazları bireysel olarak aşı bileşenlerinde bulunmalarına rağmen aşı bölgesinde tespit edilememiştir. Uyuşur, orta derecede uyuşur ve uyuşmaz aşı kombinasyonlarının karşılaştırılması sonucunda, uyuşur ve orta derecede uyuşur aşı bölgesi örneklerinin uyuşmaz olandan daha fazla isoperoksidaz bandı içerdiği

belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen 2 anodal ve 1 katodal isoperoksidaz bandı ile 1 protein bandının, armut/ayva aşı uyuşmazlığı ile ilgili olduğu bildirilmiştir.

İn vitro kallus kültürü ile aşı uyuşmazlığını belirlemek için erken bir tespit yöntemi elde etmek amacıyla yapılan çalışmada, iki kallus partnerinin yapışması, temas yüzeyindeki hücrelerin gelişimi (hücre düzeni, hücre duvarı boyamasının yoğunluğu) ve lipid ve fenolik bileşiklerin varlığı, aşılamadan sonraki ilk 3 hafta boyunca hem uyuşur hem de uyuşmaz olan kombinasyonlarda incelenmiştir. Belirlenen karakterlerin çoğunda kallus kültürünün ikinci ve üçüncü haftasında farklılıklar görüldüğü, fenolik bileşiklerin ilk haftadan itibaren mevcut olduğu, in vitro olarak büyütülen aşıların davranışlarının sahadaki aynı kombinasyonların davranışıyla benzerlik gösterdiği, in vitro kallus füzyonunun farklı Prunus kombinasyonlarında aşı uyuşmazlığının erken tespiti için olası ve güvenilir bir yöntem olabileceği bildirilmiştir (Errea ve ark., 2001).

Müşküle üzüm çeşidinin beş farklı anaca aşılandığı çalışmada aşılı çelikler kaynaştırma odasında %75- 80 oransal nemde bekletilmiş ve aşı kesitinin %75 oranında kallus oluşturduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda aşıda kaynaşma oranı ve düzeyi, fidan oluşturacak düzeyde köklenme oranı ve kök sayısı özellikleri (fidan randımanı) bakımından en iyi sonucun 1616 C ve 1613 C anaçlarından elde edildiği bildirilmiştir (Sivritepe ve Türkben, 2001).

Özen (2002), Domat zeytin çeşidinin sera şartlarında klon ve çöğür anaçlara aşılanıp çoğaltılması maksadıyla yaptığı çalışmada; en yüksek aşı tutma oranını (%59,17) çöğür anacına aşılı fidanlardan elde etmiştir. Manzanilla klon anacı üzerine aşılı fidanların aşı tutma oranının %33,13, Gemlik klon anacına aşılı fidanlarda ise aşı tutma oranının %30.0 olduğu bildirilmiştir.

Farklı büyüme gücü özellikleri ile bilinen üç Prunus türü, şeftali [*Prunus persica* (L.) Batsch] için anaç olarak kullanılmış ve hem aşılı kalemlerden hem de aşısız anaçlardan ekstrakte edilen özde hormon taşıma oranları açısından karşılaştırılmıştır. Ksilem eksüdatları, indolasetik asit konsantrasyonları ve sitokininler, yani zeatin, zeatin ribozit, izopentenil-adenin ve izopentenil-adenosin için analiz edilmiştir. Aşısız anaçlarda, büyüme potansiyeli hem indolasetik asit hem de zeatin ribozit taşıma oranları ile pozitif korelasyon gösterdiği, aynı anaçlara aşılı şeftali kalemlerinin ksilem özsuyunda da büyüme potansiyeli ile zeatin ribozid düzeyleri arasında pozitif, indolasetik asit düzeyleriyle ise negatif bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir (Sorce ve ark., 2002).

Nardini ve ark. (2006) tarafından, yapılan çalışmada kendi kökü üzerinde ve farklı anaçlara aşılanan genç zeytin çeşitlerinin hidrolik mimarisi incelenmiştir. Güçlü kalem büyümesini (Leccino 'Minerva', LM) veya kalem cüceleşmesini (Leccino 'Cüce', LD) teşvik eden Olea europea L. (Olive) ev 'Leccino' klonları, farklı kalem/anaç kombinasyonlarında (LD, LM, LD) incelenmiştir. Sürgün yaprak yüzey alanı bakımından LM anacı LD anacına göre yaklaşık %50 daha fazla yaprak yüzey alanı geliştirmiştir. Kök sistemleri bitkinin hidrolik direncinin (R) %60-70'ini oluştururken, aşı birliğinin hidrolik direncinin ihmal edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. LM anacının hidrolik iletkenliğinin (K = 1/R), LD anacına göre 2,5 kat daha fazla olduğu belirlenmiş ve kök hidrolik iletkenliğinin azalmasının zeytinde anaç kaynaklı cüceleşmeyi açıklayabileceği sonucuna varılmıştır.

Poessel ve ark. (2006) tarafından, aşı uyuşmazlığının genetik ve fizyolojik temeli üzerine multidisipliner bir araştırma programı yürütülmüştür. Uyuşur ve uyuşmaz kayısı çeşitlerinin biyokimyasal karşılaştırılması, siyanojenik bileşikler ve fenolikler dahil olmak üzere kabuktaki sekonder metabolitlerin yüksek seviyesini ve büyük varyasyonlarını göstermiştir. Bununla birlikte prunasin içeriği ile çeşitlerin aşı uyuşması arasında bir ilişki gözlemlenmemiştir. 2D PAGE elektroforezi ile yapılan proteom analizi, yapraklardaki bazı proteinlerin uyuşma belirteçleri olarak iyi adaylar olabileceğini gösterdiği, uyumsuz bir çeşitle aşılandığında anaç kabuğunda protein içeriğinde ve protein iki boyutlu elektroforez haritalarında önemli değişiklikler meydana geldiği bildirilmiştir.

Usenik ve ark. (2006) kayısıda aşı uyuşmazlığında fenollerin rolünü araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, M-LE-1, Lesiberian, MY-KL-A, Tetra ve Penta anaçlarına aşılı 1 yaşındaki Marlen, Leskora ve Betinka kayısı çeşitlerinde floem dokusundaki fenolik bileşikleri analiz etmiştir. Analiz sonucunda; floemde, floroglüsinol, kateşin ve p-kumarik asit tespit edilmiştir. Aşı noktasının altında ve üstünde fenol-24 olarak tanımlanan fenolik bileşiğin en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Denemede kullanılan çeşit/anaç kombinasyonları ve aşı noktasının altı ve üstünde belirlenen fenolik bileşik miktarı istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. En yüksek istatistiksel fark Betinka çeşidinde ölçülmüştür.

Koyuncu ve ark. (2007), tarafından yapılan Red Globe şeftali ve Fantasia nektarin çeşitleri ile St. Julien A anacının uyuşma durumlarının belirlenmesi isimli çalışmada, St

Julien A erik anacı üzerine aşılı Red Globe şeftali ve Fantasia nektarin çeşitlerinde aşı uyuşma durumları incelenmiştir. Anatomik ve histolojik incelemeler yapmak amacıyla aşılamadan sonraki 2. hafta, 1.ay, 2.ay, 3.ay ve 4.aylarda aşı noktasının 1cm altından ve 1 cm üstünden olacak şekilde her bir kombinasyondan 3'er adet aşı örneği alınmış ve incelenineye kadar %70'lik etil alkol içerisinde fikse edilmiştir. St Julien A anacı üzerine aşılı Fantasia nektarin çeşidinde aşı tutma oranının %70–80 olarak gerçekleştiği, Red Globe şeftali çeşidinde aşı tutma oranının %50–60'ta kaldığı bildirilmektedir. Bu durumun aşılamadan sonraki dönemde hava sıcaklıklarındaki artış ve sulamada meydana gelen problemler nedeniyle olduğu bildirilmektedir. İncelenen bütün aşı kombinasyonlarında aşılamadan sonraki evrede yapılan makroskobik incelemelerde herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanmadığı bildirilmektedir. Red Globe/St Julien A ve Fantasia/St Julien A aşı kombinasyonlarında aşılamadan 2 hafta sonra alınan örneklerin enine kesitlerinde aşı birleşme noktasında kallus oluşumunun gerçekleştiği, incelenen enine kesitlerde kambiyal farklılaşmanın görülmediği bildirilmiştir.

Özen ve Kaya (2007), yaptıkları çalışmada aşı tutma oranlarında çeliklerin kök kapasitelerinin etkili olabileceğini vurgulamışlardır. Çalışmada dört adet yabani zeytin (D-9, D-14, D-36, D-43) ve iki adet kültür çeşidi zeytine ait (Gemlik ve Manzanilla) çelikler anaç olarak kullanılmıştır. Aşı yöntemi olarak kabuk altı kalem aşısı yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonunda anaçların aşı tutma oranları incelendiğinde; Manzanilla'da (%33.13), Gemlik'te (%30.83), D-36'da (%30.42), D14'te (%25.00), D-9'da (%24.17) ve D-43'te (%21.67) olarak gerçekleştiği bildirilmektedir.

Nektarin çeşitlerinin aşı oluşumunu gözlemlemek amacıyla Cherokee, Armking, Stark Red Gold ve Independence çeşitleri Pixy anacı üzerine aşılanmış ve kallus gelişimi, nekrotik tabakalar, kambiyal farklılaşma, kambiyal devamlılık ve vasküler doku oluşumu incelenmiştir. Tüm kombinasyonlarda kallus oluşumu, yeni kambiyum farklılaşması, kambiyal devamlılık ve damar dokuları oluşumu başarılı bir şekilde kaydedilmiştir. İncelenen kombinasyonların histolojik analizlerinin de olumlu bulunduğu, ancak net bir sonuca varmak ve gecikmiş uyuşmazlıkların olup olmayacağının görülebilmesi için bir süre arazi koşullarında gözlem yapılması ve takip edilmesinin gerektiği anlaşılmıştır (Dolgun ve ark., 2008).

Kamiloğlu (2009), tarafından yapılan çalışmada; farklı ara anaçlar kullanılarak oluşturulan aşı kombinasyonlarında, anaç kalem ilişkileri, bodurluk özelliği gösteren

anaçlar ve aşıda uyuşmazlık belirtileri incelenmiştir. Bu amaçla, Navelina göbekli portakalı ve Kütdiken limon çeşitlerinin, Turunç üzerine; ayrıca Turunç üzerine ara anaç olarak Flying Dragon üç yapraklısı, Citrumelo 1452, Star Ruby altıntop, Rubidoux üç yapraklısı kullanılarak oluşturulan kombinasyonlara ait bitkilerde çap ve sürgün ölçümleri aşılamalardan sonra aylık olarak yapılmıştır. Farklı 7 dönemde incelenen bitki örneklerinde yaprak sayısı, yaprak alanı, fotosentez hızı, yaş bitki-kök ağırlığı, kuru bitki-kök ağırlığı belirlenmiştir. Bu dönemlerde yapraklarda; anaç, ara anaç altı ve ara anaç üstü kabuklarında karbonhidrat ve bitki besin elementi, tanen analizleri yapılmıştır. Aşı noktalarında boyuna kesitler IKI ile boyanarak nişasta dağılımları görüntülenmiştir. Değişik aşı kombinasyonlarının taçlandırmadan sonra, son dönemde yapılan ölçümlerde, en fazla bodurluk etkisinin Navelina portakalında kontrole göre Flying Dragon üç yapraklısında, Kütdiken limonunda ise kontrole göre Rubidoux üç yapraklısı ara anacında belirlendiği bildirilmiştir.

Gemlik, Nizip yağlık, Ayvalık ve Manzanilla çeşitlerinin çelikle, Domat, Memecik, Yamalak sarısı, Uslu, İzmir sofralık çeşitlerinin ise aşı ile üretildiği, çelikle üretim metodu kullanıldığında çeşitlerin köklenme yüzdesi farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Özkaya ve ark., 2010).

Odunsu bitkilerdeki uyuşmazlık belirtileri, aşı yapıldığında hücre ve doku organizasyonunda meydana gelen değişikliklerle ilişkilendirilmiştir. Zarrouk ve ark. (2010), uyuşur aşı kombinasyonlarında, uyuşmaz aşı kombinasyonlarına kıyasla bazı doku organizasyonunda farklılıkların bulunduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, bazı araştırıcılar (Errea ve ark., 2001; Pina ve ark., 2012), farklı Prunus anaçları üzerine yapılan kayısı (*Prunus armeniaca* L.) aşılarının uyuşmazlıklarında kambiyum dokularının daha yavaş organize olduğunu bildirmişlerdir. Kambiyumdaki hücre düzensizliğinin aşı uyuşmazlığının erken göstergesi olabileceği bildirilmiştir.

Kaleci ve Orhan (2010), tarafından yapılan çalışmada Domat çeşidi üç farklı anaç üzerine aşılanmış ve anaç olarak çöğür (2 yaşlı), Ayvalık (1 yaşlı) ve Gemlik (1 ve 3 yaşlı) çeşitlerinin fidanları kullanılmıştır. Denemede kullanılan Gemlik ve Ayvalık çeşidi klon anaçları, yeşil çelikte çoğaltılmış, çöğür anaçları ise yabani zeytin (delice) tohumundan yetiştirilmiştir. Domat zeytin çeşidinin farklı anaçlar üzerindeki aşı tutma oranlarının anaçlara göre değişiklik gösterdiği bildirilmektedir. En yüksek aşı tutma yüzdesinin %95 ile çöğür anacında gerçekleştiği, bunu sırasıyla %70 oranıyla, Gemlik (3

yaşlı) klon anacının, %61,6 oranıyla Gemlik (1yaşlı) klon anacının ve %48,3 oranıyla Ayvalık klon anacının takip ettiği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda; pratikte Domat çeşidinin çöğür anacı üzerine aşılandığı fakat bu çalışma ile çelikten kolay köklenen Gemlik ve Ayvalık gibi zeytin çeşitleri üzerine de aşılanabileceğinin ortaya çıkarıldığı bildirilmiştir. Çalışmada 3 yaşlı Gemlik anacı üzerine Domat zeytin çeşidinin başarılı bir aşı tutma ve sonraki dönemde iyi bir fidan gelişimi sağlayacağı bildirilmiştir.

Güçlü (2010) tarafından yapılan çalışmada 0900 Ziraat kiraz çeşidi; 'Kuş kirazı', 'Kara idris', 'Sarı idris', 'MaxMa 14', 'MaxMa 60', 'Gisela 5' ve CAB 6P anaçları üzerine aşılamıştır. 1 yaşlı kiraz fidanlarında aşılama öncesi ve sonrasında anaç, aşı noktası ve aşı sürgününde peroksidaz aktivitesi, peroksidaz profilleri, toplam fenolik bileşikler ve polifenollerin değişimi incelenmiştir. Çalışmada 0900 Ziraat/Kuş kirazı kombinasyonunun toplam fenolik madde miktarının yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Heterogenetik kombinasyonlarda ise p-kumarik asit miktarının 0900 Ziraat/Kuş kirazı kombinasyonundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Peroksidaz aktivitesinin aşı uyuşmazlığının erken tespitinde bir araç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Yıldırım ve ark. (2010a) tarafından, yapılan araştırmada Ottawa 3 anacı ve Smoothee, Summerred ve Braeburn elma çeşitleri arasındaki farklı büyüme hızları ile ilişkili olarak, aşı kaynaşmasının aşamaları gözlemlenmiştir. Aşılamadan itibaren 1 yıl geçene kadar kombinasyonlardan 30 gün ara ile üç ila beş aşı örneği alınmıştır. Örnekler etanol (%70) içerisinde sabitlenmiştir. Yapılan incelemelerde kambiyal devamlılığın başarılı bir şekilde gerçekleştiği ve vasküler dokuların birbirine bağlandığı bildirilmiştir. Çalışmada doku uyumsuzluğuna dair herhangi bir kanıt bulunamadığı ifade edilmiştir. Histolojik incelemeler sonucunda; doku oluşumuyla ilişkili olarak, farklı büyüme özelliklerine sahip kalem ve anaç arasında uyumlu bir aşı birliği olduğu sonucuna varılmıştır.

Yıldırım ve ark. (2010b), yaptıkları çalışmada "Ferragnes" ve "Ferraduel" badem çeşitlerinde çeşitli in vitro mikroaşılama tekniklerinin başarısı ve kültür ortamının aşılı fidan gelişimine etkileri incelemişlerdir. Çalışmada tohum orijinli in vitro çimlendirilmiş yabani badem çöğürleri anaç olarak kullanılmıştır. Sürgün ucu kültürü, 0,7 mg/L BA ve 0,01 mg/L NAA içeren MS ortamında, yaklaşık çeşitlerinden 3–5 mm olan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin sürgün tomurcuklarından olgun sürgün uçlarının kültüre alınmasıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, test edilen badem

çeşitlerinin aşılanması için en başarılı yöntemin yarık mikro aşılama yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır. Geliştirilen tekniğin badem çeşitlerinin mikro çoğaltılmasında uygulama için yüksek bir potansiyel gösterdiği ve "Ferragnes", "Ferraduel" Türkiye'de ve badem bahçelerinin bulunduğu başka ülkelerde bahçelerin yenilenmesi için uygulanabilir bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Kızılcıkta (*Cornus mas* L.) aşı kaynaşması ve adventif kök oluşumu sırasında meydana gelen gelişmeleri anatomik ve histolojik yönden değerlendirmek amacıyla yürütülen çalışmada yongalı göz, omega ve T-göz aşılarının ortalama aşı başarı oranı yaklaşık % 50 düzeyinde gerçekleşmiştir. Omega aşı tekniğinde, uygulanan diğer aşı tekniklerine göre daha fazla nekrotik tabaka oluştuğu ve kallus dokusunun zayıf olduğu, hatta bazı örneklerde çok az teşekkül ettiği ve kallus köprüsünün tam olarak kurulamadığı bildirilmiştir. T-göz aşısında ise; kallus dokusu meydana gelmiş ancak birçok aşı örneğinde kallus köprüsü kurulamamıştır. Kızılcıkta aşı kaynaşmasının üç aşı tekniğinde de diğer meyve türlerine benzer şekilde meydana geldiği, ancak en olumlu gelişmelerin yongalı göz aşı tekniğinde ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. Adventif kök oluşumu sırasında 1 aylık örneklerin sekonder floem bölgesinde değişikliğe uğramış hücre guruplarına rastlandığı, bu hücre guruplarının kök başlangıçları olduğu ve daha sonraki aşamalarda çoğalarak dışa doğru bir şişkinlik oluşturdukları belirtilmiştir (Kalkışım ve Tekintaş, 2011).

Koçal ve Pırlak (2011) tarafından, yapılan Bazı Prunus klon ve çöğür anaçlarının Alyanak ve Roxana kayısı çeşitleriyle aşı uyuşma düzeylerinin belirlenmesi konulu çalışmada materyal olarak şeftali badem çöğürleri ve Myrobolon 29 C klonu ile Roxana ve Alyanak kayısı çeşitleri kullanılmıştır. Alyanak/şeftali kombinasyonunda aşılamadan 180 gün sonra alınan örneklerde, anaç/kalem arasındaki kambiyum dokularının kaynaştığı ve kambiyal devamlılığın sağlandığı, anaçla kalemin yan birleşme noktalarında ksilem dokuları oluşmuştur. Aşılamadan 1 yıl sonra yapılan IKI testinde anaç ve kalem dokuları arasında boyanma bakımından belirgin bir fark oluşmadığı bildirilmiştir.

Troncoso ve ark. (2011) tarafından, aşılama yoluyla, ağaç (kalem) büyüme gücünün azaltılmasına uygun genotiplerin belirlenmesi için bir zeytin anaç seçim programı oluşturulmuştur. Anaçlarda ayrıca, belirli toprak hastalıklarına tolerans ve farklı toprak koşullarına uyum sağlama özellikleri de dikkate alınmıştır. Arbequina IRTA-i 18® klonu

kendi üzerinde geliştirilmiş buna ek olarak on bir klon anacı üzerine aşılanmıştır. Ön sonuçlar, bazı anaçların büyüme gücü ve verim üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. En düşük ağaç büyüme kuvveti 'Arbosana', 'Corbella' ve 'Limoncillo' anaçlarında görülürken, 'Menya', 'Fs-17' ve 'Joanenca' en kuvvetli büyümeyi göstermiştir. Meyve özellikleri ile ilgili olarak, anaçların çeşit üzerinde çok az etkisi olmuştur. Bu nedenle araştırmacılar, 'Arbosana' ve 'Limoncillo', bu klon için daha yüksek verimi (kg/cm^2) teşvik ettiklerinden dolayı, 'Arbequina-i 18®' çeşidinin büyüme gücünü azaltmakta kullanılabilecekleri, anaç olarak süper yüksek yoğunluklu (SHD) bir meyve bahçesi kurmak için potansiyel bir seçim olduğu sonucuna varmışlardır.

Coşkun (2012) tarafından, bazı Prunus spp. klon anaçları üzerine aşılı bazı kayısı çeşitlerinin uyuşma durumlarının incelenmesinin ve fidan gelişim performanslarının belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada, Cadaman, GN 15, Myrobolan 29C, GF 677, Pixy ve kontrol olarak Çöğür anaçları ile Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe ve Ninfa kayısı çeşitleri kullanılmıştır. Aşılamadan 14, 21, 28, 60 ve 180 gün sonra alınan kesitlerde aşı kaynaşmalarının durumu incelenmiştir. Tüm kombinasyonlarda aşı kaynaşması gelişiminin önemli bir farklılık göstermediği, kallus dokusu oluşumu, yeni kambiyum farklılaşması ve yeni kambiyumun gelişme safhalarının birbirine benzer biçimde gerçekleştiği bildirilmektedir. Pixy anacına aşılı çeşitlerin biraz daha zayıf aşı kaynaşma süreci gösterdikleri, ancak uyuşmazlık açısından diğer kombinasyonlardan farklı bir durum ortaya koymadıkları bildirilmektedir.

Azimi (2014) tarafından, Gemlik anacı üzerine aşılanan Ayvalık, Domat, Gemlik, Memecik, Nizip Yağlık ve Sarı Ulak çeşitleri incelenmiş ve uyuşur veya uyuşmaz kombinasyonlar belirlenmiştir. Kontrol olarak kullanılan Gemlik zeytin çeşidi dahil 6 zeytin çeşidine ait kalemler, çelikten çoğaltılmış bir yıllık Gemlik fidanları üzerine göz aşısı metoduyla aşılanmıştır. Çalışmada aşı tutma oranı Memecik zeytin çeşidinde %77, Gemlik çeşidinde ise %48 olarak belirlenmiştir. Yapılan histolojik incelemelerde tüm aşı kombinasyonlarında (Gemlik, Ayvalık, Domat, Memecik, Sarı Ulak ve Nizip Yağlık) aşı bölgesinde; aşılamadan üç ay sonra kambiyum hücreleri, altı ay sonra ise iletim demetleri ve sklerenkima hücrelerinin oluştuğu bildirilmektedir. Gemlik üzerine aşılı Ayvalık, Domat ve Nizip Yağlık kombinasyonlarında sürecin daha yavaş ilerlediği ve bunun muhtemelen yara yüzeyindeki nekrotik bölgelerden salınan fenolik maddelerce yavaşlatıldığı belirtilmektedir. Gemlik zeytin çeşidinde çeşit değiştirme aşılarında bazı

çeşitlerde (Ayvalık, Domat ve Nizip Yağlık) aşı uyuşmazlığı riskine dikkat edilmesi gerektiği bildirilmektedir.

Bayram ve ark. (2014) tarafından, avokadoda aşı sonrası erken dönemde anaç ve kalem uyuşması üzerine anatomik ve histolojik araştırmalar yapılmıştır. Çalışmada; avokadonun çoğaltılmasında çöğür anaç kaynağı olarak Mexicola ve Topa Topa çeşitleri ile birlikte ticari olarak üretilen Bacon, Zutano, Fuerte ve Hass çeşitlerine ait ağaçlardan alınan tohumlar ile Hass çeşidinin aşı kalemleri materyal olarak kullanılmıştır. Çeşitlere ait çöğür anaçların üzerine Hass çeşidi aşılandıktan sonra sırasıyla, 30. ve 90. günde aşı birleşme yerinden enine kesitler alınmıştır. Aşılamadan 30 gün sonra aşı bölgesinden alınan kesitlerde; anaç ile kalemin tüm birleşme yüzeyleri boyunca çoğunlukla anaçtan üretilmiş olan kallus hücrelerince kırılmış nekrotik tabakalara rastlandığı bildirilmiştir. Buna karşılık Bacon/Hass aşı kombinasyonunda, aşılamadan 90 gün sonra aşı noktasından alınan enine kesit örneklerinde anaç–kalem arasında kallus oluşumunun gerçekleştiği ve yeni kambiyum dokusu farklılaşmasının tesis edildiği tespit edilmiştir.

Hudina ve ark. (2014) tarafından, yapılan çalışmada çeşitli anaçların üzerine aşılanan armut fidanlarında aşılamanın, aşı noktasının üstünden ve altından alınan floem dokusunun fitokimyasal bileşimi üzerindeki etkisi ve armut aşı uyuşmazlığında fenollerin rolünü araştırılmıştır. Farklı anaçlara aşılanmış 4 yaşındaki 'Conference', 'Abate Fetel' ve 'Williams' armut fidanlarında floem analizleri yapılmıştır. (Quince MA, Quince BA 29, Fox 11, Farold 40 (Daygon) anaçları (P. communis L.) ve kendi üzerinde (P. communis L.) floeminde yapılan HPLC analizlerinde en bol bulunan fenolik bileşiğin arbutin olduğu, bunu prosiyanidin B1 ve klorojenik asidin izlediği bildirilmiştir. 'Conference' ve 'Abate Fetel'de aşı kaynamasının üzerinde daha yüksek arbutin içeriği seviyeleri ölçülürken, uyumsuz 'Williams' aşısında ayva MA'da daha yüksek arbutin içeriği seviyeleri aşı kaynamasının altında ölçülmüştür. Fox 11 anacı üzerine aşılanmış gözlemlenen üç çeşidin hepsinde (‘conference’ hariç), en yüksek arbutin içeriği aşı birleşiminin altında ölçülmüştür. Buna bağlı olarak aşı uyuşmazlığında sadece kateşin ve prosiyanidin B1'in değil, aynı zamanda arbutin ve birkaç flavonolün de rol oynayabileceğini sonucuna varılmıştır.

Mısır'daki iki ana siyah sofralık zeytin çeşidinin (Kalamata ve Dolce) verimi üzerine farklı anaçların etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada 6x6 metre sıra arası ve sıra üzeri mesafe ile dikilerek yetiştirilmiş olan 21 yaşındaki; Picholine, Frantoio,

Mission, Manzanillo ve Koroneiki zeytin çeşitleri gençleştirilerek üzerine Kalamata ve Dolce zeytin çeşitleri aşılanmıştır. Vejetatif büyüme parametrelerinin çalışılan faktörlerin etkisine göre değiştiği görülmüştür. En yüksek verim değeri Picholine zeytin çeşidi üzerine aşılı Dolce çeşidinden (95.00-102.33 kg/ağaç) alınmıştır. Ağaç boyu bakımından Picholine anacı üzerine aşılı Kalamata zeytin çeşidinde (3.55-3.67 m) en iyi sonuçlar ede edilmiştir. Ayrıca Picholine anacına aşılanan Kalamata çeşidinde, çiçeklenme başlangıcı (7-9 Nisan), tam çiçeklenme (13-15 Nisan), çiçeklenme sonu (19-20 Nisan) en erken tarihlerde gerçekleşmiştir. Hem Kalamata çeşidinden hem de Dolce çeşidinden sırasıyla Picholine, Frantoio ve Mission anaçları ile en iyi verimler elde edilmiştir. Öte yandan Koroneiki ve Manzanillo anaçlarının, çalışılan iki çeşit (Kalamata ve Dolce) üzerinde olumsuz etki yaptığı ve incelenen özellikler bakımından en düşük değerleri verdiği bildirilmiştir (Mofeed, 2016).

Yazdani ve ark. (2016) tarafından, en uygun kalem kaynağını, en iyi aşı yüksekliğini ve en uygun aşı yöntemini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada anaç olarak İdris kullanılmıştır. Kalem olarak iki çeşit tatlı kiraz (beyaz ve siyah) çeşidinin kullanıldığı çalışmada iki çeşit tatlı kiraz üç farklı göz aşısı yöntemi kullanılarak (yongalı aşı, odun kısmı olmayan yongalı aşı ve T göz aşısı) yerden farklı yüksekliklerde (10-12, 20-25 ve 30-35 cm) aşılama yapılmıştır. Tüm uygulamaların tatlı kiraz üretimi için uygun olduğu bulunmuştur. Ancak, en kısa sürme zamanı yerden 10-12 cm yükseklikte gerçekleştirilen T-göz aşısından elde edilmiştir. En uzun sürgünler, yerden 10-12 cm yükseklikte yongalı göz aşısından ve T-göz aşısı yönteminden siyah tatlı kiraz kalemi ile elde edilmiştir. En fazla sayıda yan dallanma yerden 20-25 cm yükseklikte gerçekleştirilen yongalı T-göz aşısı yöntemi ile aşılanan beyaz kiraz kaleminden elde edilmiştir. Yongalı T-göz aşısı yöntemi, diğer iki yöntemden önemli ölçüde daha başarılı olmuştur. Ayrıca yerden 10-12 ve 20-25 cm yükseklikte göz aşılamalarının en iyi sonucu verdiği ve siyah tatlı kiraz aşısı için İdrisin en uygun anaç olduğu bildirilmiştir.

Pal ve ark. (2017) tarafından, yapılan üç tatlı kiraz çeşidinin ('Bigarreau Burlat', 'Kordia', 'Regina') büyüme ve meyve verimi üzerine anacın etkisi konulu çalışmada çeşitler Mahaleb ve Gisela 5 anacı üzerine aşılanmış ve ağaç yoğunluğu Zahn Spindle (1666 ağaç/ha) olarak belirlenmiştir. Kökler, gövdeden 50 cm uzaklıkta, 45 açıyla ve 30 cm derinlikte olmak üzere iki kez kesilmiştir: ilk kesimde, sonbahar yaprak dökümünde, sıranın bir tarafından ve ikinci kesimde, ilkbahar çiçeklenme döneminde, sıranın diğer

tarafından kök kesimleri uygulanmıştır. Anaçların, ağaçların boyuna, sürgün büyümesine, uzun ve meyve veren dal sayısına, gövde kesit alanı verimine ve erken olgunlaşmaya etkileri incelenmiştir. Ortalama değerlerde en uzun sürgünleri Mahaleb anacı (111,7 cm) üzerine aşılı çeşitler vermiştir. 'Gisela 5' anacı yıllık ortalama büyüme uzunluğunu (93,3 cm) de kalmıştır. Mahaleb'e aşılanan ağaçlar, 'Gisela 5' üzerine aşılananlardan daha uzun meyve veren dallar oluşturmuştur. En büyük ortalama gövde kesit alanı (62.1 cm2) Mahaleb anacı üzerine aşılı çeşitlerden elde edilmiştir. Ayrıca, anaçlar ağaçların boyunu etkilemiştir. En uzun boylu (403 cm) ağaçlar Mahaleb anacı üzerine aşılı 'Bigarreau Burlat' çeşidinden elde edilmiştir 'Gisela 5' anacı üzerine aşılı ağaçlarda kümülatif verimin, (23.2 kg/ağaç) Mahaleb üzerine aşılı ağaçlara (13.1 kg/ağaç) kıyasla neredeyse iki katı olduğu bildirilmiştir.

Gündoğdu ve ark. (2018) tarafından, yapılan çalışmada *Diospyros lotus* anacı üzerine aşılanan bazı Trabzon hurması çeşitlerinin aşı uyuşma durumlarının incelenmesi amacıyla peroksidaz enzim profilleri incelenmiştir. Bu çalışmada O'Gosho, Matsumoto Wase Fuyu, Jiro, Hachiya ve Harbiye çeşitleri kullanılmıştır. Peroksidaz profillerinin araştırılması için aşılamadan 4, 8 ve 12 hafta sonra aşı noktasından, aşılanmamış *Diospyros lotus* anaçlarından ve çalışmada kullanılan 5 Trabzon hurması çeşidinin yıllık sürgünlerinden kabuk örnekleri alınarak öğütülmüş ve kullanılmıştır. *Diospyros lotus* / *Diospyros kaki aşı* kombinasyonlarında gallik asit, p-kumarik asit, kateşin ve kuersetin gibi bazı fenolik bileşikler üzerinde durulmasının aşı uyuşmazlığı hakkında detaylı bilgiler elde edilmesinde faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

'Hongmian miyou (*Citrus grandis* L. Osbeck) /üç yapraklı (*Poncirus trifoliata*) aşı kombinasyonunda yaprakların etiolasyonunun nedenlerini araştırmak amacıyla, farklı aşı kombinasyonlarının, gen ekspresyon profilleri ve oksin ile bağlantılı olarak anatomik farklılıkları incelenmiştir. Histolojik analizler oldukça normal bulunmuştur. Uyuşur ve uyuşmaz kombinasyonlar arasında anatomik yapı bakımından önemli fark görülmemiştir. Toplam 1950 diferansiyel olarak önemli gen (DEG'ler) tanımlanmış ve analiz edilmiştir. Yapılan ileri deneylerde, IAA' in aşı uyuşmasını teşvik ettiği sonucuna varılmıştır (He ve ark., 2018).

Aşılı 2 yaşındaki 'Cara Cara' göbek portakalı (*Citrus sinensis* L. Osbeck) fidanları ve 'Hirado Buntan' şadok (*C. grandis* L. Osbeck) fidanlarında anacın aşılı çeşit üzerindeki biyokimyasal etkisi incelenmiştir. Tüm fidanlarda beş yüz farklı metabolit tespit edilmiş

ve bunların 147'si kimyasal olarak tanımlanmıştır. Göbekli portakal fidanlarında 48 kök metabolitinin anaçlar arasındaki konsantrasyonları önemli ölçüde farklılık gösterirken, şadok fidanlarındaki 29 metabolit önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Göbekli portakal fidanlarında rafinoz, konduritol beta-epoksit, allantoik asit, miyo-inositol, gamma-tokoferol ve beta gentiyobiyoz bu varyasyona en çok katkıda bulunan bileşikler olarak belirlenmiştir. Şadok fidanlarında ise heksitol, allantoik asit, glikoheptuloz, triptofan, gama-tokoferol, gliserol-3-galaktoz ve rafinoz en ayırt edici metabolitler olarak belirlenmiştir. Anacın ayrıca göbekli portakal yapraklarındaki 226 metabolitin miktarını etkilediği de belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, anaçların aşılanmış bir fidandaki yaprakların metabolik profilini etkileyebileceği ancak etkinin aynı zamanda kalemden de kaynaklandığı bildirilmektedir (Albrecht ve ark., 2019).

Gül ve İsfendiyaroğlu (2019) tarafından, yürütülen çalışmada bazı zeytin çöğürlerinin anaçlık olarak kullanılması amacıyla Çekişte, Delice, Edincik Su, Erkence, Frantoio, Gemlik, Girit Zeytini, Kan Çelebi, Sarı Ulak, Sinop No 1, Uslu, Yağ Çelebi ve Zoncuk, çeşitlerinin çekirdekleri kullanılmıştır. Çöğürler aşıya geldiklerinde kalem aşısı yöntemiyle Domat çeşidinin aşılandığı ve elde edilen verilerin değerlendirildiği belirtilmiştir. En yüksek aşı tutma oranının (%70) Marantelli anaçlarından elde edildiği, bunu Gemlik (%63,3), Memecik (%60) ve Uslu (%60) anaçlarının izlediği, Yağ Çelebi anaçlarında en düşük aşı tutma oranın (%23,3) gözlendiği bildirilmiştir.

Reig ve ark. (2019) tarafından, beş Avrupa eriği (*Prunus domestica* L.) ve altı Japon eriği (*Prunus salicina* L.) çeşidi arasındaki aşı uyuşmasını değerlendirmek amacıyla şeftali × badem melezlerine ait otuz sekiz anaç ile denemeler yapılmıştır. Kalem-anaç aşı kombinasyonlarının dış görünüşlerine göre, fidanlıkta taşınır tip uyuşmazlığın görsel belirtileri yalnızca Japon erik grubunda görülmüştür. Kısmi aşı uyuşmazlığı, aşı birleşmelerinin makroskobik incelenmesinden sonra değerlendirilmiştir. Avrupa erik grubunda, erik hibrit anacı olan Damas GF 1869 üzerine aşılanan "President" haricinde, "President" ve "Reine Claude Tardive of Chambourcy", test edilen tüm anaçlarla iyi aşı uyumu sergilemiştir. Aşıların sürmesinden sonraki ikinci yıldan itibaran Myrobalan B ve Myrobalan GF 3-1 ile "kısmi" uyuşmazlık göstermiştir. Tüm erik bazlı anaçlarla uyumlu olmasına rağmen, değerlendirilen altı şeftali × badem melez anacıyla 'kısmi' uyuşmazlık göstermiştir. Japon eriği grubunda, dört çeşit ('Angeleno', 'Black Amber',' Delbarazur' ve 'Songold') aşı uyuşmazlığı göstermemiş ancak 'Friar' Myrobalan B anacı üzerinde kısmi

uyuşmazlık göstermiştir. Şeftali × badem ve P. cerasifera esaslı anaçların (Adarcias, GF 677, Damas GF 1869, Myrobalan B, Myrobalan 29 C, Myrobalan GF 3-1 ve Marianna GF 8-1), 'Golden Japan' ağaçlarının benzer belirtiler gösterdiği belirlenmiştir.

Gür ve ark. (2020) tarafından, yapılan çalışmada, 8 adet erik genotipinin "Aprikoz" kayısı ve "Monroe" şeftali çeşitleri ile aşı uyuşma durumları araştırılmıştır. Aşılama yapıldıktan 6 ay sonra yapılan aşı örneği incelemelerinde "Aprikoz" kayısı çeşidi ile yapılan aşılamalarda arazi çalışmaları incelemeleri ve mikroskobik incelemelerde uyuşmazlık görülmediği bildirilmişdir. Buna karşılık "Monroe" şeftali çeşidi ile yapılan aşılamalarda "Şph 4" genotipi dışında kalan tüm aşı kombinasyonlarında uyuşmazlık belirtilerinin tespit edildiği vurgulanmıştır.

'Deveci' ve 'Williams' armut çeşitlerinin aşı tutma oranı ve aşı uyuşması/uyuşmazlığı üzerine farklı anaçların etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada aşı uyuşmazlığı aşı bölgesinde yapılan morfolojik ölçümlerle ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada incelenen tüm özellikler üzerinde anaç, çeşit ve anaç x çeşit interaksiyonunun etkisi önemli olduğu vurgulanmıştır. Aşı tutma oranının %91.5-100.0, fidan yaşama oranının %83.7-99.0 arasında değiştiği, aşı tutma oranın en yüksek OHxF333 anacında en düşük ise BA29 anacında meydan geldiği görülmüştür. Özellikle aşı başarısı ve aşı bölgesinde yapılan çap ölçümleri de dikkate alındığında bazı kombinasyonların aşı uyuşmazlığı gösterebileceği belirtilmiştir. 'Williams'/Fox11 kombinasyonunun aşı uyuşmazlığı gösterebileceğine dikkat edilmesinin gerektiği, 'Deveci' çeşidinin aşı başarısı ve fidan gelişim performansının daha iyi olması dolayısıyla tüm anaçlarla iyi bir aşı uyuşması gösterdiği bildirilmiştir (Çoban ve Öztürk, 2020).

Serttaş ve Öztürk (2020) tarafından, bazı armut klon anaçları üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı başarısı ve fidan gelişim performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, 'Deveci', 'Williams', 'Santa Maria' ve 'Abate Fetel' armut çeşitleri Fox9, Fox11, OHxF87 ve OHxF333 armut klon anaçları üzerine dilciksiz aşı yöntemiyle aşılanmıştır. Çalışmada aşı tutma oranın %86.7-%100, fidanların yaşama oranının %77.8-%100 arasında olduğu bildirilmektedir. Aşı tutma ve aşı sürme oranları bakımından 'Santa Maria' ve 'Deveci' çeşitleri en iyi sonucu vermiştir. En yüksek fidan yaşama oranı 'Santa Maria' ve 'Deveci', en düşük fidan yaşama oranı ise 'Williams' çeşidinde belirlenmiştir.

Marianna 2624 (*P. cerasifera x P. musoniana*), Miragreen (*P. cerasifera x P. davidiana*), Mirared (*P. cerasifera x P. Nemared*) ve Montclar *(P. persica* çöğürleri) kayısı anaçlarının aşı uyuşma durumları incelenmiştir. Aşı noktasında sitomorfolojik, anatomik ve PAL gen ekspresyon analizleri yapılmıştır. 'Montclar' üzerine aşılanan kayısı çeşitlerinin 'MN2624', 'Miragreen' ve 'Mirared' anaçlarından daha yüksek bir kuvvete sahip belirlenmiş, fizyolojik (hücre çoğalması, hücre düzeni ve nekrotik çizgi), moleküler (PAL1 ekspresyonu) ve anatomik (kabuk ve ağaç süreksizlikleri) analizlerin, aşı elemanları arasındaki uyum eksikliğinin daha hassas bir göstergesi olduğu kanıtlanmıştır. İncelenen aşı kombinasyonlarında hücre proliferasyonu ve hücre diziliş derecesi açısından bakıldığında, 'Miragreen' üzerine aşılanan kayısı çeşitlerinde önemli ölçüde daha yüksek hücre kallus çoğalması tespit edilmiştir. Buna paralel olarak aşılamadan üç ay sonra uyuşmaz aşı kombinasyonlarında PAL1 geninin indüksiyonu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda 'Miragreen' ve 'Mirared' anaçlarının kayısı çeşitlerinin %90'ından fazlasıyla uyuşur olduğu bildirilmiştir (Irisarri ve ark., 2021).

Santos Pereira ve ark. (2021) tarafından, armutta aşı uyuşmasının bir göstergesi olarak çeşit ve anaçtaki siyanojenik glikozitlerin (CG: amigdalin ve prunasin) konsantrasyonunu değerlendirmek amacıyla iki aşamadan oluşan bir çalışma yapılmıştır. İlk olarak, Cascatense/Pyrus Calleryana ve Cascatense/EMC kombinasyonları değerlendirilmiş, ikinci aşamada; Packham's Triumph/Adams, Santa Maria/Adams ve Rocha/Adams kombinasyonları değerlendirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; Cascatense/P.Calleryana, Packham's Triumph/Adams ve Rocha/Adams kombinasyonlarında aşı uyuşması görüldüğü, Santa Maria/Adams kombinasyonunda hafif uyuşmazlık ve Cascatense/EMC kombinasyonunun yüksek oranda uyuşmaz olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlarda, aşı kalemi ve anaç arasındaki ≥20 mgg^{-1} CG (siyanojenik glikozit) farklılıklarının, canlılıkta ciddi bir azalma, aşı birliğinde süreklilik sorunları, düşük verim ve erken yaprak dökümü ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Skocajıc ve ark. (2021), kiraz aşılarında aşı bölgesindeki kallus hücrelerinin gelişimi ve fenolik bileşiklerin varlığının anaç ve kalem arasındaki kallus gelişimi ile ilgisini belirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, 'Amanogawa', 'Kanzan' ve 'Kiku-shidare-zakura') ile ticari anaçlar arasındaki aşılama kombinasyonlarının uyuşma durumları incelenmiştir. Aşı noktasında tespit edilen flavonol astragalinin, aşı uyuşması için bir biyobelirteç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Fakat aşı noktasında belirlenen

neoklorojenik asit, sinapik asit, ellagik asit, kafeik asit, baicalein, naringenin, apigenin ve luteolin gibi bazı fenolik bileşiklerin de aşı uyuşmazlığının göstergeleri olarak kullanılabileceği bildirilmiştir. Aynı zamanda *p*-kumarik asit ve ferulik asidin gecikmiş aşı uyuşmazlığının tespiti için kullanılabileceği belirtilmiştir.

Yulianti ve ark. (2021) tarafından, Rimau Gerga Lebong (*Citrus nobilis* SP.) 'un farklı anaçlarla (*Japansche citroen* (JC), *Citrumelo* ve *Kanci)* uyuşma durumunu değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada, anatomik, morfolojik ve fizyolojik parametreler incelenmiştir. Sonuçta, Rimau Gerga Lebong mandarin aşıları Citrumelo ve JC anaçları üzerinde %100 büyüme göstermiş ancak Kanci anacında sadece %88.75 gelişme olmuştur. Aşılamadan 60 gün sonra anatomik olarak, Rimau Gerga Lebong mandarini Citrumelo anacı ile iyi bir aşı bağlantısı kurmuş, JC ve Kanci anaçları ile henüz tam olarak aşı bağlantısı kurulmamıştır. Morfolojik olarak, üç yaşındaki fidanlarda RGL/Citrumelo ve RGL/JC kombinasyonlarının aynı bitki büyüme parametrelerini vermiş ve RGL/Kanci kombinasyonundan daha iyi sonuçlar alınmıştır. Fizyolojik olarak, RGL-Citrumelo ve RGL-JC kombinasyonları aynı klorofil indeksine sahip olmasına rağmen RGL-Kanci kombinasyonunun daha düşük seviyede kaldığı, RGL-Citrumelo ve RGL-JC kombinasyonlarının aşı uyuşması gösterdiği ve RGL-Kancı kombinasyonun gecikmiş uyuşmazlık gösterdiği bildirilmiştir.

Çoban ve Öztürk (2022) tarafından, 'Deveci' ve 'Williams' armut çeşitlerinin farklı armut ve ayva anaçları ile aşı uyumunun karbonhidrat analizi ile belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, İyotlu potasyum iyodür (KI) boyama ile aşı birleşiminde karbonhidrat birikimi incelenmiştir. Anaçlar açısından nişasta ve karbonhidrat içeriklerinde farklılık bulunmadığı, şeker içeriklerinde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda, armut çeşitlerinin farklı ayva ve armut anaçları ile aşı uyumunun belirlenmesinde karbonhidrat birikim analizinin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Gamba ve ark. (2022) tarafından, aşı uyuşmazlığı ile ilgili olarak yapılan çalışmada kestane dokularında çok düşük miktarlarda bulunan cinnamic asitler gibi bazı bileşiklerin uyumsuzluk belirteçleri olarak görülmediği bildirilmektedir. Aynı şey, konsantrasyonları test edilen kombinasyonlar arasında büyük ölçüde farklılık gösteren castalagin ve vescalagin için de geçerli sayılmıştır. Bu bileşiklerin, vejetatif döngü boyunca kestane dokularında arttığı ve hem uyumlu hem de uyumsuz aşılama kombinasyonları için yaklaşık %14'lük bir artış gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar tanen

konsantrasyonlarındaki bu farklılıkların türe özgü olabileceği ve görünüşe göre aşı uyumsuzluğu ile ilgili olmadığı sonucuna varmışlardır.

Göktaş ve ark. (2022) tarafından, yapılan araştırmada selekte edilen bazı ümitvar badem genotipleri (ISP 57 ve ISP 59) ile Ferragnes badem çeşidinin şeftali anacı üzerinde aşı uyuşma durumlarının erken dönemde belirlenmesine çalışılmıştır. Aşı yerinden alınan kesitler, anatomik ve histolojik olarak incelenmiştir. İncelenen kesit örneklerinde aşılamadan 15 gün sonra kallus oluşumunun, 30 gün sonra kambiyal farklılaşmanın başladığı bildirilmektedir. Aşılamadan 90 gün sonra kambiyal devamlılığın sağlandığı ve yeni vasküler dokular ürettiği; 120 gün sonrasında ise tüm aşı kombinasyonlarında kambiyal farklılaşmaların devamlılık kazandığı ve aşı kaynaşmasının gelişmeye devam ettiği ve herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanmadığı tespit edilmiştir.

Loupit ve ark. (2022) tarafından, üzümde yapılan çalışmada, uygulanan aşılarda (9 türler arası ve 6 tür içi) aşılamadan 33 gün sonra aşı kalemi ve anaçların odun dokusunda bulunan 73 adet primer ve skonder metabolit kontrol edilmiştir. Bitkilerde aşırı stres durumuna özgü olan belirli (biyobelirteç) metabolitlerin (prolin, GABA ve pallidol gibi) özellikle uyuşmaz kalem/anaç kombinasyonunun aşı birleşme noktasında biriktiği bildirilmektedir. Araştırmacılar korelasyon analizini kullanarak aşılamadan bir yıl sonra ölçülen aşılama başarısını potansiyel metabolit belirteçlerini belirlemek için genelleştirilmiş doğrusal modeller kullanmışlardır. Aşılamadan 33 gün sonra aşı uyuşmazlığını ve veya aşı uyuşmasını kantitatif olarak tahmin etme ve belirteç metabolitlerini (özellikle asparagin, transresveratrol, trans-piceatannol ve α-viniferin) tanımlamaya yönelik ilk çalışmayı yapmışlardır. Araştırma sonucunda, stilbenlerin aşılama başarısının iyi bir erken belirteci olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada mistleme ünitesi altında köklendirilen çeliklerden elde edilen 1 yaşlı Gemlik zeytin fidanları anaç materyali olarak, Halhalı (Hatay), Saurani, Kilis Yağlık, Sarı Haşebi ve Gemlik zeytin çeşitlerine ait kalemler aşı materyali olarak kullanılmıştır. Aşı çalışmaları Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Hassa Lokasyonundaki seralarda yürütülmüştür. Analizler Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Kimyasal Analiz Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada materyal olarak kullanılan zeytin çeşitlerinin temel özellikleri aşağıda sunulmuştur.

Gemlik

Sinonimleri Trilye, Kaplık, Kıvırcık ve Kara'dır. Orijini Bursa İlinin Gemlik İlçesidir. Ağacı orta kuvvette gelişmektedir. Taç yapısı fazla değildir ve yarı dik büyür. Kısmen kendine verimli bir çeşittir tozlayıcı olarak Ayvalık, Çakır ve Erkence çeşitleri kullanılmaktadır. Orta büyüklükte meyvelere sahiptir ve meyveler yuvarlağa yakın, silindiriktir. Gençlik kısırlığı süresi kısadır, iyi bakım koşullarında verimi yüksek ve düzenlidir. Soğuğa kısmen duyarlıdır. Marmara Bölgesindeki ağaç varlığının büyük bölümü Gemlik çeşidinden oluşur. Son yıllarda Türkiye genelinde de hızla yayılmıştır. Ülkemizde siyah sofralık olarak kullanımda ilk sıradadır. Meyvelerindeki yağ oranı yüksek olduğundan yağlık olarak ta değerlendirilmektedir (Uslu, 2022).



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Gemlik çeşidine ait meyvelerin genel görünümü

Halhalı (Hatay)

Orijini Hatay İli'dir. Ağaç orta kuvvette gelişmekte ve sarkık bir taç oluşturmaktadır. Dallanma durumu iyidir. Meyve orta büyüklükte, yuvarlak şekillidir. Meyve ucu yuvarlaktır. Ağaçları orta düzeyde verimlidir. Periyodisite gösterir. Soğuğa karşı toleranslıdır. Yetiştiriciliğinin yapıldığı Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yeşil olum döneminde hasat edilmekte vekırma zeytin olarak değerlendirilmektedir. Yağ oranı yüksek olduğundan aynı zamanda yağlık olarak ta değerlendirilmektedir.



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Halhalı çeşidine ait meyvelerin genel görünümü

Saurani

Sinonimi savranidir. Orijini Hatay İlinin Altınözü İlçesidir. Ağacı kuvvetlidir. Orta büyüklükte, geniş bir taç oluşturur. Meyveler küçük ve silindirik şekildedir. Meyve ucu aşağı doğru hafif bükülmüştür. Taç hacmine göre oldukça verimli bir çeşittir. Periyodisite gösterir. Soğuğa karşı toleransı yoktur. Genellikle yağlık olarak değerlendirilmektedir. Yeşil sofralık olarak ta işlenmektedir.



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan Saurani çeşidine ait meyvelerin genel görünümü

Sarı Haşebi

Sinonimi Haşebidir. Orijini Hatay İlinin Altınözü İlçesidir. Kuvvetli gelişen bir çeşittir. Genellikle dikine büyüme eğilimi gösteren bir taç yapısına sahiptir. Geniş kısmı meyve ucuna yakın küçük ve oval şekilli meyvelere sahiptir. Verimi ağaç taç büyüklüğüne oranla göre az sayılabilecek düzeyde kabul edilmektedir. Kuvvetli periyodisite gösterir. Ekolojisinde yağlık ve sofralık olarak değerlendirilmektedir. İklim faktörlerine bağlı olarak değişen oranlarda hurma meyve oluşturduğu görülmektedir.



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan Sarı Haşebi çeşidine ait meyvelerin genel görünümü

Kilis Yağlık

Orijini Kilis İlidir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin toplam zeytin ağacı varlığının yaklaşık %52' sini oluşturmaktadır. Ağacı orta kuvvetlidir. Orta büyüklükte geniş ve sarkık bir taç oluşturmaktadır. Meyvelerinde boncuklu meyve oranı yüksektir. Taç büyüklüğüne göre verimlidir. Kuvvetli periyodisite gösterir. Soğuğa karşı toleranslıdır. Yağlık olarak değerlendirilmektedir (Mete ve Çetin, 2006).



Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan Kilis Yağlık çeşidine ait meyvelerin genel görünümü

3.2. Yöntem

Çalışma, Hatay Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hassa lokasyonunda (36º 42’ 39’’ K, 36º 30’ 20’’ D) yürütülmüştür. Halhalı (Hatay), Saurani, Kilis Yağlık, Sarı Haşebi ve Gemlik (kontrol) zeytin çeşitleri, 1 yaşındaki Gemlik fidanlarına aşılanmıştır. Yama göz aşısı metodunun kullanıldığı deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Farklı aşı kombinasyonlarının kullanıldığı denemenin genel görünümü

Yapılan aşılarda kontrol grubu ile birlikte Gemlik anacıyla, 5 farklı kombinasyon (Halhalı/Gemlik, Saurani/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik oluşturulmuştur (Çizelge 3.1). Aşı uygulamalarında her bir kombinasyondan 120 (3

tekerrür x 40 adet) adet aşı yapılmıştır. Aşılamanın ardından, gelişme ve uyuşma durumlarını incelemek amacıyla gerekli analiz ve ölçümler yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Aşı kombinasyonları

Kontrol Grubu	Gemlik/Gemlik
Kombinasyonlar	Halhalı/Gemlik Saurani/Gemlik Sarı Haşebi/Gemlik Kilis Yağlık/ Gemlik

Denemenin kurulduğu alanda yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçen bir iklim görülmektedir (Çizelge 3.2). (Anonim 2022).

Çizelge 3.2. Deneme alanının iklim özellikleri.

İstasyon Adı/No: KIRIKHAN/18276												
	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)											
Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	10.7	12.2	13.6	18.7	25.1	27.4	32.1	31.3	27.4	23.0	17.2	11.2
	Aylık Ortalama Yağış (mm.)											
Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2021	188.7	21.7	37.3	26.5	1.7	0.8	1.2	0.4	2.1	1.3	20.5	168.1

3.2.1. Aşı Uygulamaları

İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü genetik kaynaklar parselinden 2019 yılında alınan Gemlik zeytin çeşidi çeliklerinin köklendirilmesiyle elde edilen 1 yaşındaki fidanlar anaç olarak kullanılmıştır. Gemlik çeşidi üzerine bölgemizde yaygın olarak yetiştirilen bazı zeytin çeşitleri (Sarı Haşebi, Halhalı, Saurani, ve Kilis Yağlık) ve kontrol grubu olarak Gemlik zeytin çeşidi yama göz aşısı yöntemi ile 2020 yılı Ağustos ayında aşılanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Yama göz aşısının yapılması

3.3. Aşı Tutma Oranı ve Vegetatif Gelişim

3.3.1. Aşı Tutma Oranı (%)

Aşılamadan yaklaşık 25 gün sonra aşı bağları çözülmüş ve yapılan kontrollerde tüm kombinasyonlar dikkatle incelenerek, aşı tutma oranı (%) tespit edilmiştir.



Şekil 3.8. Aşıların sürmesi

3.3.2. Vejetatif Gelişim

Vejetatif gelişim kapsamında anaç çapı (mm), aşı sürgünü çapı (mm), aşı sürgünü boyu (cm) ve fidan boyu (cm) özellikleri incelenmiştir. Aşıların yapılmasını takiben aşı gözlerinin sürmesi ve gelişmeye başlamasıyla, aşılamadan yaklaşık olarak 1 ay (30 gün) sonra ölçümlere başlanmıştır. Ölçümler her kombinasyon için (her tekerrürde 3 er adet fidan kullanılarak) 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Fidanlar 1 yaşına (360 gün) gelene kadar her ay düzenli olarak ölçümlere devam edilmiştir.

3.3.2.1. Anaç Çapı (mm)

Aşıların yapıldığı tarihten itibaren aşı noktasının 5 cm altından işaretlenen bir noktadan 0,01 mm duyarlı dijital kumpas yardımıyla çap ölçümleri ayda bir düzenli olarak yapılmıştır.

3.3.2.2. Aşı Sürgünü Çapı (mm)

Aşı noktasının 5 cm üzerinden işaretlenen bir noktadan 0,01 mm duyarlı dijital kumpas yardımıyla sürgün çapının gelişmesi her ay ölçülerek kaydedilmiştir.

3.3.2.3. Aşı Sürgünü Boyu (cm)

Aşı noktasından sürgünün ucundaki büyüme noktasına kadar olan kısım mezuro yardımıyla aylık olarak ölçülerek kaydedilmiştir.

3.3.2.4. Fidan Boyu (cm)

Toprak yüzeyinden fidanın uç kısmındaki büyüme noktasına kadar olan kısım mezuro yardımıyla ayda bir düzenli aralıklarla ölçülerek kaydedilmiştir.

3.3.2.5. Toprak Üstü Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları

Kombinasyonlara ait bitkiler sökülerek kök boğazından kesilmiş ve toprak üstü organları 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları alınmıştır (Ayan ve ark., 2020). Ardından 65°C etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Şekil 3.9). Daha sonra 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılarak toprak üstü kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Ağırlıkların belirlenmesinin ardından toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranları aşağıda belirtilen formüllerle hesaplanmıştır (Kamiloğlu, 2009).

$$Toprak\ Üstü\ Yaş\ Ağırlığı\ (\%) = \left(\frac{Bitki\ Yaş\ Ağırlığı - Kök\ Yaş\ Ağırlığı}{Tüm\ Bitki\ Yaş\ Ağırlığı}\right) * 100 \qquad (3.1)$$

$$Toprak\ Üstü\ Kuru\ Ağırlığı\ (\%) = \left(\frac{Bitki\ Kuru\ Ağırlığı - Kök\ Kuru\ Ağırlığı}{Tüm\ Bitki\ Kuru\ Ağırlığı}\right) * 100 \qquad (3.2)$$

3.3.2.6. Kök Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları

Fidanların kök kısmı yıkanarak üzerindeki toprak ve yabancı maddelerden arındırılmış ve kurutma kağıdında bekletilerek fazla suyu alındıktan sonra 0.01 duyarlı hassas terazide kök yaş ağırlığı alınmıştır. Ardından 65°C etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra 0.01 g duyarlı hassas terazide tartılarak kök kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Ağırlıkların belirlenmesinin ardından kök yaş ve kuru ağırlık oranları aşağıda belirtilen formüllerle hesaplanmıştır

$$Kök\ Yaş\ Ağırlığı\ (\%) = \left(\frac{Kök\ Yaş\ Ağırlığı}{Tüm\ Bitki\ Yaş\ Ağırlığı}\right) * 100 \qquad (3.3)$$

$$Kök\ Kuru\ Ağırlığı\ (\%) = \left(\frac{Kök\ Kuru\ Ağırlığı}{Tüm\ Bitki\ Kuru\ Ağırlığı}\right) * 100 \qquad (3.4)$$



Şekil 3.9. Örneklerin etüvde kurutulması

3.4. Yaprak Klorofil Miktarı (SPAD)

Aşı kombinasyonlarının yaprak klorofil miktarındaki değişimlerin belirlenmesi amacıyla spad-metre (konica minolta chlorophyll meter spad-502 plus) cihazıyla 2021 yılında Nisan ayından Eylül ayına kadar aylık olarak yapraklarda klorofil miktarı okumaları yapılmıştır. Ölçümler sürgünün orta kısmında gelişmesini tamamlamış 2 yaprak çiftinde 10:00-14:00 saatleri arasında yapılmıştır.

3.5. Histolojik İncelemeler

İncelemeler için aşılı fidanlardan 4 farklı zamanda enine kesitler alınmıştır. İlk kesitler aşılamadan 3 ay (90 gün/ Kasım 2020) sonra, ikinci kesitler aşılamadan 6 ay (180 gün/Şubat 2021) sonra, üçüncü kesitler aşılamadan 9 ay (270 gün/Mayıs 2021) sonra ve dördüncü kesitler aşılamadan 1yıl (360 gün/Ağustos 2021) sonra alınmıştır. Her aşı kombinasyonundan 3 er adet fidandan (aşı noktasının en az 1 cm altından ve 1 cm üzerinden) örnekler alınmış olup daha sonra mikroskopla incelenmek amacıyla FAA (90 cc %70'lik etil alkol + 5 cc glasial asetik asit + 5 cc formaldehit) solüsyonuna fikse edilmiştir (Brooks ve ark., 1966). (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Alınan kesitlerin FAA solüsyonunda muhafazası

Histolojik incelemeler 24-25/Ocak 2022 tarihlerinde Isparta Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Histoloji Laboratuvarında yapılmıştır.

3.5.1. Boyama Metodu

Aşı yerinden alınan örneklerden parçalanma durumlarına göre mikrotomla 25-40 µ kalınlığında olacak şekilde kesitler alınmış ve boyama işlemine başlanıncaya kadar %70'lik etil alkolde bekletilmiştir (Seferoğlu, 1991). Boyama işleminde safranin kullanılmıştır. Boyanan kesit örnekleri mikroskopta daha iyi incelenebilmesi amacıyla (Vural, 2004)'e göre bir dizi alkol serisinden geçirilmiştir (Çizelge 3.3). Son olarak entellan damlatılmış lam üzerine konulmuş ve lamelle kapatılmıştır. Böylece hazırlanan daimi preparatlar mikroskop altında gözlemlenerek kaydedilmiş ve daha sonra incelenmek üzere muhafaza altına alınmıştır (Şekil 3.11).

Çizelge 3.3. Daimi preperat hazırlama aşamaları

Ugulama	Süre
Safranin (boyama)	2 dk.
%70 etil alkol	Fazla boya akıncaya kadar
%80 etil alkol	Fazla boya akıncaya kadar
%90 etil alkol	Fazla boya akıncaya kadar
%100 etil alkol	5 dk.
Ksilol	
Entellan ile kapatma	



Şekil 3.11. Mikrotom cihazı ile kesitlerin alınması, daimi preparatların hazırlanıp okunması

3.6. Fenolik bileşiklerin analizi

2021 yılı Ağustos ayında 1 yaşına gelen aşılı fidanlardan her kombinasyondan 3 tekerrürlü olacak şekilde aşı noktasının altından ve üstünden kabuk örnekleri bilezik şeklinde soyularak alınmıştır. Kabuk örnekleri etüvde 65 C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler porselen havanda öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Fenolik bileşiklerin tespiti için analiz örneklerin hazırlanması

3.6.1. Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

Analize hazırlanan numunelerden 1 gram tartılıp üzerine 10 ml metanol eklenmiştir. 1 saat ultrasonik banyoda, 1 saat çalkalayıcıda bekletildikten sonra Whatman süzgeç kağıdından süzülmüştür. Süzüntü 0,45 µm lik filtreden geçirilip 20 µL'si HPLC cihazına enjekte edilmiştir (Gomes ve ark., 1999).

3.6.2. Fenolik bileşiklerin analizi için kullanılan standartlar ve HPLC çalışma koşulları

Fenolik bileşiklerin analizi için kullanılan standartlar şunlardır:

- Protocatechic acid
- Caffeic acid
- P-coumaric acid
- Ferrulic acid
- Rutin trihidrate
- Quercetin

HPLC cihazının özellikleri şöyledir:

Dedektör: SPD-M 10A vp DAD dedektör (λmax=278nm)

Dedektör: SPD-M 10A vp DAD dedektör

Auto sampler: SIL–10AD vp

System controller: SCL-10Avp

Pump: LC-10ADvp

Degasser: DGU- 14A

Column oven: CTO-10Avp

Kolon: Agilent Eclipse XDB-C18 (250x4,60 mm) 5 mikron

Mobil faz: A: %3 asetik asit, B: Metanol

Akış Hızı: 0.8 mL / dakika

Kolon sıcaklığı: 30 ^{o}C

Enjeksiyon hacmi: 20 mikrolitre

Çözücü A: Asetik asit (%3)

Çözücü B: Metanol (% 100)

HPLC çözücü akış hızı ve konsatrasyonu Çizelge 3.4'te sunulmuştur.

Çizelge 3.4. HPLC çözücü akış hızı ve konsatrasyonu

Süre (dakika)	Çözücü A (Metanol %100)	Çözücü B (Asetik asit %3)
0	100	0
0.10	93	7
20	72	28
28	75	25
35	70	30
50	70	30
60	67	33
62	58	42
70	50	50
73	30	70
75	20	80
80	0	100

3.7. Şeker Analizi (%)

Analiz çalışmasından önce her kombinasyondan 3 tekerrürlü olarak alınan fidanların aşı noktasının altından ve üstünden olacak şekilde kabuk örnekleri soyularak alınmıştır. Kabuk örnekleri etüvde 65^0Cde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler havanda öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan numuneden 1 gr tartılıp 10 ml su eklenmiştir. Karıştırıcıda 10 dk. karıştırıldıktan sonra, karışım süzülerek süzüntü 14000 rpm de 2 dk santrifüjlenmiştir. Üst faz alınıp 20 µL' si HPLC' ye enjekte edilmiştir (Veberic ve Stampar, 2005).

HPLC cihazının özellikleri şöyledir:
SHIMADZU HPLC
Dedektör: RID 10A
Pump: LC-10ADvp
Degasser: DGU- 14A
Column oven: CTO-10ACvp
Kolon: BIO-RAD, Aminex HPX-87C carbohydrate column(300*7.8mm)
Mobil faz: Saf su
Akış Hızı: 0.6 mL / dakika

Kolon sıcaklığı: 80^0C

Enjeksiyon hacmi: 20 mikrolitre

3.8. Aşı Noktasında Nişasta Birikiminin Gözlemlenmesi

Aşı yapıldıktan 12 ay sonra aşı birleşme bölgesinde nişasta birikiminin ve akışının gözlemlenmesi amacıyla aşı noktasının 3 cm altından ve 3 cm üstünden olacak şekilde enine kesitler alınmış ve tam ortasından keskin bir bıçak vasıtasıyla tek seferde ikiye ayrılmıştır. Pürüzsüz hale getirilen örnekler (Ünal, 1984)'e göre %1'lik iyotlu potasyum iyodür (IKI) (4 kısım potasyum iyodür ve 1 kısım iyodin karışımı) ile boyanmıştır. Anaç ve kaleme ait dokuların boyanma durumları gözlemlenmiştir.

3.9. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma sonunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre SAS istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey Testi ile karşılaştırılmıştır (SAS, 1999).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Aşı Tutma Oranı ve Vegetatif Gelişim

4.1.1. Aşı Tutma Oranı (%)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı tutma oranları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi aşı tutma oranları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar meydana gelmiştir. En yüksek aşı tutma oranı (%75.0) Halhalı/Gemlik kombinasyonunda, en düşük aşı tutma oranı (%25) Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı tutma oranları (%)

Kombinasyonlar	**Aşı Tutma Oranları (%)**
Halhalı/Gemlik	75.0 a
Sarı Haşebi/Gemlik	63.3 b
Gemlik/Gemlik	63.3 b
Saurani/Gemlik	30.0 c
Kilis Yağlık/Gemlik	25.0 d
LSD $_{(0.05)}$	**1.93**

Gemlik zeytin çeşidini anaç olarak kullandıkları çalışmalarında; Özen ve Kaya (2007), Domat/Gemlik kombinasyonunda aşı tutma oranının %30.83, Kaleci ve Orhan (2010), Domat/Gemlik (1 yaşlı) kombinasyonunda aşı tutma oranının %61.60, Domat/Gemlik (3 yaşlı) kombinasyonunda %70.00, Azimi (2014), aşı tutma oranının, Ayvalık/Gemlik kombinasyonunda %67.00, Domat/Gemlik kombinasyonunda %68.00, Gemlik/Gemlik (kontrol) kombinasyonunda %48.00, Memecik/Gemlik kombinasyonunda %77.00, Nizip Yağlık/Gemlik kombinasyonunda %60.00 ve Sarı Ulak/Gemlik kombinasyonunda %66.00 olduğunu bildirmiştir.

Farklı çöğür anaçlarının kullanıldığı aşı çalışmalarda; Hussain ve ark., (2016) aşı tutma oranları sırasıyla Arbequina/çöğür kombinasyonunda %71.80, FS-17/çöğür kombinasyonunda %68.10, Kalamata/çöğür kombinasyonunda %62.70 olduğunu, Gül ve İsfendiyaroğlu (2019), Domat/çöğür kombinasyonlarında aşı tutma oranlarının %70.0 ile

%23.3 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacıların verileri çalışmamızdan elde edilen verileri desteklemektedir.

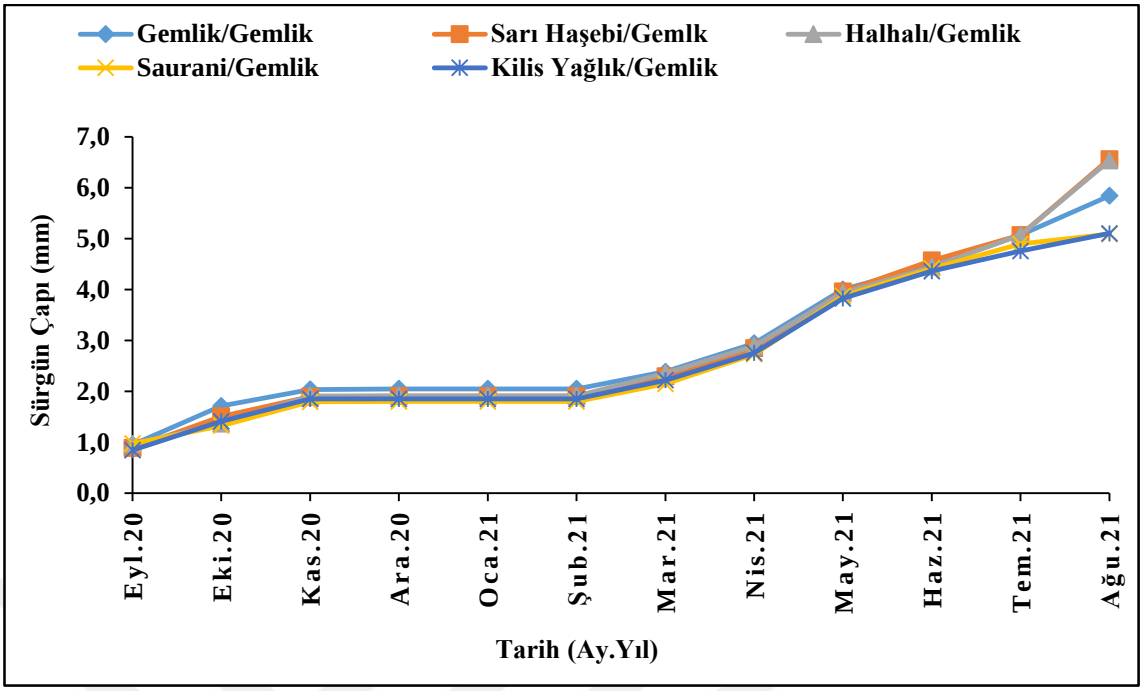
Çalışmamızda Halhalı/Gemlik ve Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonlarının aşı tutma oranları Gemlik/Gemlik (kontrol) kombinasyonuna göre yüksek, Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarının aşı tutma oranları kontrole göre düşük bulunmuştur. Gemlik anacı ile yaptığı çalışmada Azimi (2014) bulgularımıza benzer şekilde kontrol (Gemlik/Gemlik) kombinasyonun aşı tutma oranının oluşturulan diğer kombinasyonlara göre daha düşük olduğunu belirlemiştir. Aşı tutma oranlarının kontrol kombinasyonuna göre yüksek veya düşük olması, zeytin çeşitlerinin aşılama sırasında karşılaştıkları stres ve çeşit/anaç kombinasyonlarında bulunan farklı fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır.

4.1.2. Vegetatif Gelişim

Aşı tutma oranları belirlenen kombinasyonların oluşturduğu fidanların vegetatif gelişimlerinin takip edilmesi kapsamında; fidanlarda aşı sürgünü çapı (mm), aşı sürgünü boyu (cm), anaç çapı (mm), fidan boyu (cm), toprak üstü ve kök yaş ağırlık oranları (%) ve toprak üstü ve kök kuru ağırlık oranları (%) belirlenmiş ve ayrı başlıklar altında tartışılmıştır.

4.1.2.1. Aşı Sürgünü Çapı (mm)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü çapındaki dönemsel değişim Şekil 4.1'de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi 2020 yılı Eylül ayından 2021 yılı Mayıs ayına kadar yapılan ölçümlerde aşı kombinasyonlarında sürgün çapı gelişimi birbirine yakın değerler almıştır. Aşılama sonucu fidanların strese girmeleri yara dokularının iyileşmesi için geçen zaman ve dinlenme döneminde fidan gelişimindeki yavaşlamadan dolayı kombinasyonlar arasında gelişim bakımından önemli bir fark görülmemiştir. Fakat 2021 yılı Mayıs ayından itibaren kombinasyonlarda aşı sürgünü çapı değerleri farklılaşmaya başlamış ve zamanla kombinasyonlar arasındaki fark belirgin bir hal almıştır.



Şekil 4.1. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü çapındaki dönemsel değişim (mm).

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü çapı değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Kombinasyonların aşı sürgünü çapı değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur Çizelgede görüldüğü gibi; en yüksek sürgün çapının Sarı Haşebi/Gemlik (6.56 mm) kombinasyonunda en düşük sürgün çapının ise Saurani/Gemlik (5.09 mm) kombinasyonunda gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü çapı değerleri (mm)

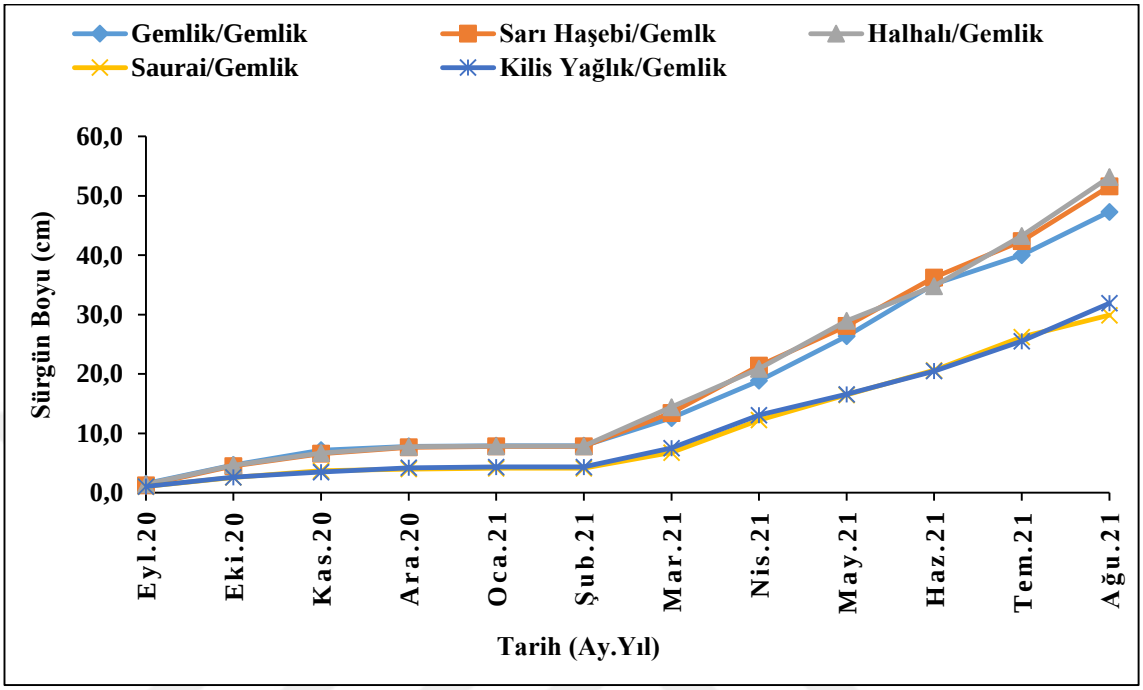
Kombinasyonlar	**Sürgün çapı**
Halhalı/Gemlik	6.53 a
Sarı Haşebi/Gemlik	6.56 a
Gemlik/Gemlik	5.84 b
Kilis Yağlık/Gemlik	5.10 c
Saurani/Gemlik	5.09 c
LSD $_{(0.05)}$	**0.62**

Çalışmamızda oluşturulan kombinasyonların aşı sürgünü çapı değerleri ile aşı tutma oranları paralellik göstermiştir. Aşı tutma oranı yüksek olan Halhalı/Gemlik kombinasyonun aşı sürgünü çapı bakımından da diğer kombinasyonlara oranla daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde; Özen ve Kaya (2007), aşı tutma oranları ile aşı kalemi çapının gelişimi arasında doğrusal bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Aşı tutma oranının Domat/çöğür kombinasyonunda %59.17, Domat/Manzanilla kombinasyonunda %33.13, Domat/Gemlik kombinasyonunda %30.83, Domat/D-36 kombinasyonunda %30.42, Domat/D-14 kombinasyonunda %25.0, Domat/D-9 kombinasyonunda %24.17 ve Domat/D-43 kombinasyonunda %21.67 olduğunu, kullanılan anaçların aşı kalemi çapının 1 yıllık gelişimine etkisinin; çöğür anacında 1.7 mm, Manzanilla anacında 1.3 mm, Gemlik anacında 1.3 mm, D-43 anacında 1.2 mm, D-36 anacında 1.2 mm, D-14 anacında 1.1 mm ve D-9 anacında 1.0 mm olduğunu bildirmiştir. Aşı tutma oranı yükseldikçe anacın aşı kalemi çapı üzerindeki olumlu etkisi de artmıştır. Kaleci ve Orhan (2010) da çalışmalarında benzer şekilde bu doğrusal ilişkiyi tespit etmiş ve aşı tutma oranı yüksek olan kombinasyonlarda anaçların aşı sürgünü gelişimine etkisinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar aşı tutma oranlarının Domat/çöğür kombinasyonunda %95, Domat/Gemlik (3yaşlı) kombinasyonunda %70, Domat/Gemlik (1 yaşlı) kombinasyonunda %61.6 ve Domat/Ayvalık kombinasyonunda %48.3 olduğu aşı kombinasyonlarında anaçların aşı sürgünü gelişimi üzerindeki etkilerinin sırasıyla; çöğür anacında %23.93, 3 yaşlı Gemlik anacında %16.49, Ayvalık anacında %8.54 ve 1 yaşlı Gemlik anacında %6.99 olduğunu belirlemiştir. Bulgularımız, araştırmacıların konuyla ilgili çalışmalardan elde ettikleri bulgularla uyumludur.

4.1.2.2. Aşı Sürgünü Boyu (cm)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü boyundaki dönemsel değişim Şekil 4.2'de verilmiştir. 2020 yılı Eylül ayından 2021 yılı Ağustos ayına kadar 12 aylık süreyle aşı sürgünü boyları ölçülmüş olup Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarının aşı sürgünü boylarının belirgin bir şekilde diğer kombinasyonlardan farklı (düşük) olduğu

belirlenmiştir. Bu fark 2021 yılı Nisan ayından itibaren daha net bir biçimde görülmüş ve 2021 yılı Ağustos ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır.



Şekil 4.2. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü boyundaki dönemsel değişim (cm).

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü boyu değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Aşı sürgünü boyları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelgede görüldüğü gibi en uzun sürgün Halhalı/Gemlik kombinasyonunda (53.15 cm), en kısa sürgün ise Saurani/Gemlik kombinasyonunda (29.90 cm) belirlenmiştir. Aşı sürgünü boyları Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda 51.58 cm, Gemlik/Gemlik kombinasyonu 47.30 cm ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonu 31.90 cm olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı sürgünü boyu değerleri (cm)

Kombinasyonlar	**Sürgün boyu**
Halhalı/Gemlik	53.15 a
Sarı Haşebi/Gemlik	51.58 ab
Gemlik/Gemlik	47.30 b
Kilis Yağlık/Gemlik	31.90 c
Saurani/Gemlik	29.90 c
$LSD_{(0.05)}$	**4.72**

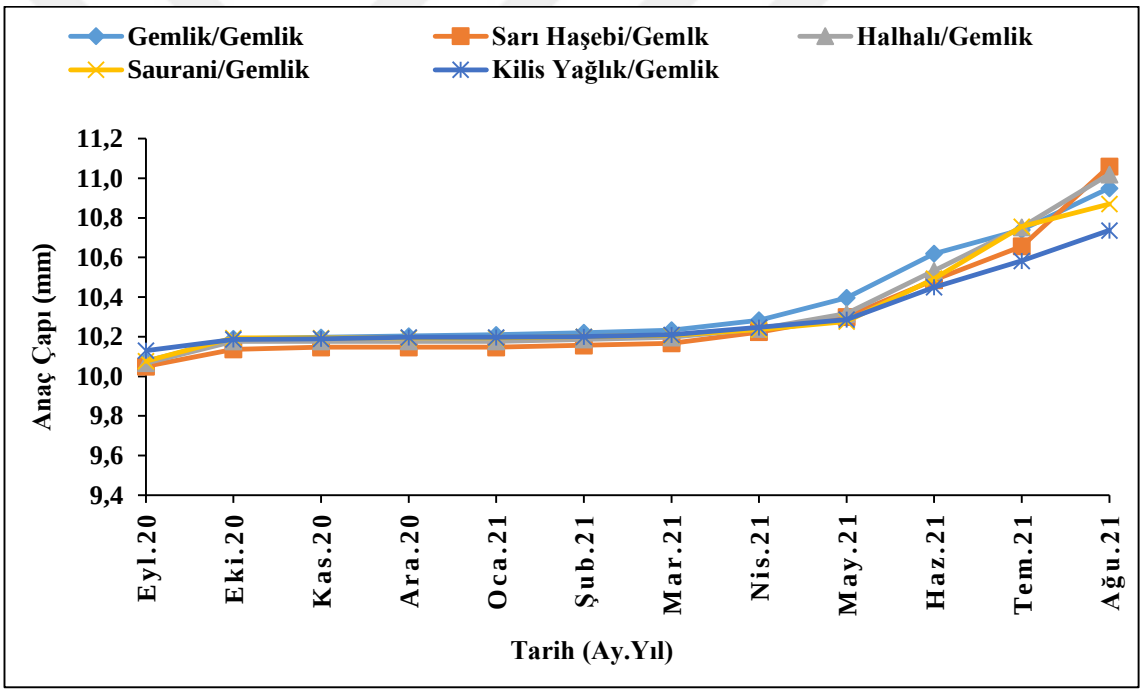
Zeytinde aşı sürgünü boyu konusunda yaptıkları çalışmalarda; Özen ve Kaya (2007), Domat/Gemlik kombinasyonunda yıllık aşı sürgünü boyunu 108.9 cm, Kaleci ve Orhan (2010), Domat/Gemlik (1 yaşlı) kombinasyonunda yıllık sürgün uzunluğunu 46.61 cm, Domat/Gemlik (3 yaşlı) kombinasyonunda ise yıllık sürgün uzunluğunu 61.64 cm belirlemişlerdir. Gül ve İsfendiyaroğlu (2019), Domat/Gemlik kombinasyonunda aşı sürgünü uzunluğunu 27.0 cm, Domat/Arbequina kombinasyonunda 38.8 cm, Domat/Ayvalık ve Domat/Çekişte kombinasyonlarında 30.4 cm, Domat/Erkence kombinasyonunda 30.5 cm, Domat/Frantoio kombinasyonunda 34.8 cm, Domat/Girit kombinasyonunda 43.4 cm ve Domat/Kan Çelebi kombinasyonunda 36.4 cm olarak belirlemiştir. Çalışmamızdan elde edilen veriler araştırmacıların verileri ile uyumludur.

Çalışmamızda; Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarının aşı tutma oranı, aşı sürgünü çapı ve aşı sürgünü boyu verileri bakımından diğer kombinasyonlara oranla düşük performans gösterdikleri belirlenmiştir. Çeşit ve anaç bakımından farklılıkların ortaya çıkmasında; çeşidin ve anacın kendi gelişme kuvveti etkili olabileceği gibi; suyun, mineral besin maddelerinin ve asimilatların taşınmasındaki farklılıklar da bunda etkili olabilmektedir (Çetinbaş ve ark., 2018). Bilindiği üzere aşılamadan sonra oluşabilecek herhangi bir fiziksel yaralanma, yanlış uygulanan aşılama yöntemi veya aşı uyuşmazlığı gibi nedenler, zayıf kallus oluşumuna ya da kalemin ve/veya anacın vasküler dokularının zayıf gelişmesine sebep olabilmektedir. Bundan dolayı da aşı geçirgenliğinde oluşabilecek kusurlar; su, bitki besin elementleri ve minerallerin taşınmasını olumsuz etkilemekte ve aşılı fidanlarda gelişme geriliğine neden olabilmektedir. Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonların düşük

performansı bu kombinasyonların aşı geçirgenliğinde bir problem olabileceğini düşündürmektedir.

4.1.2.3. Anaç Çapı (mm)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde anaç çapındaki dönemsel değişim Şekil 4.4'te verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi 2020 yılı Eylül ayından 2021 yılı Ağustos ayına kadar 1 yıl süreyle yapılan ölçümlerde kombinasyonların anaç çapındaki değişimin birbirine yakın değerler aldığı 2021 Mayıs ayından itibaren kombinasyonlar arasındaki farkın belirginleştiği görülmektedir.



Şekil 4.3. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde anaç çapındaki dönemsel değişim (mm).

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde anaç çapı değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Kombinasyonlara ait ortalama anaç çapı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Anaç çapı bakımından en yüksek değer Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda (11.06 mm) en düşük değer ise Kilis Yağlık/Gemlik (10.74 mm) kombinasyonunda ölçülmüştür. Çalışmada oluşturulan diğer kombinasyonlarda anaç çapı değerleri sırasıyla; Halhalı/Gemlik

kombinasyonunda 11.01 mm, Gemlik/Gemlik kombinasyonunda 10.95 mm ve Saurani/Gemlik kombinasyonunda 10.80 mm ölçülmüştür.

Çizelge 4.4. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde anaç çapı değerleri (mm).

Kombinasyonlar	**Anaç çapı**
Halhalı/Gemlik	11.01
Sarı Haşebi/Gemlik	11.06
Gemlik/Gemlik	10.95
Kilis Yağlık/Gemlik	10.74
Saurani/Gemlik	10.80
LSD $_{(0.05)}$	**Ö.D.**

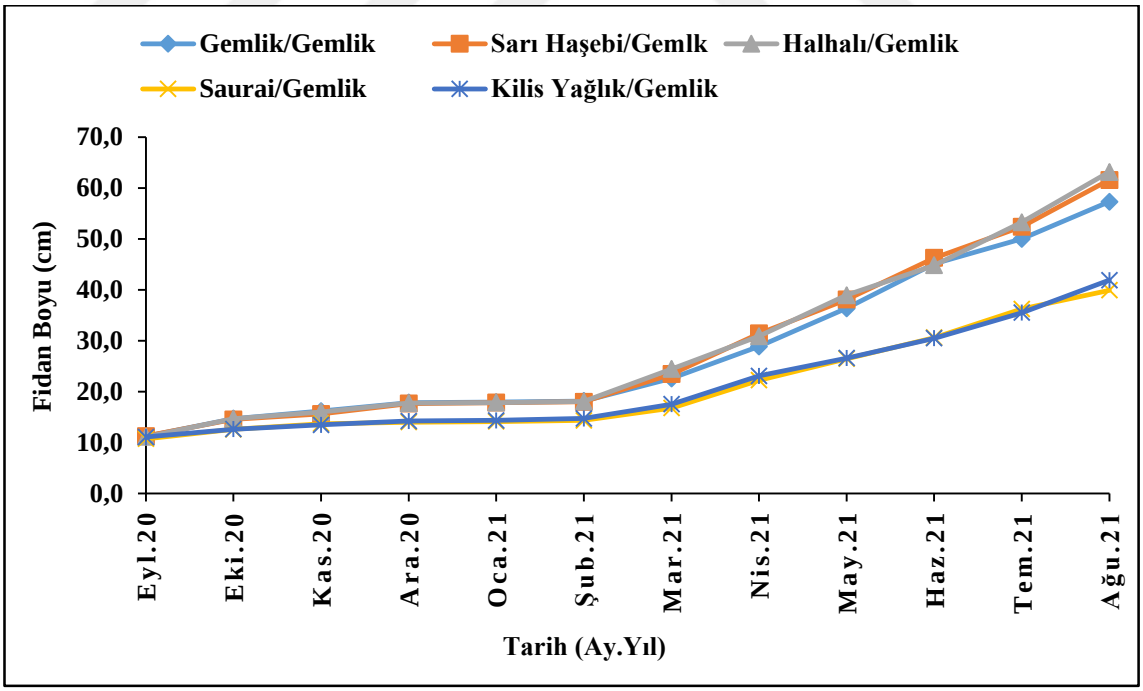
Ö.D.: Önemli Değil

Çalışmamızda aşı kombinasyonlarında anaç çaplarındaki yıllık değişim miktarı bakımından en yüksek yıllık değişim miktarı (1.01 mm) Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda ve en düşük yıllık değişim miktarı (0.61 mm) Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda belirlenmiştir. Anaç çapı gelişimi ile aşı sürgünü boyu arasında paralel bir ilişki bulunduğu ve anaç çapı gelişimi fazla olan kombinasyonlarda sürgün boyunun fazla olduğu belirlenmiştir. Gemlik anacına aşılı fidanlarda yaptıkları benzer çalışmada Kaleci ve Orhan (2010), 1 yaşındaki Gemlik anacına aşılı fidanda anaç çapının 10.74 mm, 3 yaşındaki Gemlik anacına aşılı fidanda anaç çapının 11.73 mm, Öncü (2021), 1 yaşındaki Gemlik fidanında anaç çapının 10.50 mm olduğunu bildirmiştir. Benzer çalışmalarında, Özen ve Kaya (2007), Domat/çöğür kombinasyonunda yıllık anaç çapı gelişiminin 1.7 mm ve yıllık sürgün uzunluğunun 134.4 cm, Domat/Gemlik kombinasyonunda yıllık anaç çapı gelişiminin 1.3 mm ve yıllık sürgün uzunluğunun 108.9 cm, Domat/D-9 kombinasyonunda yıllık anaç çapı gelişimi 1.0 mm ve yıllık sürgün uzunluğunun 101.7 cm olduğunu bildirmiştir. Yıllık anaç çapı gelişimi değeri azaldıkça sürgün boyunun da azaldığı belirlenmiştir. Nitekim, Bostan ve İslam (1998) kayısıda yaptıkları çalışmada, Polat ve ark., (1999) yenidünyada yaptıkları çalışmada, Öztürk ve ark., (2011) kivide yaptıkları çalışmada; en yüksek aşı sürgünü boyu değerlerinin, anaç

çap gelişimi yüksek olan aşılardan elde edildiğini bildirmiştir. Farklı araştırmacıların bulguları çalışmamızdan elde edilen bulguları desteklemektedir.

4.1.2.4. Fidan Boyu (cm)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidan boyunun dönemsel değişimi Şekil 4.5'te verilmiştir. Aşılama tarihinden 3 ay sonra yapılan ölçümlerde kombinasyonlar arasında önemli bir büyüme farkı olmadığı ve büyüme farkının 2-3 cm dolayında olduğu görülmektedir. Ekolojinin de uygun olmasıyla birlikte 2021 yılı Mart ayından itibaren aşı kombinasyonlarında hızlı bir gelişmenin olduğu görülmektedir. Bu tarihten itibaren kombinasyonlar arasında fidan boyu bakımından gelişme farklarının belirginleştiği ve 2021 yılı Ağustos ayında fidan boyları arasındaki farkın en yüksek seviyeye ulaştığı, Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarının diğer üç kombinasyona göre gelişmede geride kaldıkları görülmüştür.



Şekil 4.4. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidan boyunun dönemsel değişimi (cm).

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidan boyu değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Oluşturulan aşı kombinasyonlarında fidan boyu değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En uzun boylu fidanlar (63.15 cm) Halhalı/Gemlik kombinasyonundan ve en kısa boylu fidanlar (39.90) Saurani/Gemlik kombinasyonundan elde edilmiştir. Bu iki kombinasyon aşı sürgünü boyu, aşı sürgünü çapı ve anaç çapı değerlerinde olduğu gibi fidan boyu bakımından da düşük performans göstermiştir.

Çizelge 4.5. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde fidan boyu değerleri (cm)

Kombinasyonlar	**Fidan boyu**
Halhalı/Gemlik	63.15 a
Sarı Haşebi/Gemlik	61.58 ab
Gemlik/Gemlik	57.30 b
Kilis Yağlık/Gemlik	41.90 c
Saurani/Gemlik	39.90 c
LSD (0.05)	**4.72**

5 Ocak 1997 tarih ve 22868 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Meyve ve Asma Çeşit/Anaç Damızlığı Fidan Üretim Materyali ve Fidanlarının Sertifikasyonuna Ait Genel Esaslar Tebliğinde sert çekirdekli meyve fidanlarının boy özellikleri belirtilmiştir. Bu tebliğdeki zeytin fidanları tablosuna göre, gövde boyu uzunluğu en az 50 cm olan fidanlar I. boy fidan olarak ve gövde boyu uzunluğu en az 30 cm olan fidanlar II. boy fidan olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmamızdan elde edilen aşılı fidanların boyları itibariyle Sarı Haşebi/Gemlik, Halhalı/Gemlik ve Gemlik/Gemlik kombinasyonlarının I. boy fidan, Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarının ise II. boy fidan oluşturdukları tespit edilmiştir.

Çalışmamızda incelenen aşı sürgünü boyu, aşı sürgünü çapı, anaç çapı ve fidan boyu parametreleri birlikte değerlendirildiğinde Halhalı/Gemlik ve Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonlarının vegetatif gelişim bakımından kontrole (Gemlik/Gemlik) göre daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir. Fakat Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarının aşı tutma oranlarının düşük olduğu, gelişmede geri kaldıkları, aşı

sürgünü çapı, aşı sürgünü boyu, anaç çapı ve fidan boyu değerlerinin kontrole göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında aşı noktasının geçirgenliği bakımından bir sorun olabileceği kanaatini güçlendirmiştir.

4.1.2.5. Toprak Üstü Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları (%)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan kombinasyonların toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aşı kombinasyonlarında toprak üstü yaş ağırlık oranı bakımından en yüksek değer Sarı Haşebi/Gemlik (%63.73) kombinasyonunda, en düşük değer Saurani/Gemlik (58.73) kombinasyonunda belirlenmiştir. Toprak üstü kuru ağırlık oranına göre; yine en yüksek değer Sarı Haşebi/Gemlik (%63.37) kombinasyonunda ve en düşük değer Kilis Yağlık/Gemlik (%59.42) kombinasyonunda ölçülmüştür. Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarının toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranlarının kontrole (Gemlik/Gemlik) göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumun Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarının diğer kombinasyonlara kıyasla vegetatif gelişmede geri kalmaları ve daha kısa boylu fidanlar oluşturmalarından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Tüm aşı kombinasyonlarında ortalama toprak üstü yaş ağırlık oranları ve toprak üstü kuru ağırlık oranları paralel bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranları (%)

Kombinasyonlar	**Toprak üstü yaş ağırlık oranı (%)**	**Toprak üstü kuru ağırlık oranı (%)**
Halhalı/Gemlik	63.72 a	63.29 a
Sarı Haşebi/Gemlik	63.73 a	63.37 a
Halhalı/Gemlik	61.66 b	61.64 b
Saurani/Gemlik	58.73 c	59.70 c
Kilis Yağlık/Gemlik	59.66 c	59.42 c
LSD $_{(0.05)}$	**1.09**	**0.69**

4.1.2.6. Kök Yaş ve Kuru Ağırlık Oranları (%)

Gemlik Anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde kök yaş ve kuru ağırlık oranları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Aşı kombinasyonlarının kök yaş ağırlık oranları ve kök kuru ağırlık oranları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kök yaş ağırlık oranları bakımından en yüksek değer (%41.27) Saurani/Gemlik kombinasyonunda en düşük değer (%36.27) Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda belirlenmiştir. Kök kuru ağırlık oranları bakımından en yüksek oran (%40.58) Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda en düşük oran (%36.63) Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Gemlik Anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde kök yaş ve kuru ağırlık oranları (%).

Kombinasyonlar	**Kök yaş ağırlık oranı (%)**	**Kök kuru ağırlık oranı (%)**
Halhalı/Gemlik	36.28 c	36.71 c
Sarı Haşebi/Gemlik	36.27 c	36.63 c
Gemlik/Gemlik	38.34 b	38.36 b
Saurani/Gemlik	41.27 a	40.30 a
Kilis Yağlık/Gemlik	40.34 a	40.58 a
LSD (0.05)	**1.09**	**0.69**

Çalışmamızda Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonları aşı sürgünü çapı, aşı sürgünü boyu, anaç çapı ve fidan boyu özellikleri bakımından diğer kombinasyonlara oranla daha düşük performans göstermiş olmalarına karşın bu iki kombinasyonda kök yaş ve kuru ağırlık oranlarının diğer kombinasyonlara nazaran yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarında; Günen ve Altındişli (2017), Cabarnet Sauvignon /amerikan asma anacı aşı kombinasyonlarında farklı anaçların; kök yaş ağırlığı, aşı sürgünü yaş ağırlığı, fidan yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, aşı sürgünü kuru ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu, benzer şekilde; Sucu ve Yağcı (2020), Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Pinot Noir, Syrah ve Narince şaraplık üzüm çeşitleri; Kober 5BB, 110R, 1103P anaçları üzerine aşılandığında, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı değerlerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmiştir. Fakat Cangi ve Etker (2019), Narince/5BB, Narince/1103 P ve Narince/110 R aşı

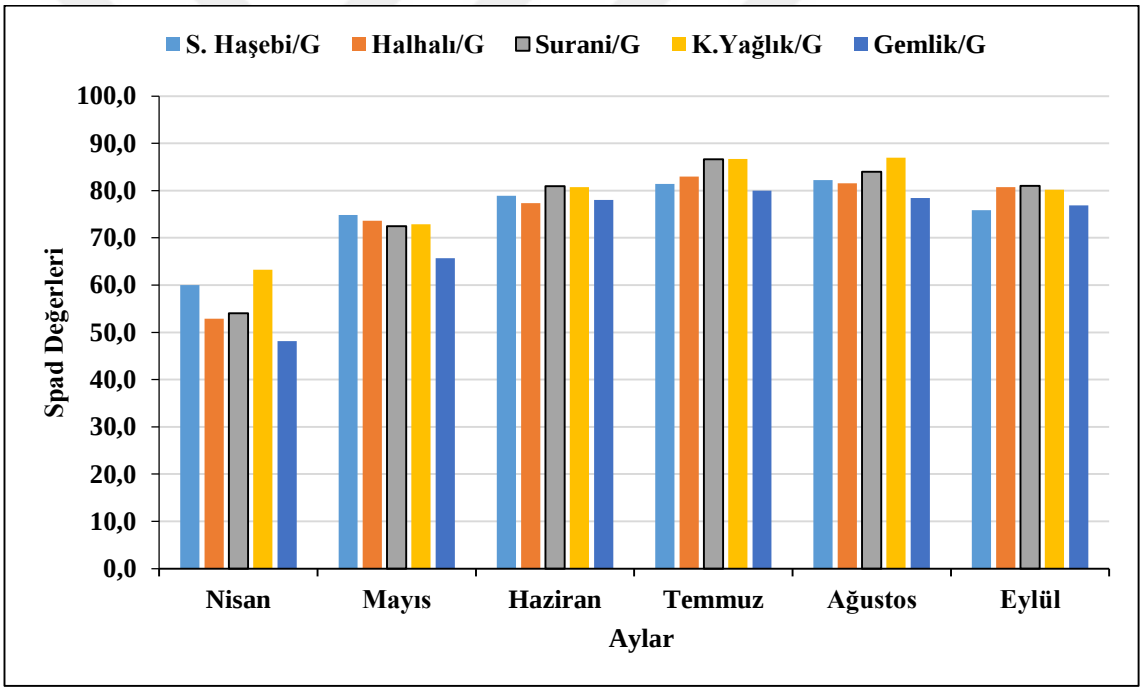
kombinasyonlarında, toprak üstü ve toprak altı biyokütle artış miktarının anaç genotipine göre değiştiğini bildirmişlerdir. Anaçların üzerine aşılanan çeşitte büyüme ve verime etki edebileceği ve aynı zamanda fidan gelişme dönemindeki biyokütle artışında da etkili olabileceği bildirilmiştir (Jones ve ark., 2009; Tandonnet ve ark., 2008). Çalışmamızda Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarının, toprak üstü aksamının diğer kombinasyonlara göre zayıf geliştiği bu yüzden kök yaş ve kuru ağırlık oranlarının diğer kombinasyonlardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumun çeşitlerin büyüme gücünden veya aşı geçirgenliğinde bir problemden olmasından kaynaklanmaktadır.

4.2. Yaprak Klorofil Miktarı (SPAD)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde yaprak klorofil miktarının dönemsel değişimi Şekil 4.6'da verilmiştir. 2021 yılı Nisan ayından Ekim ayına kadar spadmetre ile düzenli olarak yapılan yaprak klorofil miktarı ölçüm verilerinden oluşturulan grafikte Nisan ayında yapılan ölçümlerde sırasıyla Kilis Yağlık/Gemlik (63.27) ve Sarı Haşebi/Gemlik (59.97) kombinasyonlarının klorofil miktarı bakımından diğer kombinasyonlardan önde olduğu belirlenmiştir. Tüm kombinasyonların yaprak klorofil miktarı Mayıs ayından başlayarak Temmuz ayına kadar yükselmiş ve en yüksek klorofil miktarı Temmuz ayında ölçülmüştür. Ağustos ayından itibaren kombinasyonların yaprak klorofil miktarları azalmaya başlamıştır. Temmuz ayında aşı kombinasyonlarında ölçülen yaprak klorofil miktarı, Kilis Yağlık/Gemlik (86.67), Saurani/Gemlik (86.63), Halhalı/Gemlik (83.00), Sarı Haşebi/Gemlik (81.43) ve Gemlik/Gemlik (80.00) şeklinde sıralanmıştır. Pouyafard ve ark., (2016) zeytin fidanlarında Haziran-Ağustos ayları arasında yaptıkları yaprak klorofil miktarının 71.21-97.08 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Öncü (2021), zeytin fidanlarında farklı zamanlarda (Nisan-Eylül) yaptığı ölçümlerde yaprak klorofil miktarının 74.7 ile 89.3 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma verilerimiz farklı araştırmacılar tarafından elde edilen verilerle uyumludur.

Çalışmamızda ölçümün yapıldığı tüm aylarda kontrol grubu olan Gemlik/Gemlik kombinasyonunda diğer kombinasyonlara göre daha düşük düzeyde klorofil miktarı ölçülmüştür. Aşı tutma oranlarının düşük olmasına rağmen Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarının yaprak klorofil miktarının diğer kombinasyonlara

göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak kombinasyonların yaprak klorofil miktarları değerlendirildiğinde, Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarında yaprak klorofil miktarının incelenen diğer özelliklerden (aşı tutma oranı, fidan boyu, aşı sürgünü boyu, aşı sürgünü çapı) bağımsız olarak değiştiği tespit edilmiştir. İncelenen özellikler bakımından diğer kombinasyonlara göre daha düşük bir performans gösteren Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarında yaprak klorofil miktarının diğer kombinasyonlara göre daha yüksek olmasının nedeni, bu iki kombinasyonun aşı birleşme yüzeyinde fazla miktarda fenolik madde birikmesi ve bunun aşı gerçirgenliğinde yavaşlamaya neden olmasıdır. Bu yavaşlamadan dolayı fidanlarda boy uzaması sınırlı kalmış, dolayısıyla besin harcanmamış ve yapraklarda klorofil miktarı artmıştır.



Şekil 4.5. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde yaprak klorofil miktarının dönemsel değişimi.

4.3. Histolojik İncelemeler

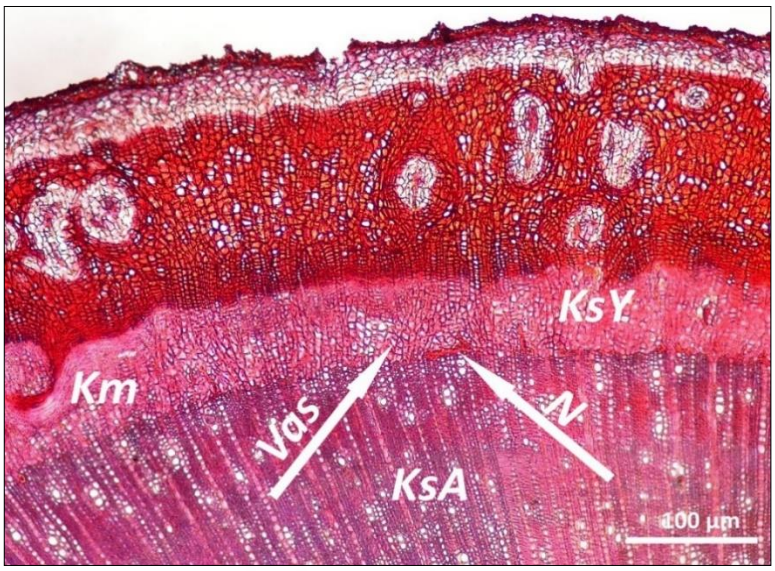
Araştırmanın aşamalarından biri olan histoloji çalışmalarında; kesitlerin mikroskobik incelenmesiyle elde edilen bulgular aşıdan 3, 6, 9 ve 12 ay sonra olacak şekilde 4 başlık halinde düzenlenmiş ve tartışılmıştır. Aşı kombinasyonlarından alınan kesitlerde yapılan mikroskobik gözlemlerde; anaç ile kalem arasındaki kallus dokusu,

kallus dokusu içindeki nekrotik tabakaların yoğunluğu, kambiyum dokusunun oluşması ve kambiyal devamlılık, kambiyal farklılaşmanın ve yeni iletim dokularının oluşumu incelenmiştir.

Aşı kombinasyonlarında, anaç ile kalem arasında kallus dokusunun oluşumu, kallus köprüsünün kurulması, nekrotik tabakaların durumu ve vaskuler farklılaşma izlenerek kombinasyonun uyuşur ve uyuşmaz olacağı hakkında fikir sahibi olunabilmektedir (Göktaş ve ark., 2022).

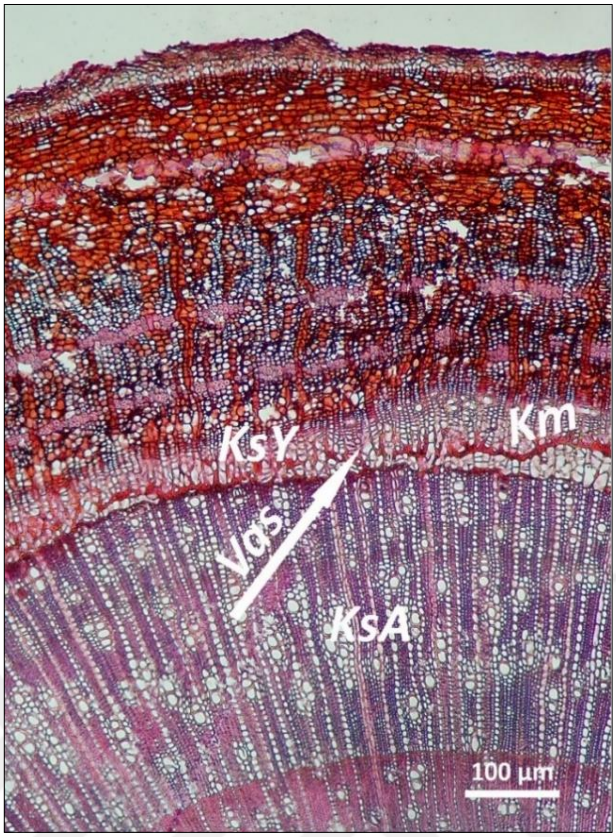
4.3.1. Aşılamadan 3 ay sonra yapılan histolojik incelemeler

Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit Şekil 4.6'da verilmiştir. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunun 3 aylık kesitlerinin mikroskobik incelenmesinde aşı elemanları arasında iyi düzeyde kallus oluşumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Anaç ve kalem korteks (kabuk) dokuları arasındaki bağlantı kallus hücreleri vasıtasıyla sağlanmıştır. Kallus hücreleri arasında kambiyumun dokusunu oluştuğu ve farklılaşmaya devam ettiği, farklılaşan kambiyum dokusundan yeni ksilemin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca kallus dokusu içinde dağılmış şekilde nekrotik alanlara rastlanmıştır. Aşıda anaç ve kalem arasındaki doku yapışması, açılan yaraya tepki olarak meydana gelmekte ve çok yıllık bitkilerde, gelişmenin erken dönemlerinde iletim demeti bağlantıları kurulmaktadır (Espen ve ark., 2005). İncelenen kesitlerde anaç ile kalem arasında başarılı bir birleşme kurulduğu ve aşı elemanlarının düzenli bir şekilde gelişmelerini sürdürdüğü görülmüştür.



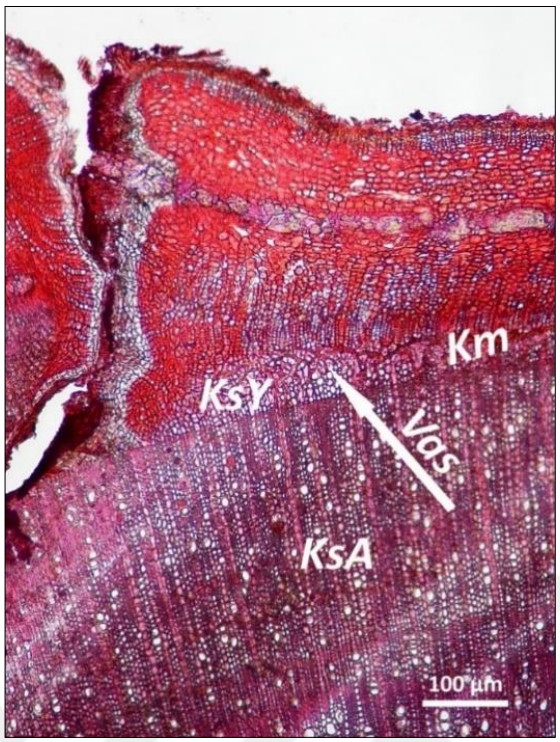
Şekil 4.6. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan.

Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit Şekil 4.7'de verilmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonunun 3 aylık kesitlerinin mikroskobik incelenmesinde aşı elemanları arasında bol miktarda kallus hücresinin oluştuğu, kallus hücreleri vasıtasıyla anaç ve kalem dokuları arasındaki bağlantının sağlanmış olduğu, kallus hücreleri arasında kambiyumun oluştuğu ve yeni ksilemin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir. Kallus dokusu içinde nekrotik alanların varlığı göze çarpmıştır. İncelenen kesitlerde anaç ile kalem arasında vasküler bağlantının kurulduğu ve aşı elemanlarının gelişimlerinin devam ettiği görülmüştür



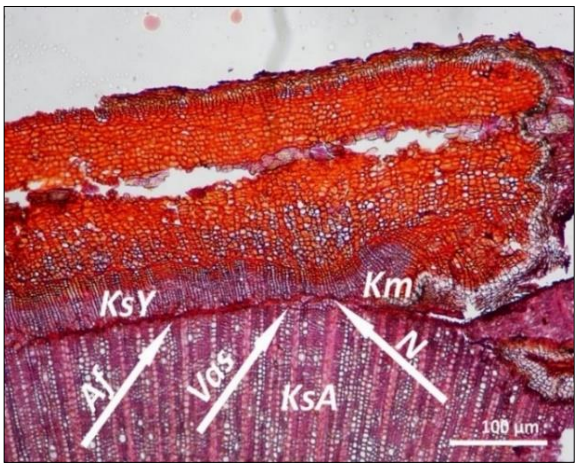
Şekil 4.7. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi.

Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit Şekil 4.8'de verilmiştir. Gemlik/Gemlik kombinasyonunun 3 aylık kesitlerin mikroskobik incelenmesinde aşı kombinasyonunda anaç ve aşı gözü arasındaki boşluklarda bolca kallus hücresi bulunduğu ve boşluğun kallus hücreleri ile dolduğu gözlemlenmiştir. Anaç ve aşı gözü dokuları arasındaki bağlantı kallus hücreleri vasıtasıyla kurulmuştur. Kallus hücreleri arasında kambiyum dokusunun oluştuğu ve farklılaşmaya devam ettiği, yeni ksilemin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir. Vasküler bağlantının kurulduğu görülmüştür. İncelenen kesitlerde başarılı bir aşı birleşmesinin kurulmuş olduğu ve aşı elemanlarının sağlıklı bir şekilde gelişimlerini sürdürdüğü anlaşılmıştır



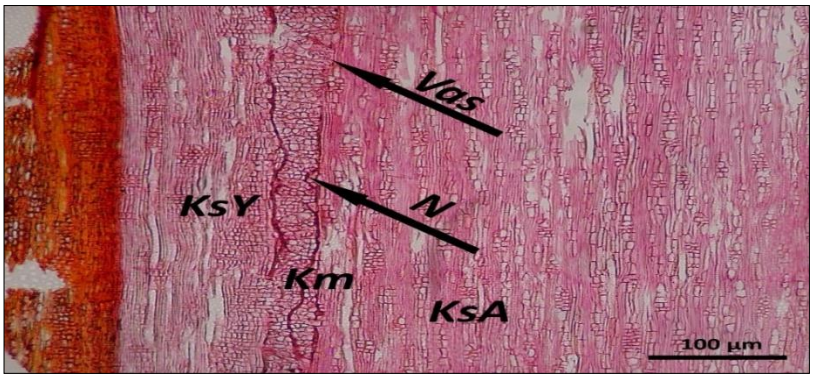
Şekil 4.8. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi.

Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit Şekil 4.9'da verilmiştir. Saurani/Gemlik kombinasyonunun 3 aylık kesitlerinde yapılan incelemelerde aşı elemanları arasında kallus oluşumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Saurani/Gemlik kombinasyonunda anaç ve aşı gözü arasındaki boşlukta oluşan kallus miktarının diğer kombinasyonlara göre daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda kallus farklılaşmasının diğer kombinasyonlara göre daha yavaş ilerlediği görülmüştür. Aşı elemanları arasında vasküler bağlantının kurulmuş olduğu, kambiyumun dokusunu oluştuğu ve farklılaşmaya devam ettiği, farklılaşan kambiyum dokusundan yeni ksilemin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir. İncelenen tüm kesitlerde kallus dokusu içinde dağılmış şekilde nekrotik alanlara rastlanmıştır. Fenolik bileşiklerden kaynaklanan nekrotik alanların Saurani/Gemlik kombinasyonunda diğer kombinasyonlara göre daha yoğun olduğu görülmüştür. Uyuşur ve uyuşmaz aşı kombinasyonlarında kallus çoğalması ve vasküler bağlantı aynı anda kurulmasına rağmen, uyuşur aşı kombinasyonlarında kallusun gelişimi ve farklılaşması süreci daha hızlı ilerlemektedir (Errea ve ark., 2014).



Şekil 4.9. Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Af: afinite çizgisi.

Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit Şekil 4.10'da verilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunun 3 aylık kesitlerinin mikroskobik incelenmesinde aşı elemanları arasında bol miktarda kallus hücresi oluşumunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Anaç ve aşı gözü dokuları arasındaki bağlantı kallus hücreleri vasıtasıyla sağlanmıştır. Kallus hücreleri arasında kambiyum dokusunun oluştuğu ve yeni ksilemin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir. İncelenen kesitlerde kallus dokusu içinde yer yer nekrotik alanlara rastlanmıştır. İncelenen kesitlerde anaç ile kalem arasında vasküler bağlantının kurulduğu ve aşı elemanlarının gelişimlerini sürdürdüğü görülmüştür.

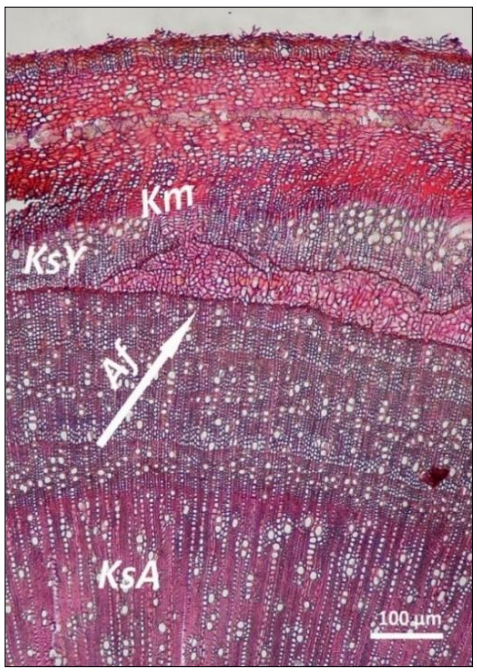


Şekil 4.10. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 3 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan.

Tüm aşı kombinasyonlarının 3 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemleri birlikte değerlendirildiğinde; tüm kombinasyonlarda kallus hücrelerinin gelişimi, kambiyum oluşumu ve vasküler bağlantının kurulması ilk 3 ayda tamamlanmıştır. Aşı kombinasyonlarının 3 aylık kesitlerinin makroskobik gözlemlerinden elde edilen bulgular; Azimi'nin (2014) uyuşur olduğunu bildirdiği Gemlik/Gemlik, Memecik/Gemlik ve Sarı Ulak/Gemlik aşı kombinasyonlarının araştırma bulguları, Göktaş ve arkadaşlarının (2022) uyuşur olduğunu bildirdiği badem aşı kombinasyonlarının araştırma bulguları ve Tekintaş'ın (1991) uyuşur olduğunu bildirdiği turunçgil aşı kombinasyonlarının araştırma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

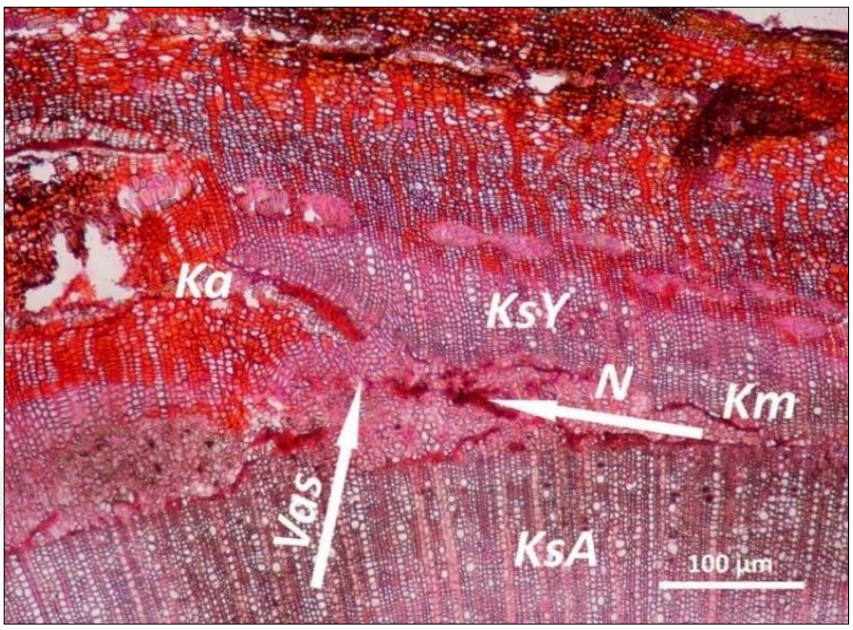
4.3.2. Aşılamadan 6 ay sonra yapılan histolojik incelemeler

Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit Şekil 4.11'de verilmiştir. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunun 6 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde anaç ve aşı gözü arasındaki kallus hücrelerinin farklılaşmaya ve özelleşmeye devam ettiği, aşı gözü ile anaç arasında iletim demetlerinin farklılaştığı ve nekrotik alanların azaldığı tespit edilmiştir.



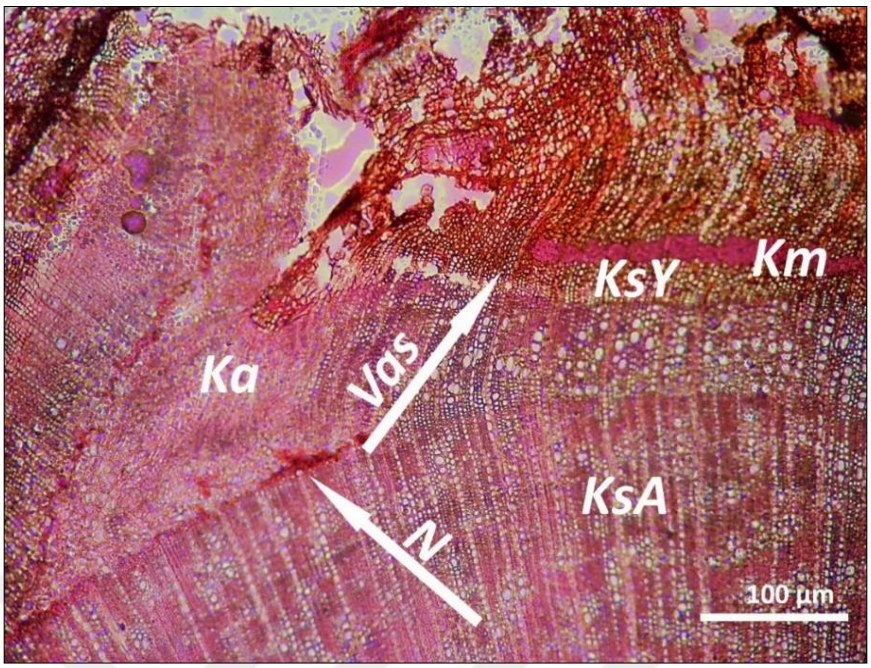
Şekil 4.11. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, Af: afinite çizgisi.

Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit Şekil 4.12'de verilmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonunun 6 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; vasküler bağlantının aşı cebine yakın noktadan gelişmeye ve ilerlemeye devam ettiği, nekrotik alanların varlığını sürdürmesine rağmen alan olarak küçülmeye ve parçalanmaya başladığı görülmüştür. Aşı noktasında doku sürekliliğinin ve iletim demetlerinin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir.



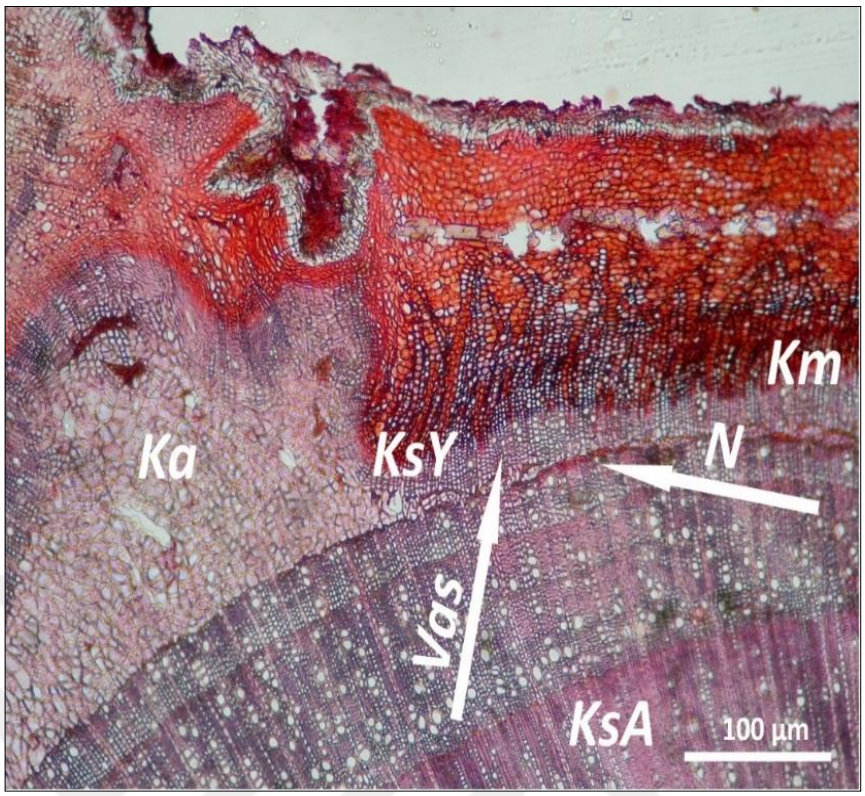
Şekil 4.12. Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit Şekil 4.13'te verilmiştir. Gemlik/Gemlik kombinasyonunun 6 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; hava ceplerinin tamamen kallus hücreleri ile dolu olduğu, aşı elemanları arasındaki kallus hücreleri genel olarak farklılaştığı halde hava ceplerindeki kallus hücrelerinde gelişmenin geciktiği tespit edilmiştir. Kallus farklılaşmasının gecikmesi bu bölgedeki nekrotik alandan kaynaklanmaktadır. Buna rağmen incelenen kesitlerde iletim dokusunun oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir.



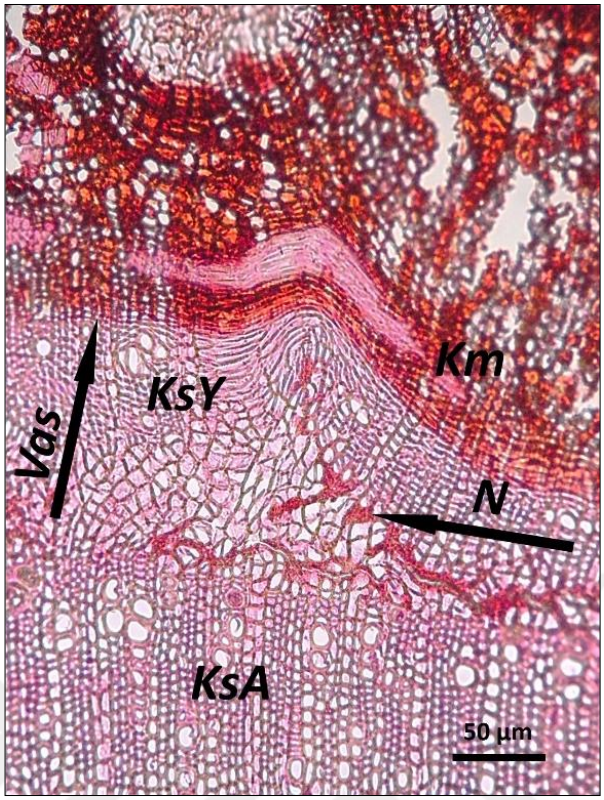
Şekil 4.13. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit Şekil 4.14'te verilmiştir. Saurani/Gemlik kombinasyonunun 6 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; aşı yüzeyinde nekrotik tabakaların varlığını sürdürdüğü, hava cebinin kısmen farklılaşmış kallus hücreleri ile dolu olduğu görülmüştür. Hava cebinde bulunan kallus hücreleri arasında nekrotik alanların bulunduğu gözlemlenmiştir. Nekrotik alanların parçalanmaya başladığı bölgelerden aşı elemanları arasındaki vasküler bağlantının gelişmeye devam ettiği anlaşılmıştır.



Şekil 4.14. Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit Şekil 4.15'te verilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunun 6 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; vasküler bağlantının gelişerek devam ettiği, nekrotik alanların varlığını yoğun olarak sürdürdüğü, fakat yer yer kırılmaya başlandığı gözlemlenmiştir. Nekrotik alanın kırılarak dağıldığı bölgelerden aşı bağlantısının sağlandığı ve iletim demetlerinin oluşmaya başladığı anlaşılmıştır.



Şekil 4.15. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 6 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan,

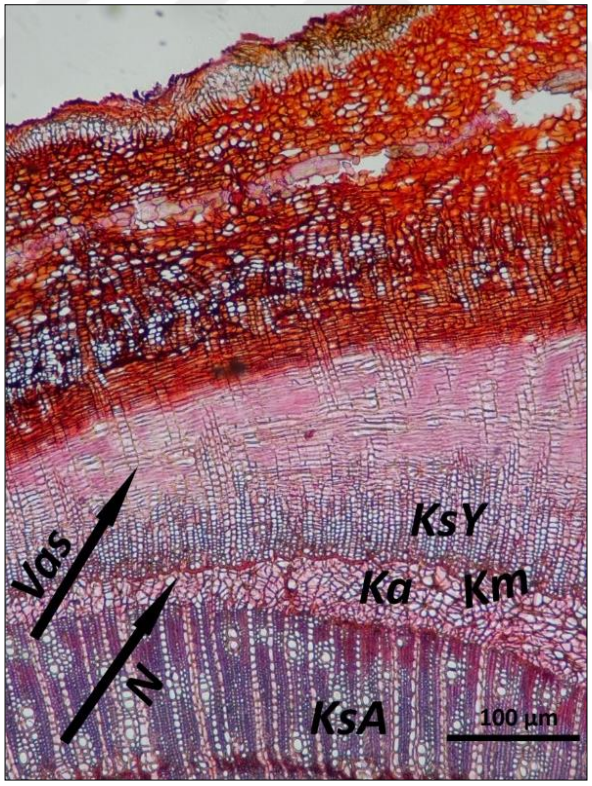
Aşı kombinasyonlarının aşılamadan 6 ay (180 gün) sonraki kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde, Saurani Gemlik ve Gemlik/Gemlik kombinasyonu dışındaki aşı kombinasyonlarında kallus hücrelerindeki farklılaşmanın büyük oranda tamamlandığı, Saurani/Gemlik kombinasyonunda hava ceplerinde yoğun nekrotik alanların bulunduğu ve bu alanlardaki kallus hücrelerinde farklılaşmanın geciktiği görülmüştür. Bu durumun hava ceplerine yakın bölgede bulunan nekrotik alanlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Azimi (2014), Gemlik, Memecik ve Sarı Ulak çeşitleri Gemlik anacı üzerine aşılanmasından 6 ay sonra alınan kesitlerde aşı bölgesinde doku farklılaşmasının sürdüğünü, bu farklılaşmanın uyuşmaz olduğu düşünülen Ayvalık, Domat ve Nizip Yağlık kombinasyonlarında da tespit edildiğini, ancak farklılaşmamış kallus hücrelerinin aşıların hava ceplerinde yüksek miktarda olduğunu bildirmiştir.

Aşı kombinasyonlarında dokular arasında nekroz oluşmamıştır ve süreklilik bulunmaktadır. Tüm kombinasyonlarda nekrotik alanların varlığını sürdürmeye devam ettiği fakat nekrotik alanların kallus hücreleri tarafından parçalanmaya başladığı tespit

edilmiştir. Bu nekrotik alanlar aşı sırasında zarar gören hücrelerden sızdığı düşünülen fenolik maddelerden kaynaklanmaktadır (Azimi, 2014). Nekrotik alanların Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında daha yoğun olduğu belirlenmiştir. Genel olarak tüm kombinasyonlarda farklılaşmanın devam ettiği ve iletim demetlerinin geliştiği gözlemlenmiştir.

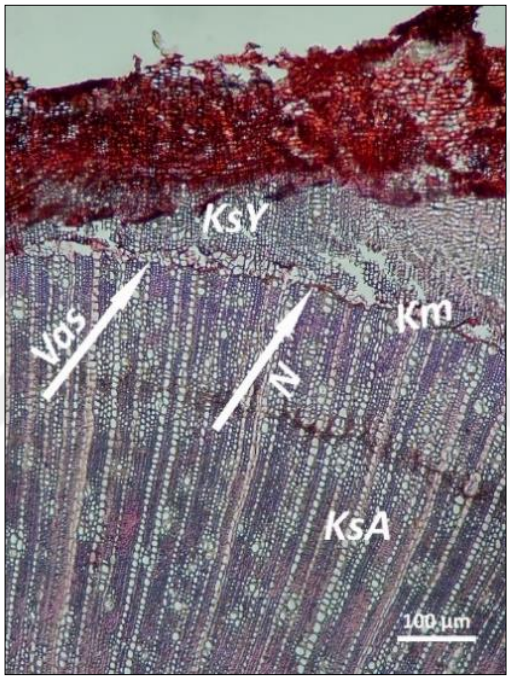
4.3.3. Aşılamadan 9 ay sonra yapılan histolojik incelemeler

Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit Şekil 4.16'da verilmiştir. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonuna ait 9 aylık kesitlerin mikroskobik gözlemlerinde; doku sürekliliğinin ilerlediği, aşı yüzeyindeki kallus hücrelerinin büyük oranda farklılaştığı, nekrotik alanların henüz tam olarak kaybolmadığı ancak çizgi halindeki nekrotik bölgelerin alan olarak küçüldüğü gözlemlenmiştir Aşı birliğinin kurulduğu ve aşı gözü ile anaç arasındaki bağlantının sağlandığı anlaşılmıştır.



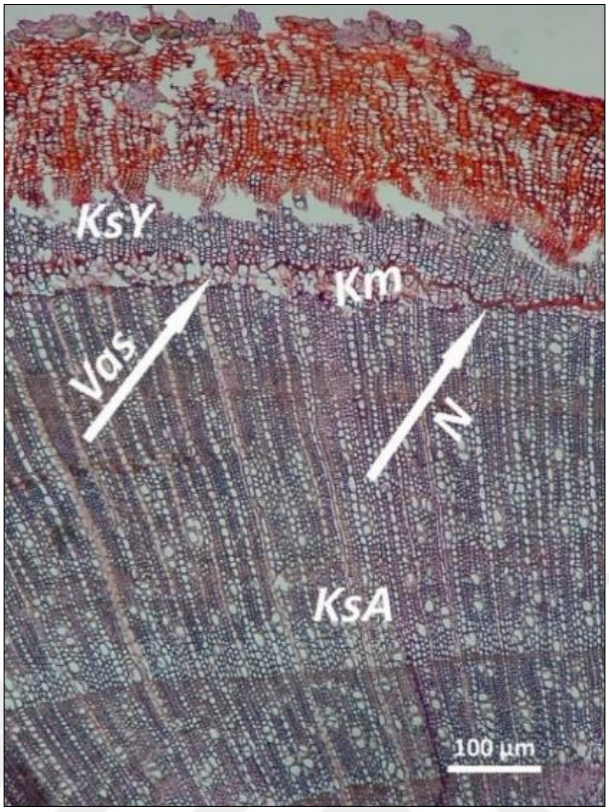
Şekil 4.16. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit Şekil 4.17'de verilmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonunun aşılamadan 9 ay sonraki kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde aşı elemanları arasındaki bağlantının gelişmeye devam ettiği görülmüştür. Kallus dokusu içerisinde bulunan nekrotik alanların parçalanmaya devam ettiği, alan olarak küçülmeye başladığı ve çizgi halini aldığı, kambiyal aktiviteye engel oluşturmadığı gözlenmiştir. Oluşan kambiyumun süreklilik gösterdiği ve anaç ile kalem arasında geçişin sağlandığı gözlenmiştir.



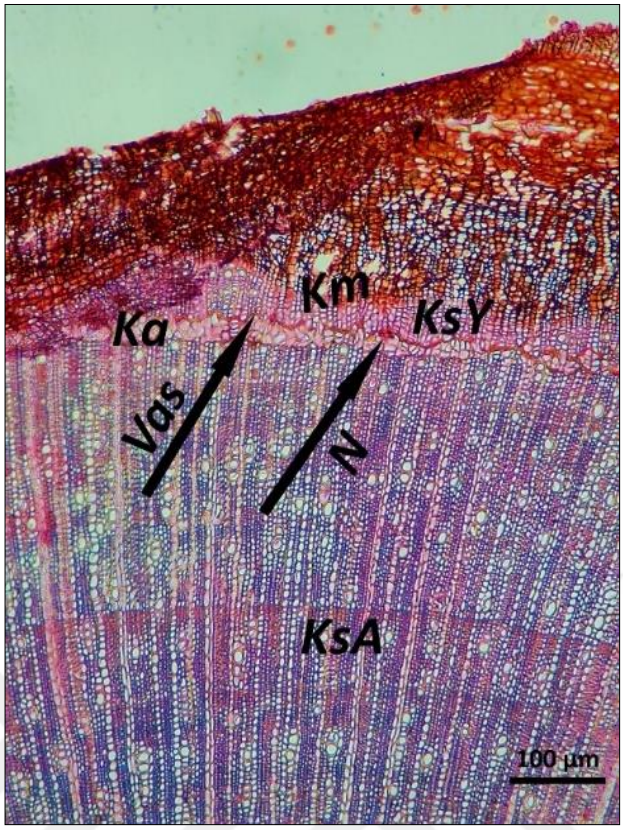
Şekil 4.17. Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan.

Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit Şekil 4.18'de verilmiştir. Gemlik/Gemlik kombinasyonunun 9 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; aşı bağlantı noktasında çizgi halinde yoğun olarak nekrotik alanlar bulunduğu, bu alanların kallus hücreleri tarafından yer yer kırıldığı gözlemlenmiştir. Aşı yüzeyindeki kallus hücrelerinin büyük oranda farklılaştığı ve iletim demetlerinin oluştuğu anlaşılmıştır. Aşı bağlantısının sağlıklı bir şekilde devam ettiği görülmüştür.



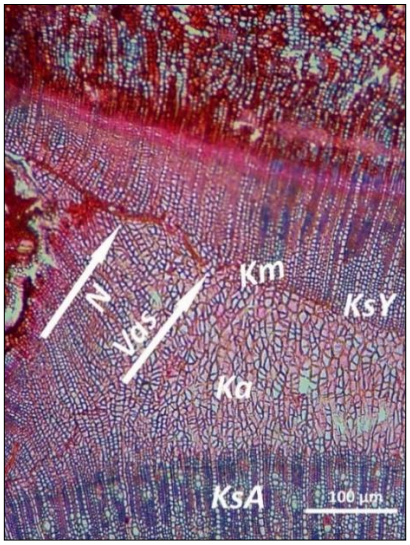
Şekil 4.18. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan.

Saurani/Gemlik kombinasyonunda aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit Şekil 4.19'da verilmiştir. Saurani/Gemlik kombinasyonunun 9 aylık kesitlerinin mikroskobik incelemesinde; aşı bağlantı noktasında yoğun olarak bulunan kallus hücrelerinin farklılaşmasının diğer kombinasyonlara oranla geç kaldığı gözlemlenmiştir. Bu durum aşı elemanları arasında nekrotik alanların yoğun olarak varlığını sürdürmesinden kaynaklanmaktadır. Kambiyum oluşumunun sınırlı olduğu, incelenen kesitlerde vasküler gelişimin sağlandığı fakat gelişimin diğer kombinasyonlara oranla geciktiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.19. Saurani/Gemlik kombinasyonunda aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

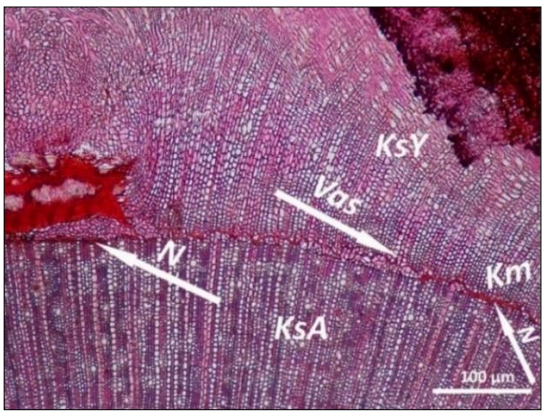
Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit Şekil 4.20'de verilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunun 9 aylık kesitlerinin makroskobik gözlemlerinde; aşı cebinde yoğun miktarda kallus hücreleri bulunduğu fakat bu hücrelerin süreklilik gösterdiği herhangi bir hücreler arası boşluk veya yara dokusu bulunmadığı gözlemlenmiştir. Daha çok aşı cebinde yoğunlaşmış olan nekrotik alanların boyut olarak küçülmeye başladığı yer yer kırılarak vasküler bağlantının güçlendiği tespit edilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda da tıpkı Saurani/Gemlik kombinasyonunda olduğu gibi vasküler gelişimin yavaş ilerlediği tespit edilmiştir



Şekil 4.20. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 9 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

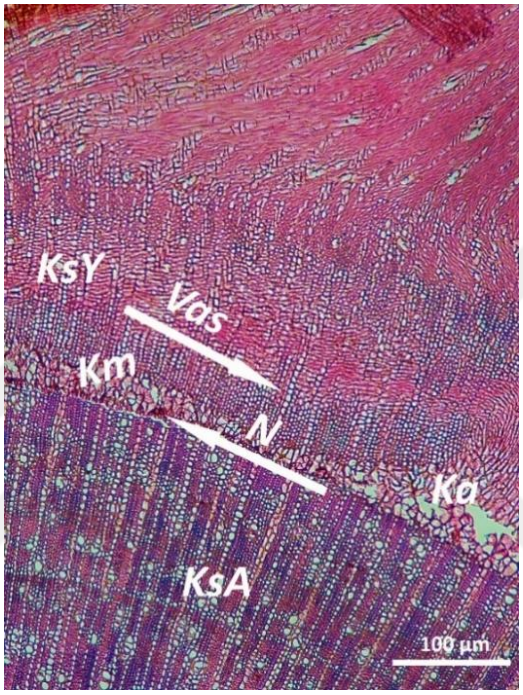
4.3.4. Aşılamadan 12 ay sonra yapılan histolojik incelemeler

Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit Şekil 4.21'de verilmiştir. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunun 12 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; nekrotik alanların kırılarak azalmaya devam ettiği, aşı bölgesinde kallus farklılaşmasının yeterli düzeyde olduğu ve aşı noktasında aşı sürekliliğini engelleyecek herhangi bir problem bulunmadığı görülmüştür. Anaç ve aşı gözü arasında bağlantının sağlandığı anlaşılmıştır.



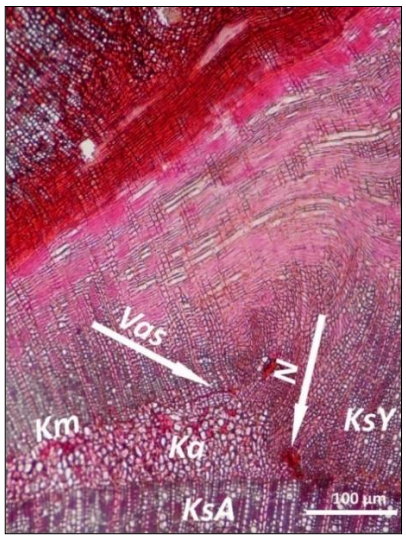
Şekil 4.21. Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit Şekil 4.22'de verilmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonun 12 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde, nekrotik alanların parçalandığı alan olarak oldukça azaldığı görülmüştür. Kambiyum dokusundaki farklılaşmanın devam ettiği ve yeterli düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Aşı elemanları arasında gelişmiş bir aşı birlikteliği olduğu anlaşılmıştır.



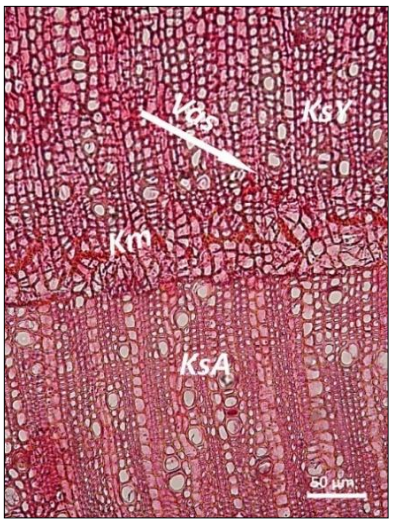
Şekil 4.22. Halhalı/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Gemlik/Gemlik kombinasyonunun 12 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; aşı ceplerinde kallus hücrelerine rastlanmasına rağmen, bu hücrelerin yeterli düzeyde farklılaştığı, ama kallus hücreleri arasında hala yoğun nekrotik alanlar bulunduğu gözlemlenmiştir. Aşı elemanları arasında doku sürekliliğinin sağlandığı ve aşı geçirgenliğinde bir sorun oluşturmadığı anlaşılmıştır (Şekil 4.23).



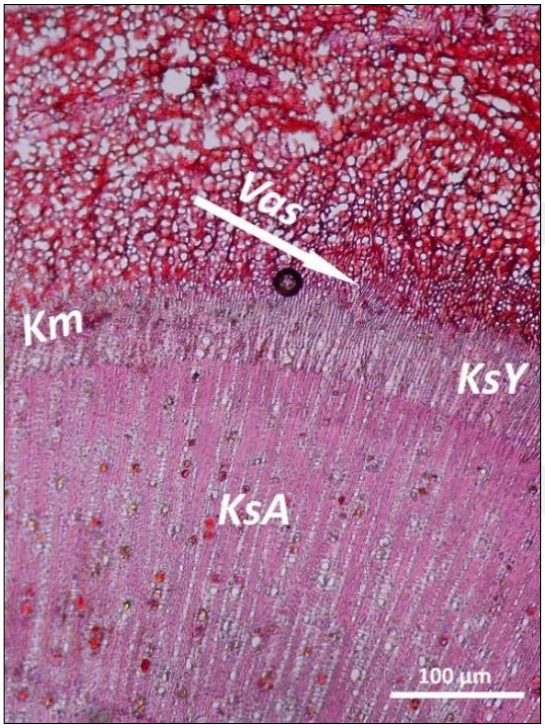
Şekil 4.23. Gemlik/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi, N: nekrotik alan, Ka: kallus.

Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit Şekil 4.24'te verilmiştir. Saurani/Gemlik kombinasyonuna ait 12 aylık kesitlerin mikroskobik gözlemlerinde; diğer kombinasyonlara göre daha yavaş ilerlemesine rağmen nekrotik alanların parçalanmaya devam ettiği, aşı birliğinin kurulduğu görülmüştür. Saurani/Gemlik kombinasyonunda vasküler gelişimin diğer kombinasyonlara göre daha yavaş ilerlediği gözlemlenmiştir.



Şekil 4.24. Saurani/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi.

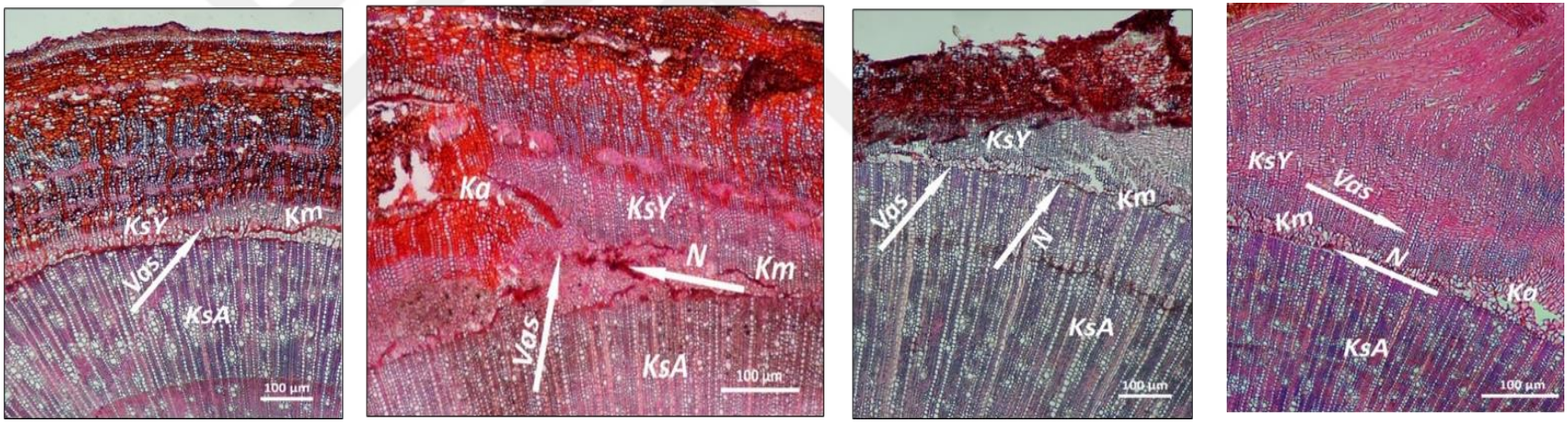
Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit Şekil 4.25'te verilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunun 12 aylık kesitlerinin mikroskobik gözlemlerinde; nekrotik alanların parçalanarak kaybolduğu, aşı elemanları arasında sağlıklı bağlantının kurulduğu anlaşılmıştır. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda da tıpkı Saurani/Gemlik kombinasyonunda olduğu gibi nekrotik alanların parçalanarak dağılması diğer kombinasyonlara oranla gecikmiştir.



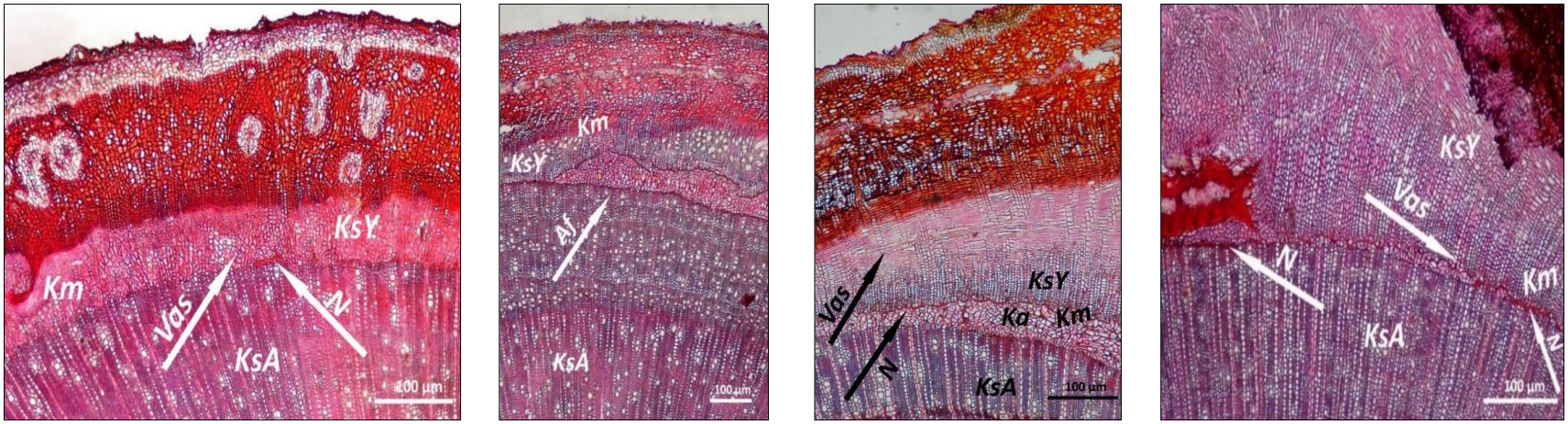
Şekil 4.25. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonundan aşılamadan 12 ay sonra alınan kesit. KsY: yeni ksilem, Vas: vasküler bağlantı, Km: kambiyum, KsA: anaç ksilemi.

Çalışma kapsamında dört dönem (3. 6. 9. ve 12. aylar) halinde incelenen aşı kombinasyonlarının 3. ayında alınan kesitlerin incelenmesinde aşı elemanları arasında yoğun olarak kallus oluşumun gerçekleştiği anlaşılmıştır. Yer yer nekrotik alanların varlığı göze çarpmıştır fakat vasküler bağlantının kurulduğu ve yeni ksilem dokularının oluştuğu gözlenmiştir. Demirsoy ve Bilgener (2006), uyuşur aşı kombinasyonlarında kallus oluşumu, kambiyum oluşumu ve vasküler farklılaşmanın aşıdan sonraki ilk dört ayda gerçekleştiğini bildirmiştir. İncelenen kesitlerde 6. aydan itibaren aşı bağlantısının sağlandığı ve iletim demetlerinin geliştiği görülmüştür. Nekrotik alanların 9. aydan itibaren parçalanarak çizgi veya nokta haline geldiği, Saurani/Gemlik ve Kilis

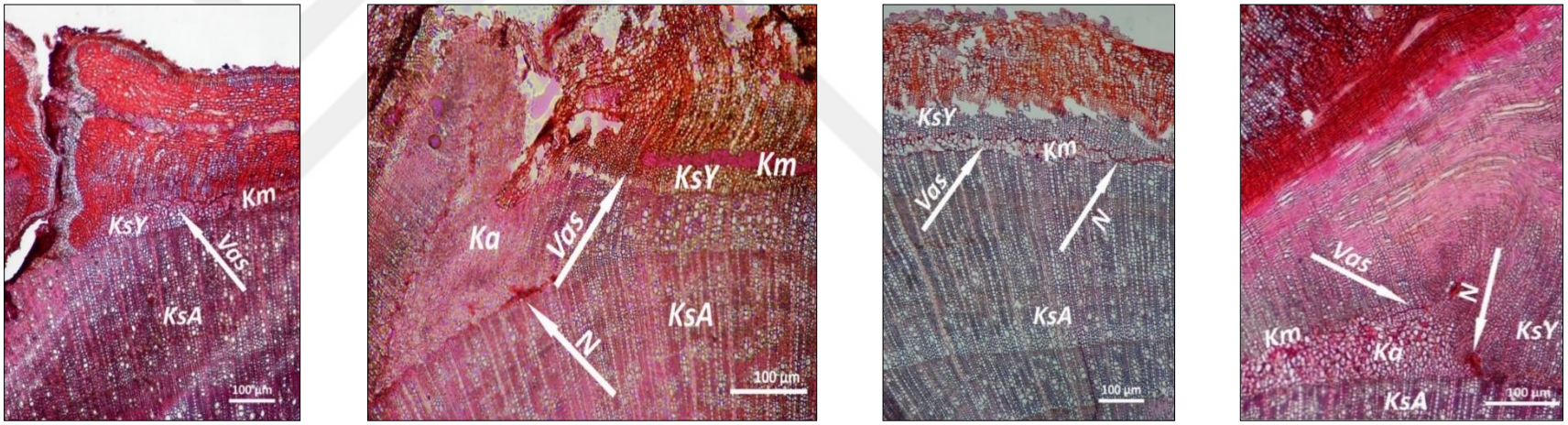
Yağlık/Gemlik kombinasyonları dışında nekrotik alanların yoğunluk olarak azaldığı ve 12. aydan itibaren tüm kombinasyonlarda aşı birliğinin kurulduğu gözlemlenmiştir. Gemlik/Gemlik kombinasyonunda 12. aydan sonra farklılaşmadan kalmış kallus hücrelerine rastlanmıştır. Fakat bu durumun herhangi bir nekroza neden olmadığı hücre sürekliliğinin devam ettiği gözlemlenmiştir. Başarılı bir aşı birleşmesinin meydana gelmesi karmaşık bir süreci içermektedir ve hücresel düzeyde tanıma bu sürecin ilk adımı oluşturmaktadır, kallus hücreleri uyuşur aşı elemanları arasında hücre sürekliliğini, uyuşmaz aşı elemanları arasında ise nekrozu başlatmaktadır (Pina ve Errea, 2005). Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında vasküler farklılaşmanın diğer kombinasyonlara göre geciktiği anlaşılmıştır. Vasküler dokulardaki gelişme geriliğinin her iki kombinasyonda da fenolik maddelerin neden olduğu nekrotik alanlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Azimi (2014), Gemlik anacına aşılı 1 yaşındaki Gemlik, Ayvalık, Domat, Memecik, Sarı Ulak ve Nizip Yağlık kombinasyonlarında aşılamadan üç ay sonra kambiyum hücreleri, altı ay sonra ise iletim demetleri ve sklerenkima hücreleri oluştuğunu fakat uyuşmaz olabileceği düşünülen Ayvalık, Domat ve Nizip Yağlık kombinasyonlarında bu süreçlerin daha yavaş ilerlediğini, bunun muhtemelen yara yüzeyindeki nekrotik bölgelerden salınan fenolik maddelerden kaynaklandığını bildirmiştir. Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında vasküler dokulardaki farklılaşmanın yavaş olması bu kombinasyonlara ait fidanlarda ilk dönemlerde aşı noktasında bir geçirgenlik problemi oluşturduğu ve gelişme geriliğine neden olduğu söylenebilir. Nekrotik alanların parçalanarak azalması ile birlikte tüm kombinasyonlarda aşı birliği kurulduğu gözlemlenmiştir, aşı kombinasyonlarının uyuşur olduğu kannatine varılmıştır.



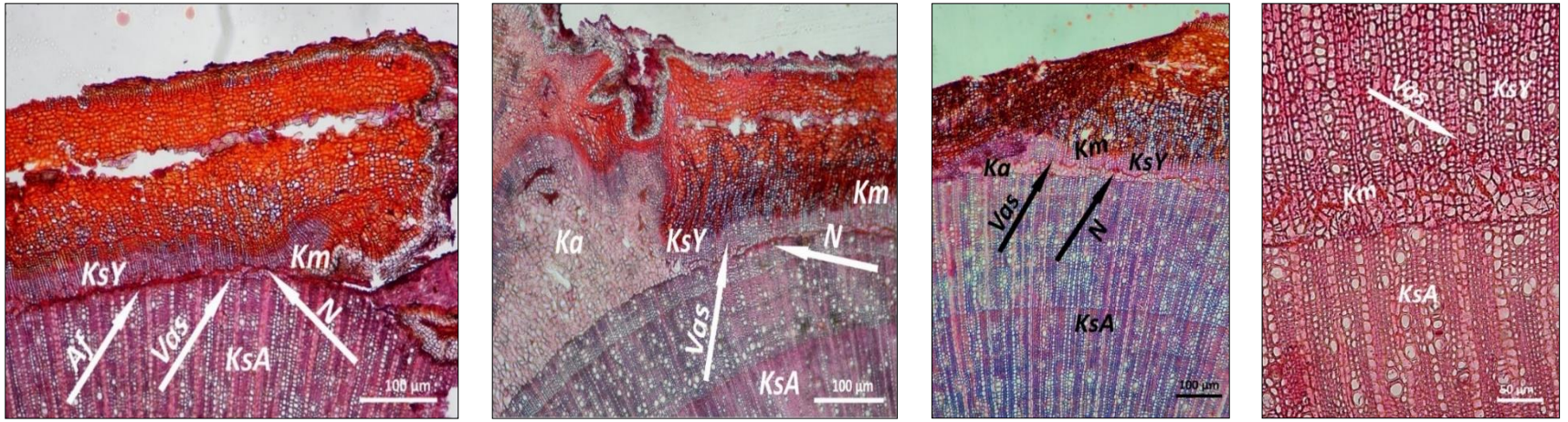
Şekil 4.26. Halhalı/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü.



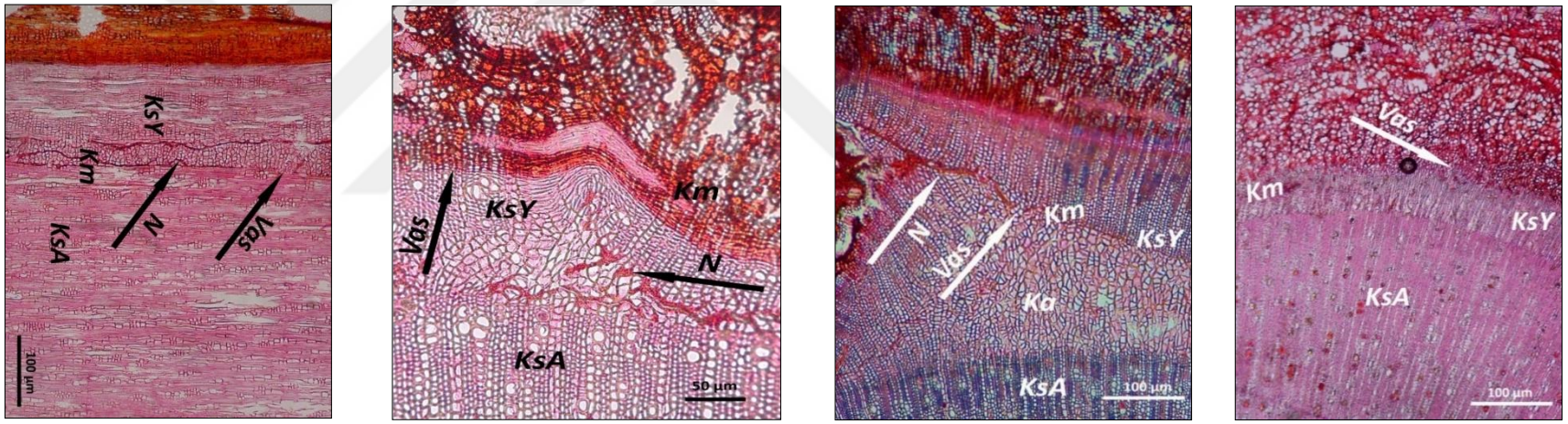
Şekil 4.27. Sarı Haşebi/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü.



Şekil 4.28. Gemlik/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü.



Şekil 4.29. Saurani/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü.



Şekil 4.30. Kilis Yağlık/Gemlik aşı kombinasyonunda aşı noktasının 3, 6, 9 ve12. aylık kesitlerinin genel görünümü.

4.4. Fenolik Madde Analizi (µg/g)

Fenolik madde analizleriyle kombinasyonların aşı noktasındaki fenolik bileşikler belirlenmeye çalışılmıştır. Zeytinde yoğun olarak bulunduğu düşünülen bazı fenolik bileşiklerin (protocatechic acid, caffeic acid, p-qumaric acid, ferulic acid, rutin trihidrate ve quercetin) anaç-kalem kombinasyonundaki durumları incelenmiştir. Halhalı/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik, Gemlik/Gemlik, Kilis Yağlık/Gemlik ve Saurani/Gemlik kombinasyonlarında fenolik bileşiklerin aşı noktasının altında ve aşı noktasının üstünde bulunma durumları belirlenmiştir.

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında protokateşik asit (protocatechic acid) miktarları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Aşı kombinasyonları arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde belirlenen ortalama protokateşik asit miktarları istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Aşı noktasında tespit edilen ortalama protokateşik asit miktarı bakımından en yüksek değer Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda (323.05 µg/g) belirlenmiştir. Bunu sırasıyla Kilis Yağlık/Gemlik (318.65 µg/g), Halhalı/Gemlik (194.95 µg/g) ve Gemlik/Gemlik (178.35 µg/g) kombinasyonları takip etmiştir. En düşük protokateşik asit miktarı ise Saurani/Gemlik kombinasyonunda (146.55 µg/g) belirlenmiştir. Kombinasyonların aşı noktasının altında tespit edilen protokateşik asit miktarı ortalamaları, aşı noktasının üstünde tespit edilen miktardan daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında protokateşik asit (protocatechic acid) miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halhalı/Gemlik	263.20	126.70	194.95 c
S. Haşebi/Gemlik	189.40	456.70	323.05 a
Gemlik/Gemlik	151.15	205.55	178.35 d
Kilis Yağlık/Gemlik	282.05	355.25	318.65 b
Saurani/Gemlik	171.70	121.40	146.55 e
Ortalama	211.50 b	253.12 a	
LSD (0.05)	**1.80**		**4.10**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında kafeik asit (caffeic acid) miktarları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Aşı kombinasyonları arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde belirlenen ortalama kafeik asit miktarları istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Aşı noktasında tespit edilen ortalama kafeik asit miktarları bakımından incelendiğinde en yüksek kafeik asit miktarı Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda (53.42 µg/g) tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla; Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonu (43.82 µg/g), Gemlik/Gemlik kombinasyonu (41.45 µg/g) ve Halhalı/Gemlik (41.02 µg/g) kombinasyonu takip etmiştir. En düşük kafeik asit miktarı ise Saurani/Gemlik kombinasyonunda (39.32 µg/g) belirlenmiştir.

Çalışmamızda aşı noktasının üstünde tespit edilen ortalama kafeik asit miktarları aşı noktasının altına göre daha yüksek düzeydedir. Farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda; üzümde, aşı elemanları arasındaki farklı miktarlarda tespit edilen kafeik asidin, aşı noktasının üzerinde daha yüksek miktarda bulunmasından dolayı aşı uyuşmazlığında önemli bir rolü olduğu (Canas ve ark., 2015), kafeik asidin kirazda aşı uyuşmazlığının bir belirteci olarak değerlendirilebileceği (Skocajic ve ark., 2021) bildirilmiştir.

Çizelge 4.9. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında kafeik asit (caffeic acid) miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halhalı/Gemlik	36.15	45.90	41.02 c
S.Haşebi/Gemlik	45.00	61.85	53.42 a
Gemlik/Gemlik	34.80	48.10	41.45 c
Kilis Yağlık/Gemlik	44.25	43.40	43.82 b
Saurani/Gemlik	46.05	32.60	39.32 d
Ortalama	41.25 b	46.37 a	
LSD (0.05)	**0.28**		**0.64**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Sauranı ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında p-kumarik (p-coumaric acid) asit miktarları Çizelge 4.10'da

verilmiştir. Aşı kombinasyonları arasında ve aşı noktasının altı ve üstünde belirlenen ortalama p-kumarik asit miktarları istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek p-kumarik asit miktarı (17.05 µg/g) Gemlik/Gemlik kombinasyonunda belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonu (14.15 µg/g), Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonu (12.90 µg/g) ve Halhalı/Gemlik kombinasyonu (12.72 µg/g) izlemiştir. En düşük p-kumarik asit miktarı ise Saurani/Gemlik kombinasyonunda (10.15 µg/g) belirlenmiştir. Benzer çalışmalarında Usenik ve ark., (2006) uyuşmaz kayısı kombinasyonların kalem kısımlarında p-kumarik asit biriktiğini, Skocajic ve ark. (2021) in vitroda aşılı kiraz fidanlarında aşı noktasında bulunan fenolik bileşiklerin kallus gelişimine etkisini incelemiş ve ferulic asit ve p-kumarik asidin gecikmiş aşı uyuşmazlığının tespitinde kullanılabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızda aşı noktasının altında tespit edilen p-kumarik asit miktarları aşı noktasının üstünde tespit edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Sauranı ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında p-kumarik (p-coumaric acid) asit miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halhalı/Gemlik	11.25	14.20	12.72 c
S. Haşebi/Gemlik	14.15	14.15	14.15 b
Gemlik/Gemlik	16.50	17.60	17.05 a
Kilis Yağlık/Gemlik	15.00	10.80	12.90 c
Saurani/Gemlik	13.70	6.60	10.15 d
Ortalama	14.12 a	12.67 b	
LSD (0.05)	**0.20**		**0.44**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında ferulik asit (ferulic acid) miktarları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Aşı kombinasyonları arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde belirlenen ortalama ferulik asit miktarları istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek feulik asit miktarı Gemlik/Gemlik kombinasyonunda 155.25 (µg/g), belirlenmiştir. En düşük ferulik asit miktarı Halhalı/Gemlik kombinasyonunda 111.32 (µg/g) tespit edilmiştir. Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda ferulik asit miktarı 142.17 (µg/g), Sarı

Haşebi/Gemlik kombinasyonunda ferulik asit miktarı 135.05 (µg/g) ve Saurani/Gemlik kombinasyonunda ferulik asit miktarı 113.25 (µg/g) tespit edilmiştir. De Cooman ve ark. (1996) *Eucalyptus gunnii* mikro aşılarında uyuşmazlığın bir sonucu olarak, aşı bölgesinde gallik asit, ellagik asit, gentisik ve p-kumarik asidin birikmiş olduğunu ve uyuşur aşılarda daha düşük miktarda fenolik bileşik biriktiğini bildirmiştir. Çalışmamızda tüm kombinasyonlarda ferulik asit miktarının aşı noktasının altında aşı noktasının üstüne göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında ferulik asit (ferulic acid) miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halıhalı/Gemlik	137.95	84.70	111.32 e
S. Haşebi/Gemlik	180.55	89.55	135.05 c
Gemlik/Gemlik	156.80	153.70	155.25 a
Kilis Yağlık/Gemlik	181.85	102.50	142.17 b
Saurani/Gemlik	141.00	85.50	113.25 d
Ortalama	159.63 a	103.19 b	
LSD (0.05)	**0.62**		**1.42**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında rutin trihidrat miktarları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Kombinasyonlar arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde belirlenen ortalama rutin trihidrat miktarları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. En yüksek rutin trihidrat miktarı 206.67 (µg/g) Gemlik/Gemlik kombinasyonunda, en düşük miktar ise Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda 145.27 (µg/g) belirlenmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonunda 170.45 (µg/g), Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda 166.75 (µg/g) ve Saurani/Gemlik kombinasyonunda 154.80 (µg/g) rutin trihidrat miktarları belirlenmiştir. Ortalama rutin trihidrat miktarlarının aşı noktasının altında aşı noktasının üstünden daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında rutin trihidrat (rutin trihidrat) miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halhalı/Gemlik	189.60	151.30	170.45 b
S. Haşebi/Gemlik	221.85	111.65	166.75 c
Gemlik/Gemlik	203.00	210.35	206.67 a
Kilis Yağlık/Gemlik	206.70	83.85	145.27 e
Saurani/Gemlik	192.80	116.80	154.80 d
Ortalama	202.79 a	134.79 b	
LSD (0.05)	**1.20**		**2.74**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında kuersetin (quercetin) miktarları Çizelge 4.13'te verilmiştir. İncelenen kombinasyonlarda tespit edilen ortalama kuersetin miktarları kombinasyonlar arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek ortalama quercetin miktarı En yüksek kuersetin miktarı Saurani/Gemlik kombinasyonunda (346.02 µg/g), en düşük kuersetin miktarı ise Gemlik/Gemlik kombinasyonunda (206.30 µg/g) belirlenmiştir. Halhalı/Gemlik kombinasyonunda kuersetin miktarı 332.75 (µg/g), Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda 237.25 (µg/g) ve Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda 228.15 (µg/g) tespit edilmiştir. Bununla bağlantılı olarak kombinasyon ortalamalarına göre aşı noktasının üstündeki kuersetin miktarı aşı noktasının altına göre daha yüksektir

Çizelge 4.13. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında rutin trihidrat (rutin trihidrat) miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halhalı/Gemlik	253.25	412.25	332.75 b
S. Haşebi/Gemlik	205.45	250.85	228.15 d
Gemlik/Gemlik	218.65	193.95	206.30 e
Kilis Yağlık/Gemlik	228.55	245.95	237.25 c
Saurani/Gemlik	326.80	365.25	346.02 a
Ortalama	246.54 b	293.65 a	
LSD (0.05)	**1.38**		**3.15**

Aşı kombinasyonlarında incelenen fenolik bileşiklerden kuersetin, protokateşik asit ve kafeik asit aşı noktasının üstünde, p-kumarik asit, ferulik asit ve rutin trihidrat aşı noktasının altında yüksek düzeyde belirlenmiştir. Genel olarak, aşılanmış bitkilerde dış görünüşe bakılarak aşılama başarısına karar verilebileceği fikrine karşı bazı araştırmacılar polifenollerin aşı uyuşmazlığının belirteci olarak kullanılabileceğini bildirmiştir (Loupit ve ark., 2022). Aşıda fenolik bileşiklerin rolü ile ilgili çalışmalar incelendiğinde; fenolik bileşiklerin varlığı, kalem ve anaçlar arasındaki aşı uyuşmasının/uyuşmazlığının değerlendirilmesinde önemli bir belirteç olarak tanımlanmıştır (Prabpreea ve ark., 2018). Aşı kombinasyonlarında aşıların kalem kısmında yüksek miktarda fenolik bileşik belirlenmesinin aşı noktasındaki kambiyum dokularının farklılaşmasında yavaşlamaya sebep olabileceği ve fenolik bileşiklerin (kayısıda-flavanoid) kallus büyümesini engellediği bildirilmiştir (Andrews ve Marquez 1993; Errea ve ark., 1994). Aşı noktasındaki fenolik maddelerin durumu ile ilgili olarak; Karadeniz ve ark. (1997) aşılama başarısı ile aşılanacak kalemin fenolik içeriği arasında net bir ilişki olmadığını başarının sadece kalemin fenolik içeriğine bağlı olmadığını bildirmiştir. Buna karşın; Gebhardt ve Feucht. (1982) aşı noktasının üzerinde fenolik madde birikiminin aşı uyuşmasını azalttığını bildirilmişlerdir. Mng'omba ve ark. (2008) aşı birleşme yüzeyinde fenol bileşiklerin birikmesinin aşı uyuşmasını engellediğini bildirmişlerdir. Aşılamanın erken döneminde fenolik bileşiklerin tespiti oldukça önemlidir, çünkü bu bileşikler anaç ve kalem türlerinin vasküler kambiyum dokuları arasındaki vasküler bağlantıyı bloke edebilir (Errea ve ark.,2001). Vasküler dokuların yeniden kurulmasıyla ilgili yapılan

çalışmalar fenolik bileşiklerin bu konuda önemli olduğunu bildirmiştir (Canas ve ark. 2015). Nitekim yaptıkları çalışmada. (Azimi ve ark., 2016) aşılı zeytin fidanlarında vasküler dokuların farklılaşması sırasında fenolik bileşiklerin etkisini araştırmış ve ferulik asidin Gemlik anacı ile uyuşmazlık riski olduğu düşünülen "Domat" ve "Ayvalık" kobinasyonlarının kalemlerinde daha yüksek konsantrasyonlara sahip olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamız kapsamında fenolik maddelerin aşı noktasındaki durumu belirlenmiş olup elde edilen veriler değerlendirildiğinde; zeytinde daha önce spesifik olarak çalışılan ve aşı noktasının üzerinde yüksek miktarda bulunmasının uyuşmazlığa neden olduğu bildirilen ferulik asit ve p-kumarik asidin tüm kombinasyonlarda aşı noktasının altında daha yüksek oranlarda bulunmuş olması, incelenen kombinasyonların fenolik madde içerikleri bakımından uyuşur kombinasyonlar olduğu kanaatine varılmıştır.

4.5. Aşı Bölgesinde Şeker Miktarı (µg/g)

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında sukroz miktarları Çizelge 4.14'te verilmiştir. Kombinasyonlarının aşı noktalarından alınan kabuklarda yapılan şeker analizlerinde tespit edilen sukroz miktarları kombinasyonlar arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir.

Kombinasyonların ortalama sukroz miktarı bakımından en yüksek sukroz miktarı Halhalı/Gemlik (41.15 µg/g) kombinasyonunda belirlenmiştir. Bunu sırasıyla; Gemlik/Gemlik kombinasyonu (39.57 µg/g), Sarı Haşebi/Gemlik (38.07 µg/g) kombinasyonu ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonu (36.15 µg/g) takip etmiştir. En düşük sukroz miktarı ise (35.67 µg/g) Saurani/Gemlik kombinasyonunda belirlenmiştir. İncelenen tüm aşı kombinasyonlarında sukroz miktarının aşı noktasının üstünde aşı noktasının altına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir

Çizelge 4.14. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında sukroz miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama
Halhalı/Gemlik	39.30	43.00	41.15 a
S. Haşebi/Gemlik	35.20	40.95	38.07 c
Gemlik/Gemlik	37.00	42.15	39.57 b
Kilis Yağlık/Gemlik	34.70	37.60	36.15 d
Saurani/Gemlik	37.05	34.30	35.67 d
Ortalama	36.65 b	39.60 a	
LSD (0.05)	**0.43**		**0.98**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında glukoz miktarları Çizelge 4.15'te verilmiştir. İncelenen aşı kombinasyonlarında ortalana glukoz miktarının kombinasyonlar arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek glukoz miktarı Gemlik/Gemlik kombinasyonunda (7.67 µg/g) en düşük glukoz miktarı ise Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonunda (6.30 µg/g) tespit edilmiştir. Aşı kombinasyonlarında ortalama glukoz miktarı aşı noktasının altında 8.06 (µg/g), aşı noktasının üstünde 5.64 (µg/g) belirlenmiştir. Tüm aşı kombinasyonları beraber değerlendirildiğinde tüm kombinasyonlarda ortalama glukoz miktarının aşı noktasının altında aşı noktasının üstüne göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında glukoz miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	Aşı noktasının altı	Aşı noktasının üstü	Ortalama
Halhalı/Gemlik	7.85	5.60	6.72 bc
S. Haşebi/Gemlik	7.50	5.10	6.30 d
Gemlik/Gemlik	8.30	7.05	7.67 a
Kilis Yağlık/Gemlik	7.90	5.20	6.55 cd
Saurani/Gemlik	8.75	5.25	7.00 b
Ortalama	8.06 a	5,64 b	
LSD (0.05)	**0.13**		**0.29**

Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında fruktoz miktarları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çalışmada oluşturulan aşı kombinasyonlarında ortalama fruktoz miktarı kombinasyonlar arasında ve aşı noktasının altında ve üstünde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gemlik/Gemlik kombinasyonu en yüksek fruktoz miktarına (7,42 µg/g) sahipken bunu sırasıyla; Kilis Yağlık/Gemlik (7.02 µg/g), Saurani/Gemlik (6.75 µg/g), Sarı Haşebi/Gemlik (6.45 µg/g) kombinasyonları izlemiş ve en düşük fruktoz miktarı Halhalı/Gemlik (5.75 µg/g) kombinasyonunda belirlenmiştir. Tüm kombinasyonlarda aşı noktasının altındaki ortalama fruktoz miktarının aşı noktasının üstüne göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Gemlik anacı üzerine aşılı Halhalı, Sarı Haşebi, Gemlik, Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinde aşı noktasında fruktoz miktarları (µg/g)

Kombinasyonlar	**Aşı noktasının altı**	**Aşı noktasının üstü**	**Ortalama**
Halhalı/Gemlik	8.45	3.05	5.75 e
S Haşebi/Gemlik	7.70	5.20	6.45 d
Gemlik/Gemlik	8.20	6.65	7.42 a
Kilis Yağlık/Gemlik	8.80	5.25	7.02 b
Saurani/Gemlik	8.15	5.35	6.75 c
Ortalama	8.26 a	5.10 b	
LSD (0.05)	**0.10**		**0.24**

Aşı bölgesinde şeker birikimi ile ilgili olarak yapılan analizlerden elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde tüm kombinasyonlarda belirlenen sukroz, glikoz ve fruktoz bakımından aşı noktasının altındaki şeker miktarının aşı noktasının üstüne göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aşı noktasında şeker birikimi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmalarda; Breen (1975), erik anacına yapılan aşılarda uyuşmaz olduğu belirlenen kombinasyonlardan alınan kabuk örneklerinde şeker miktarının aşı noktasının üstünde yüksek olduğunu, benzer şekilde Azimi ve ark., (2015) aşı uyuşmazlığında içsel olarak floem dokusunun ksilemden daha fazla etkilendiği ve iletimdeki bu problemden dolayı kalemde yüksek oranda nişasta ve şeker bulunduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda incelenen kombinasyonlarda aşı noktasındaki şeker miktarı analizlerinden elde edilen veriler değerlendirildiğinde aşı uyuşmazlığını işaret eden bir durum bulunmamaktadır.

4.6. Aşı Bölgesinde Nişasta Birikiminin Gözlemlenmesi

Aşı noktasında nişasta akışının ve birikiminin gözlemlenmesi amacıyla aşı bölgesinin %1'lik IKI ile boyanmasına ait görüntü Şekil 4.32'de verilmiştir. Çalışmamızda aşı yapıldıktan 12 ay sonra aşı birleşme bölgesinde (aşı noktasında, aşı kaleminde ve anaçta) nişasta birikiminin ve akışının gözlemlenmesi amacıyla enine kesitler alınmış ve %1'lik iyotlu potasyum iyodür ile boyanmıştır. Anaç ve kaleme ait dokuların boyanma durumları gözlemlenmiştir. %1'lik iyotlu potasyum iyodür çözeltisi ile boyanan kesitler görsel olarak boyanma durumlarına göre incelendiğinde aşı bağlantı noktasında nişasta akışının devam ettiği ve birikim olmadığı gözlemlenmiştir. Çoban ve Öztürk (2022), nişasta birikiminin aşı uyuşmasının belirlenmesinde bir indikatör olarak kullanılabileceğini, Demirsoy ve Bilgener (2006) şeftali/erik aşı kombinasyonların uyuşur kombinasyonlarda aşılamadan 1 yıl sonra alınan örneklerde aşı yerinde ve kalemde nişasta birikmediğini bildirmiştir.

Çalışmamızda bir yaşındaki aşıların enine kesitlerinin gelişimi incelendiğinde Saurani/Gemlik kombinasyonunda aşı birleşme noktasında hafif bir kabuk kalınlaşması görülmüş olsa da odunsu dokuda herhangi bir kalınlaşma olmamıştır. Ayrıca aşı noktasında şişkinliğe rastlanmamıştır Boyama işleminin ardından aşı kombinasyonlarında yapılan incelemede anaç ve kalem dokularının birbirlerine yakın oranda boyandıkları tespit edilmiştir.



Şekil 4.31. Aşı bölgesinin %1'lik IKI ile boyanması

Konu ile ilgili çalışmalar yürüten farklı araştırmacılar (Tekintaş ve Dolgun 1996; Demirsoy ve Bilgener 2006; Çetinbaş ve ark., 2018; Çoban 2019; Çoban ve Öztürk 2022) uyuşur olduğu düşünülen aşı kombinasyonlarında aşı noktasında herhangi bir kalınlaşma olmadığını ve potasyum iyodür ile yapılan boyamada anaç ve kalem dokularının benzer oranlarda boyandığını bildirmiştir.

Aşı noktasından alınan boyuna kesitlerin iyotlu potasyum iyodür ile boyanmasının makroskobik gözlemlerinde aşı kombinasyonlarının uyuşur olduğu kanaatine varılmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü ile Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Hassa istasyonunda yürütülmüştür. Gemlik zeytin çeşidi üzerine Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani, Kilis Yağlık ve Gemlik (kontrol) zeytin çeşitleri aşılanarak aşı tutma oranı ve vegetatif gelişimi (aşı sürgünü çapı, aşı sürgünü boyu, anaç çapı, fidan boyu, toprak üstü yaş ve kuru ağırlık oranları, kök yaş ve kuru ağırlık oranları), histolojik incelemeler (mikrotomla aşı noktasının altından ve üstünde alınan enine kesitlerin boyanması ve bu kesitlerden hazırlanan daimi preparatların okunması) fenolik madde analizleri (aşı noktasının altından ve üstünden alınan kabuk örneklerinde protokateşik asit, kafeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, rutin trihidrate ve quersetin miktarlarının belirlenmesi) şeker analizleri (aşı noktasının altından ve üstünden alınan kabuklarda sukroz, glikoz ve fruktoz miktarının belirlenmesi), aşı noktasında nişasta akışı ve birikimi (aşı noktasından alınan boyuna kesitlerin %1'lik IKI ile boyanması ve incelenmesi) incelenmiştir.

Hatay'da ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen ve bölgenin önde gelen zeytin çeşitlerinden olan Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerine Gemlik çeşidinin anaç olarak kullanım olanakları incelenmiş aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1-En yüksek aşı tutma oranı; Halhalı/Gemlik kombinasyonunda (%75.0), en düşük aşı tutma oranı Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonunda (%25.0) belirlenmiştir. Vegetatif gelişim bakımından Halhalı/Gemlik ve Sarı Haşebi/Gemlik kombinasyonlarının kontrole (Gemlik/Gemlik) göre daha iyi performans gösterdikleri, Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonları vegatatif gelişimde kontrole (Gemlik/Gemlik) göre geride kaldıkları belirlenmiştir. Kombinasyonlardan elde edilen fidanlar "sert çekirdekli meyve fidanlarının boy özellikleri" standartları bakımından değerlendirilmiş olup standartlara göre; Halhalı/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik ve Gemlik/Gemlik kombinasyonlarından 1. boy fidan, Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarından ise 2. boy fidan elde edilmiştir.

2-Yaprak klorofil miktarı Mayıs ayından itibaren yükselmeye başlamış, Temmuz ayında en yüksek düzeye çıkmıştır. Ağustos ayından itibaren kombinasyonların yaprak klorofil

miktarları azalmaya başlamıştır. Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında yaprak klorofil miktarının incelenen diğer özelliklerden (aşı tutma oranı, fidan boyu, aşı sürgünü boyu, aşı sürgünü çapı) bağımsız olarak değiştiği tespit edilmiştir. Bu iki kombinasyonda diğer özelliklerin aksine, yaprak klorofil miktarının diğer kombinasyonlardan yüksek olması, fidanlarda gelişim sınırlı kalması ve boy uzaması için enerji harcanmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

3-Aşı kombinasyonlarının histolojik olarak incelenmesi amacıyla alınan kesit örneklerinde yapılan mikroskobik gözlemler neticesinde, aşıdan sonraki 6 ay içerisinde aşı elemanları arasında kallus köprüsünün kurulduğu, vasküler bağlantının oluştuğu ve gelişmeye devam ettiği, aşı elemanları arasında süreklilik bulunduğu ve nekroz oluşmadığı gözlemlenmiştir. Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında vasküler farklılaşmanın diğer kombinasyonlara göre daha yavaş ilerlediği tespit edilmiştir. Bu durumun fidan gelişiminde gerilemelere neden olduğu anlaşılmıştır. 12. aydan itibaren aşı birliğinin kurulduğu belirlenmiştir. Yapılan histolojik incelemeler neticesinde kombinasyonların uyuşur olduğu düşünülmektedir.

4-Aşı uyuşmazlığının erken teşhisi amacıyla aşı bölgesinde fenolik bileşiklerin durumu belirlenmiştir. Zeytinde aşı uyuşması bakımından daha önce çalışılmış olan ferulik asit ve p-kumarik asidin aşı noktasının altında daha yüksek olması aşı kombinasyonlarının uyuşur olduğuna işaret etmektedir.

5-Aşı noktasının altından ve üstünden alınan kabuk örneklerinde yapılan şeker analizlerinde, farklı araştırmacılar tarafından aşı uyuşmazlığının belirtileri arasında sayılan aşı kalemlerinde şeker birikimine rastlanmamıştır. Bu durum aşı noktasında geçirgenliğin (metabolit akışının) sağlandığına işaret etmektedir.

6-Aşı noktasında nişasta birikiminin gözlemlenmesi amacıyla %1'lik iyotlu potasyum iyodür ile yapılan kesit boyamalarının makroskobik gözlemlerinde anaç ve kalem dokularının benzer oranda boyandığı gözlemlenmiştir. Aşı çalışmalarında uyuşmazlık belirtisi olarak kabul edilen; kalemde, anaçta veya aşı noktasında nişasta birikiminden

kaynaklı herhangi bir şişme veya kalınlaşmaya rastlanmamıştır. Çeşitlerin Gemlik anacıyla uyuşur olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak; çalışmamızda çelikle üretilmeleri zor olan Halhalı, Sarı Haşebi, Saurani ve Kilis Yağlık zeytin çeşitleri Gemlik anacına aşılanmış ve oluşturulan Halhalı/Gemlik, Sarı Haşebi/Gemlik, Gemlik/Gemlik, Saurani/Gemlik ve Kilis Yağlık/Gemlik kombinasyonlarında uyuşmazlık belirtisine rastlanmamıştır. Fakat gelişmede geri kalmaları ve aşı tutma oranlarının düşüklüğü nedeniyle Gemlik anacı üzerine Saurani ve Kilis Yağlık çeşitlerinin aşılanmasında dikkatli olunması gerektiği düşünülmektedir. Çalışmamızdan elde edilen veriler ışığında Gemlik zeytin çeşidinin çelikle üretimi zor olan bazı yerel çeşitlerimizin (Halhalı (Hatay), Sarı Haşebi, Saurani ve Kilis Yağlık) aşı ile çoğaltılmasında anaç olarak kullanılabileceği söylenebilir. Yine de gecikmiş aşı uyuşmazlığı riskine karşı fidanların arazide kurulacak deneme parsellerinde gözlemlenmesi daha net sonuçların elde edilebilmesi için gereklidir. Bu yolla üreticilerin yerel çeşitlere ait fidan temininde yaşadıkları güçlüklerin aşılmasına katkı sağlanmış olacaktır. Aynı zamanda bölgede yaygın olarak dikimi yapılan ve yerli çeşitleri baskılayan Gemlik zeytin çeşidinde üreticilerden gelen aşı ile çeşit değiştirme taleplerine de bir yanıt bulunmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

Albrecht, U., Tripathi, I., Kim, H. D., Bowman, K. 2019. Rootstock effects on metabolite composition in leaves and roots of young navel orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) and pummelo (*C. grandis* L. Osbeck) trees. **Trees**. 33 (1), 243–265

Andrews, P. K., Marquez, C.S., 1993. **Graft incompatibility.** John Wiley and Sons,İnc. ISBN: 0-471-57338-8.

Anonim, 2017. **Hatay Zeytincilik Çalıştayı Sonuç Raporu**. (www.dogaka.gov.tr Altınözü Zeytin ve Zeytinyağı Çalıştayı Sonuç Bildirgesi, erişim tarihi: 25.07.2019).

Anonim, 2021. **2020-2021 Sezonu Sofralık Zeytin ve Zeytinyağı Rekoltesi Ulusal Resmi Tespit Heyeti Raporu**, UZZK.

Anonim, 2023. TÜİK (https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarim-111), erişim tarihi: 14.12.2023.

Anonymous, 2023. FAO (https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL)

Aumeeruddy-Thomas, Y., Moukhli, A., Haouane, H., Khadari, B., 2017. Ongoing domestication and diversification in grafted olive–oleaster agroecosystems in Northern Morocco. **Regional Environmental Change**. 17 (5), 1315-1328. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1143-3

Ayan, S., Civek, E., Çelik, E. N. Y., Gülseven, O., Özel, H. B., Eshaibi, J. A. H., Akın, Ş. S., Yılmaz, E., 2020. Farklı yaşlardaki tüplü Fıstıkçamı (Pinus pinea L.) fidanlarının morfolojik kalite özellikleri. **Bartın Orman Fakültesi Dergisi**. 22 (2), 633-641. DOI: 10.24011/barofd.720658

Azimi, M., 2014. Zeytinde Aşı Uyuşmazlığının Histolojik ve Biyokimyasal Olarak Belirlenmesi. **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara, 124 sayfa.

Azimi, M., Çölgeçen, H., Özkaya, M. T., Büyükkartal, H. N., 2015. Gemlik zeytin çeşidi üzerine farklı aşı kombinasyonlarında besin maddesi alımı. **Zeytin Bilimi**. 5 (1), 1-8.

Azimi, M.; Özkaya, M.T., Çölgeçen, H.; Büyükkartal. H.N, 2016. Analysis of phenolic compounds for determination of cambium differentiation and tracheal elements in olive graft combinations. **J. Exp. Biol. Agric. Sci**. (4), 714-720. DOI: http://dx.doi.org/10.18006/2016.4(VIS).714.720.

Badenes, M. L., Fernandez, I. M. A., Rios, G., Rubio-Cabetas, M. J. (2016). Application of genomic technologies to the breeding of trees. **Frontiers**. 15 (7), 198. https://doi.org/10.3389/fgene.2016.00198.

Bartolini, G., Petruccelli, R., 2002. **Classification, origin, diffusion, and history of the olive**. FAO ISBN: 978-9251048313

Bayram S., Tetintaş, F. E., Aşkın, M.A, 2014. Avokadoda aşı sonrası erken dönemde anaç ve kalem uyuşması üzerine anatomik ve histolojik araştırmalar. **Derim**. 31 (2), 63-78.

Besnard, G., Khadari, B., Navascués, M., Mazuecos-Fernandez M., El Bakkali, A., 2013. The complex history of the olive tree: from late quaternary diversification of mediterranean lineages to primary domestication in the northern Levant. **Proceedings of the Royal Society**. (280), 20122833. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2833

Besnard, G., Rubio de Casas, R., 2016. Single vs multiple independentolive domestications: the jury is(still) out. **New Phytologist**. 209 (2), 466-470

Bianco, A., Uccella, N., 2000. Biophenolic componets of olives. **Food Research International**. (33), 475-485.

Bolat, İ., İkinci, A., 2019. Meyvecilikte anaç kullanımı **I. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi**. İksad Yayınevi, 278-283, ISBN-978-605-7875-20-4. 8-10. Mart 2019 Şanlıurfa.

Bostan, S. Z., İslam, A., 1998. Kayısıda bir ve iki yaşlı çöğür anaçlarının fidan gelişimine olan etkileri. **TurkishJournal of Agriculture and Forestry**. 22 (3), 291-293.

Breen, P. J., 1975. Effect of peach/plum graft incompatibility on seasonal carbohydrate changes. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 100 (3), 253-259. https://doi.org/10.21273/JASHS.100.3.253

Brooks, R. M., Bradley, M. V., Anderson, T. I., 1966. **Plant Microtecnique Manual**. Department of Pomology, University of California Davis, Fifth Printing.

Canas, S., Assuncao, M., Brazao, J., Zanol, G., Eiras-Dias, J.E., 2015. Phenolic compounds involved in grafting incompatibility of vitis spp: development and validation of an analytical method for their quantification. **Phytochem. Anal.** 26 (1), 1–7. doi:10.1002/pca.2526.

Cangi, R., Etker, M., 2019. Tüplü asma fidanlarının vejetatif gelişmesine anaç çapının etkisi, **Akademik Ziraat Dergisi**. 8(2), 157-164 https://doi.org/10.29278/azd.592647

Coşkun, A. D., 2012. Bazı Klon Anaçlarına Aşılı Kayısı Çeşitlerinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik-Histolojik Olarak İncelenmesi ve Fidan Gelişimlerinin Belirlenmesi. **Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Aydın, 215 sayfa.

Çetinbaş, M., Butar, S., Sesli, Y., Yaman, B., 2018. Armut fidanı üretiminde farklı çeşit/anaç kombinasyonlarının bazı fidan özelliklerine etkisi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 35 (4), 8-12.

Çoban. N., 2019. Farklı anaçlar üzerine aşılı armut çeşitlerinin aşı uyuşma durumlarının belirlenmesi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**. Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 92 sayfa.

Çoban N., Öztürk A., 2020. Effect of the rootstock and cultivar on graft success and sapling development and graft incompatibility in pear. **International Journal of Agriculture and Wildlife Science (IJAWS)**. 6 (3), 371-381.

Çoban N., Öztürk. A., 2022. Determination of graft compatibility of pear cultivars grafted on different rootstocks by carbohydrate analyses. **Erwerbs-Obstbau.** (64), 229-235. https://doi.org/10.1007/s10341-021-00630-1.

De Cooman, L., Everaert, E., Curir, P., Dolci, M., 1996. The possible role of phenolics in incompatibility expression in (*Eucalyptus gunnii*) micrografts **Phytochemical Analysis.** 7 (2), 92-96.

Demirsoy, H., Bilgener, Ş., 2006. Bazı uyuşur ve uyuşmaz şeftali/erik aşı kombinasyonlarında aşı yerinin anatomik olarak incelenmesi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 21 (1), 89-94.

Dolgun, O., Tekintaş, F. E., 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.

Egea, J., Ruiz, D., Martínez-Gómez, P., 2004. Influence of rootstock on the productive behaviour of ‘orange red’ apricot under mediterranean conditions. **Fruits** 59 (5), 367-373. DOI: https://www.pubhort.org/fruits/2004/05/I4035.htm.

Ellialtıoğlu, Ş., 2022. **Bahçe Bitkileri Yetiştirme II** https://docplayer.biz.tr/29320342-Asilama-teknigi-prof-dr-s-sebnem-ellialtioglu-bahce-bitkileri-yetistirme-ii.html (erişim tarihi: 26.06.2022).

Errea, P., Felipe, A., Treutter, D., Feucht, W., 1994. Flavanol accumulation in apricot grafts as a response to incompatibility stress **Acta Hort.**, (381), 498-501. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.381.65

Errea, P., Garay, L., Marin, J.A., 2001. Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca*) using in vitro techniques. **Physiol. Plantarum** 112 (1), 135–141.

Espen. L, Cocucci. M, Sacchi. G. A, 2005. Differentiation and functional connection of vascular elements in compatible and incompatible pear/quince internode micro-grafts. **Tree Physiol**. 25 (11), 1419–1425.

Expósito, A., Pujolà, M., Achaerandio, I., Giné, A., Escudero, N., Fullana, A. M., 2020. Tomato and melon Meloidogyne resistant rootstocks improve crop yield but melon fruit quality is influenced by the cropping season. **Front. Plant Sci**. (11), 560024. doi: 10.3389/fpls.2020.560024

Fabbri, A., Batolini G., Lambardi, M., Kailis, S. G., 2004. **Olive propagation manual**, Landlinks Press. ISBN:978-064-309-101-6.

Gamba, G., Cisse, V., Donno, D., Razafindrakoto, Z.R., Beccaro, G.L., 2022. Quali-Quantitative study on phenol compounds as early predictive markers of graft ıncompatibility: A case study on chestnut (*castanea spp.*). **Horticulturae**, 8 (1), 32. https://doi.org/10.3390/horticulturae8010032

Gautier, A. T., Chambaud, C., Brocard, L., Ollat, N., Gambetta, G. A., Delrot, S., 2019. Merging genotypes: graft union formation and scion-rootstock interactions. **J. Exp. Bot**. 70 (3),747–755. doi: 10.1093/jxb/ery422

Gebhardt, K., Feucht, W., 1982. Polyphenol changes at the union of Prunus avium/Prunus cerasus grafts. **Journal of Horticultural Science**. 57 (3), 253-258. https://doi.org/10.1080/00221589.1982.11515050.

Gomes, T., Caponio, F., Alloggio, V., 1999. Phenolic compounds of virgin olive oil: influence of paste preperation techniques. **Food Chemistry**. 64 (2), 203-209. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00146-0

Göktaş H., Yıldırım, A.N., Çelik, C., Kaçal, E., 2022. Şeftali anacı üzerine aşılanmış bazı seçilmiş badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin uyuşma durumlarının belirlenmesi. **Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 12 (1), 21-29.

Güçlü, S. F., 2010. Kirazlarda Anaç/Kalem İlişkilerinin Biyokimyasal Yöntemlerle İncelenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta, 113 sayfa.

Gül, H., İsfendiyaroğlu, M., 2019. Bazı zeytin çeşitlerinin çöğür anacı olarak kullanılma potansiyellerinin belirlenmesi. **Derim** 36 (1), 33-40.

Gündoğdu, M. A., Gür, E., Ekinci, N., Şeker, M., 2018. Artvin hurması (*Diospyros lotus* L.) üzerine aşılanmış Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) çeşitlerinin peroksidaz enzim aktiviteleri arasındaki farklılıkların incelenmesi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** 35 (3), 264-267

Günen, E., Altındişli, A., 2017. Cabernet Sauvignon üzüm çeşidinin bazı Amerikan asma anaçları ile aşı kombinasyonlarının örtü altı ve açıkta yetiştiricilik koşullarında tüplü fidan performanslarının değerlendirilmesi, **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 54 (1):91-99

Gür, İ., Koçal, H., Kaçal, E., Aydınlı, M., Yalçın, B., Karamürsel, Ö. F., Sarısu, H. C., Demirtaş, İ., 2020. Selekte edilen bazı erik genotiplerinin Monroe şeftali ve Aprikoz kayısı çeşidi ile aşı uyuşma durumlarının belirlenmesi. **Meyve Bilimi**. 7 (1), 1-9.

Hartman, H. T., Kester, D. E., 1975. **Plant propagation**, **principles and and practices**, fourth edition. Prinitce-Hall, Inc. Ew Jersey. 727 p.

He, W., Wang, Y., Chen, Q., Sun, B., Tang, H.-Ru., Pan, Dong-M., Wang, Xiao-R., 2018. Dissection of the mechanism for compatible and ıncompatible graft combinations of *Citrus grandis* (L.) Osbeck ('Hongmian Miyou'). **International Journal of Molecular Sciences** 19 (2), 505-507

Heywood, V.H., 1978. **Flowering plants of the world**. Oxford University press.

https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/22868.pdf (erişim tarihi: 12.01.2023)

Hudina, M., Orazem, P., Jakopic, J., Stampar, F., 2014. The phenolic content and its involvement in the graft incompatibility process of various pear rootstocks (*Pyrus communis* L.). **J Plant Physiol**. 171 (5),76-84.

Hussain, E., Naeem, N., Jan, E., Rehman, H., Ali, Z. S., 2016. Performance of different olive cultivars under time of grafting. **Pure Appl. Biology** 5 (4), 1126-1130. http://dx.doi.org/10.19045/bspab.2016.50135

İsfendiyaroğlu, M., Çiğdem, Z., Özeker, E., 2018. Effects of chemical fruit thinning on oil yield and quality in 'Gemlik' (*Olea europaea* L.). **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 55 (2),197-202.

Irisarri, P., Errea, P., Pina, A., 2021. Physiological and molecular characterization of new apricot cultivars grafted on different prunus rootstocks. **Agronomy**, 11 (8), 1464. https://doi.org/10.3390/agronomy11081464.

Jones, T.H., Cullis, B.R., Clingeleffer, P.R., Rühl, E.H., 2009. Effects of novel hybrid and traditional rootstocks on vigour and yield components of Shiraz grapevines, **Australian Journal of Grape and Wine Research**. 15 (3), 284-292. https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2009.00061.x.

Juniper, B. E., Maberly, D. J., 2006. **The story of the apple**. Timber Press, Inc. ISBN: 978-0-88192-784-9

Kailis, S. G., Harris, D., 2007. **Producing table olives**. Csıro publıshıng, ISBN: 978 0 643092 03 7.

Kaleci, N., ve Orhan, Z., 2010. Farklı anaçlar üzerine aşılanan Domat zeytin çeşidinin fidan özellikleri ve besin alımı düzeylerinin belirlenmesi. **Zeytin Bilimi**. 1 (2), 43-48.

Kalkışım, Ö., Tekintaş, F. M., 2011. Kızılcıkta (*Cornus mas* L.) aşı kaynaşması ile çelik köklenmesinin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine bir araştırma. **Gümüşhane University Journal of Science and Technology**. 1 (2), 106 – 122.

Kamiloğlu, M. U., 2009. Turunçgillerde Ara Anaç Uygulamalarının Uyuşmazlık ve Büyüme Gücü Üzerine Etkilerinin Araştırılması. **Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 386 sayfa.

Kaniewski, D., Van, Campo, E., Boiy, T., Terral, J. F., Khadari, B., (2012) Primary domestication and early uses of the emblematic olive tree: palaeobotanical,historical and molecular evidences from the Middle East. **Biological Reviews**. (87), 885–899.

Karadeniz, T., Kazankaya, A., Balta, F., Şen, M., 1997. Relations between phenolic compounds and graft success in walnut (*Juglans regia* L.). III. International Walnut

Congress,**Acta Horticulturae**. (442), 193–196. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1997.442.27

Koçal, H., Pırlak, L., 2011. Bazı Prunus klon ve çöğür anaçlarının Alyanak ve Roxana kayısı çeşitleriyle aşı uyuşma düzeylerinin belirlenmesi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 48 (1), 39-45.

Koyuncu, F., Kaçal, E., Yıldırım, A. N., 2007. Red Globe şeftali ve Fantasia nektarin çeşitleri ile St. Julien A anacının uyuşma durumlarının belirlenmesi. **V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 4–7 Eylül Erzurum, s:286-289.

Kviklys, D., Samuolienė, G., 2020. Relationships among the rootstock, crop load, and sugar hormone signaling of apple tree, and their effects on biennial bearing. **Front. Plant Sci**. (11),1213. doi: 10.3389/fpls.2020.01213.

Loupit, G., Fonayet, J. V., Prigent, S., Prodhomme, D., Spilmont, A. S., Hilbert, G., Franc, C., De Revel, G., Richard, T., Ollat, N., Cookson, S., J. 2022. Identifying early metabolite markers of successful graft union formation in grapevine. **Horticulture Research**, (9),70 https://doi.org/10.1093/hr/uhab070.

Madam, B., Rahemi, M., Mousavi, A., MartíNez-GóMez, P., 2011. Evaluation of the behavior of native Iranian almond species as rootstocks. **Int. J. Nuts Relat. Sci**. 2 (3), 29–34.

Martínez-García, P. J., Hartung, J., Pérez De Los Cobos, F., Martínez-García, P., Jalili, S., Sánchez-Roldán, J. M., 2020. Temporal response to drought stress in several Prunus rootstocks and wild species. **Agronomy** 10 (9),1383.

McDonalds, P. D., Prenzler, M., Antdlovıç, M., Robards, K., 2001. Phenolic contend and antioxidant activity of olive exracts. **Food Chemistry**, 73 (1), 73-84.

Mete, N., Çetin, Ö., 2006. Zeytinin botanik sınıflandırılması ve bölgelere göre yerli zeytin çeşitlerimiz. **Zeytin yetiştiriciliği**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Yayın no:61, İzmir.

Mng'omba, S.A., Du Toit, E.S., Akinnifesi, F. K., 2008. The relationship between graft incompatibility and phenols in (*Uapaca kirkiana* Müell) **Arg. Sci. Hortic**. 117 (3), 212–218.

Mofeed, A. S., 2016. Effect of different rootstocks on flowering, fruiting and yield of Kalamata and Dolce olive trees, **Journal Plant Production**, Mansoura University, 7 (5), 489-500.

Moltay, İ., Sütçü, A. R., Yürektürk, M., Çetin, H., 1996. **Zeytin yetiştiriciliği ve değerlendirilmesi**. Tarımsal araştırmaları destekleme ve geliştirme vakfı yayın no: 28, Yalova.

Mudge, K., Janick, J., Scofield, S., Goldschmidt, E. E., 2009. **A History of Grafting**. John Wiley Online Library. (35), 437-493.

Nardini, A., Gasco, A., Raımondo, F., Gortan, E., Lo Gullo, M. A., Caruso, T., Salleo, S., 2006. Is rootstock-induced dwarfing in olive an effect of reduced plant hydraulic efficiency? **Tree Physiology**. 26 (9), 1137-1144.

Öncü, B., 2021. Kısıntılı Sulama Koşullarında Yetiştirilen Gemlik Zeytin Fidanlarının Agronomik ve Fizyolojik Özellikleri ile Yüksek Sıcaklık Toleranslarının Belirlenmesi. **Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 110 sayfa.

Özen, Y., 2002. Domat zeytin çeşidinin kontrollü şartlar altında köklü ve köksüz klon anaçlar üzerine aşılarak çoğaltılması. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. İzmir, 2002.

Özen, Y., Kaya, Ü., 2007. Domat zeytin çeşidinin farklı klon anaçları üzerindeki aşı tutma oranı ve vegetatif gelişimi. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 44 (2), 119-129.

Özkaya, M.T., 1990. Problems of propagation methods and new propagation techniques in olive and some other fruit trees, **Mediterranean Agronomic Institute of Chania**, Greece, 53p.

Özkaya, M. T., 1997. Bazı Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeşitlerinde Farklı Uygulamaların Çeliklerde Anatomik ve Biyokimyasal Yapı Üzerine Etkileri, **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi,Ankara

Özkaya, M.T., Tunalıoğlu, R., Eken, Ş., Ulaş, M., Tan, M., Danacı, A., İnan, N., Tibet, Ü., 2010. Türkiye zeytinciliğinin sorunları ve çözüm önerileri. **Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi** 11-15 Ocak Ankara, s:515-537.

Özkaya, M. T., Tunalıoğlu, R., Özkaya, F. D., Ulaş M., 2015. Zeytin üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. **Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi** 12-16 Ocak Ankara, s:630.

Öztürk, B., Özcan, M., Öztürk, A., 2011. Farklı anaç çapları ve aşılama zamanının kivi fidanı üretiminde aşı başarısı ve fidan büyümesi üzerine etkileri. **Tarım Bilimleri Dergisi** 17 (4), 261-268.

Pal, M. D., Mıtre, I., Asanıca, A. C., Sestraş, A. F., Petıcıla, A. G., and Mıtre, V., 2017. The influence of rootstock on the growth and fructification of cherry cultivars in a high density cultivation system. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca,** 45(2), 451-457.

Picolotto, L., Fachinello, J. C., Bianchi, V. J. O., Berto, R. M., Pasa, M. D. S., Schmitz, J. D., 2010. Yield and fruit quality of peach scion by using rootstocks propagated by air layering and seed. **Sci. Agricola** 67 (6), 646–650. doi: 10.1590/s0103-90162010000600005

Pina, A., Zhebentyayeva, T., Errea, P., Abbot, A., 2012. Isolation and molecular char acterization of cinnamate 4-hydroxylase from apricot and plum. **Biol. Plantarum** (56), 441-450.usanma

Pina. A, Errea. P, 2005. A review of new advances in mechanism of graft compatibility–incompatibility. Scientia Horticulturae. 106 (1), 1-11.

Poëssel, J. L., Faurobert, M., Loonis, M., Corre, M. N., Olivier, G., Restier, V., Audergon, J. M., Masse M., 2006. Physıologıcal and genetic studies on apricot/prunus rootstocks graft compatibility. **XII. International Symposium on Apricot Culture and Decline**. ISHS Acta Horticulturae 701. ISBN 978-90-66053-27-4.

Prabpreea, A., Sangsil, P., Nualsri. C., Nakkanong, K., 2018. Expression profile of phenylalanine ammonia-lyase (PAL) and phenolic content during early stages of graft development in bud grafted *Hevea brasiliensis* **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, (14), 88-95.

Polat, A. A., Kamiloğlu, Ö., Durgaç, C., 1999. Değişik nitelikteki aşı kalemleri ile gövde kalınlığı farklı çöğürlerin yenidünyalarda aşı başarısı üzerine etkileri. **Turkish Journal of Agricultural and Forestry** 23 (5), 1125–1132.

Pouyafard, N., Akkuzu, E., Kaya, Ü., 2016. Kıyı Ege koşullarında yetiştirilen Ayvalık zeytin fidanlarında su stresine bağlı bazı fizyolojik ve morfolojik değişimlerin belirlenmesi. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**. 13 (01), 88-98.

Reig, G., Salazar, A., Zarrouk, O., Forcada, C. F., Val, J., Moreno, M. A., 2019. Long-term graft compatibility study of peach-almond hybrid and plum based rootstocks

budded with European and Japanese plums. **Scientia Horticulturae**. 243 (3), 392-400.

Santos Pereira, İ. D., Campos, A. D., De Brito, G.G., Corrêa Antunes, L.E., Pereira, J. F. M., 2021. Cyanogenic glycosides content as graft compatibility indicator in pear/quince combinations. **Acta Agronomica**, 70 (1), 73-81.

Saraçoğlu, N. Hatay İli yerel zeytin çeşitlerinde çeliklerin köklenme durumlarının belirlenmesi, 2018. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 48 sayfa.

SAS Institute Inc., 1999. **SAS/STAT User's Guide, Version 6**. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Seferoğlu, H. G., 1991. Badem, kayısı ve erik anaçlarının bazı erik çeşitleriyle uyuşma durumları üzerinde araştırmalar. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, İzmir, 133 sayfa.

Serttaş, S., Öztürk, A., 2020. Bazı armut klon anaçları üzerine aşılı armut çeşitlerinin fidan gelişim performanslarının belirlenmesi. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi**, 23 (4), 842-850.

Sivritepe, N., Türkben, C., 2001. Müşküle üzüm çeşidinde farklı anaçların aşıda başarı ve fidan randımanı üzerine etkileri. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 15 (2), 47-58.

Skocajic, D., Gasic, U., Zagorac, D. D., Nesic, M., Tesic, Z., Meland, M., Aksic, M. F., 2021. Analysis of phenolic compounds for the determination of grafts (in) compatibility using *ın vitro* callus cultures of Sato-Zakura cherries. **Plants**, 10 (12),22.82. doi:10.3390/plants10122822.

Sorce, C., Massai, R., Picciarelli, P., Lorenzi, R., 2002. Hormonal relationships in xylem sap of grafted and ungrafted Prunus rootstocks. **Scientia Horticulturae** 93 (3-4),333-342.

Sotomayor-León, E. M., Caballero, J. M., 1994. Propagation of 'Gordal Sevıllana' olıve by grafting onto rooted cuttings or seedlings under plastic-closed frames wıthout mıst. **Acta Hortic**. 356 (6), 39-42 https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.356.6

Sucu, S., Yağcı, A., 2020. Farklı anaçlar üzerine aşılı şaraplık üzüm çeşitlerinde fidan randıman ve kalite özelliklerinin belirlenmesi, **BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi** 7(2), 790-801.

Tandonnet, J.P., Soyer, J.P., Gaudillère, J.P., Decroocq, S., Bordenave, L., Ollat, N., 2008. Long term effects of nitrogen and water supply effects on confered vigour and yield by SO4 and Riparia 'Gloire de Montpellier' rootstocks. **Journal International des Sciences de la Vigne et duVin,** 42 (2), 89-98.

Tekintaş, F E, 1991 Farklı anaçlar üzerine aşılanan turunçgil tür ve çeşitlerinde kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerinde araştırmalar. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi**. 1(2), 68-81.

Tekintas, F. E., Dolgun, O., 1996. An investigation on compatibility in some peach and nectarin cultivars grafted on almond seedlings. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 6 (1), 51-54.

Terral, J. F., 1997. La domestication de l'olivier (Olea europaea L.) en Méditerranée nord-occidentale: **Approche morphométrique et implications paléoclimatiques**. https://books.google.com.tr/books?id=uxLizgEACAAJ (Erişim tarihi:20.10.2022)

Toplu, C., 2000. Hatay ili değişik üretim merkezlerindeki zeytinliklerin verim durumları, fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile beslenme durumları üzerinde

araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 195 s.

Toplu, C., Yıldız, E., Bayazit, S., Demirkeser, T.H., 2009. Assessment of growth behaviour, yield, and quality parameters of some olive (Olea europaea) cultivars in Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 37, 61-70. https://doi.org/10.1080/01140670909510250

Troncoso, A., Liñán, J., Prieto J., Cantos, M., 2011. Influence of different olive rootstocks on growth and yield of the 'Arbequina IRTA-i 18®' clone. **Acta Horticulturae** (924),315-320.

Usanmaz, D., Canözer, Ö., Özahçı, E., 1988. **Zeytinlerde soğuk zararları ve alınacak önlemler**. Zeytincilik Araştırma Enst. Yayın No: 41, sayfa. 24, Bornova/İzmir.

Usanmaz, D., 1989. Zeytin üretiminde kullanılan bazı yabani ve kültür çeşidi ağaçların anaçlık kabiliyetlerinin tesbiti üzerine araştırmalar, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, **Sonuç Raporu**,sayfa. 125.

Usenik, V., Krska, B., Vican, M., Stampar, F., 2006. Early detection of graft incompatibility in apricot (Prunus armeniaca L.) using phenol analyses. **Sci. Hortic.** 109 (4), 332-338. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.06.011.

Uslu, O. M., 2022. Bölgelere göre zeytin çeşitlerimiz. **Apelasyon** (4), 101. (https://apelasyon.com/yazi/101/bolgelere-gore-zeytin-cesitlerimiz).

Ünal, A., 1984. Ayva anaçlarının bazı armut çeşitleriyle uyuşma durumları üzerine araştırmalar. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 21 (3), 141-155.

Veberic, R., Stampar, F., 2005. Quality of Apple fruits (*Malus domestica*) from organic versus integrated production, information and technology for sustainable fruit and vegetable production, **Frutic**, (5), 12-16.

Vural, E., 2004. Bazı Elma Klon Anaçlarında Çelik Köklenmesinin Anatomik ve Fizyolojik Olarak İncelenmesi. **Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 69 sayfa.

Yazdani, Z., Jafarpour, M., Shams, M., 2016. Effect of scion source, budding method and graft union height on sweet cherry budding compatibility on Mahaleb rootstock. **Trends Horticultural Research**, 6 (1-2), 1-4.

Yıldırım, A. N., Polat, M., Dolgun, O., Aşkın, M. A., Gökbayrak, Z., Şan, B., 2010a. Graft formation in some spur and vigorous apple varieties grafted on Ottawa 3 rootstock: A histological investigation. **Journal of Food, Agriculture and Environment** 8 (2), 512-514.

Yıldırım, H., Onay, A., Süzerer, V., Tilkat, E., Özden, T. Y., Akdemir, H., 2010b. Micrografting of almond (Prunus dulcis Mill.) cultivars "Ferragnes" and "Ferraduel. **Scientia Horticulturae** 125 (3), 361-367

Yıldız, M., Yıldız, F., Erten, L., 2020. Research on control of Verticillium Wilt of Olive by grafting susceptible cultivars onto resistant rootstocks and varieties. **The Journal of Turkish Phytopathology**, 49 (1), 19-24.

Yulianti, F., Adiredjo A. L., Soetopo L., Ashari, S., 2021. Compatibility of Rimau Gerga Lebong (RGL) mandarin grafted onto three genotypes of citrus rootstock. IOP Conf. Series: **Earth and Environmental Science** (662):12-23. doi:10.1088/1755-1315/662/1/012023

Warschefsky, E. J., Klein, L. L., Frank, M. H., Chitwood, D. H., Londo, J. P., Von Wettberg, E. J. B., 2016. Rootstocks: diversity, domestication, and impacts on shoot phenotypes. **Trends Plant Sci**. 21 (5), 418-437.

Zarrouk, O., Testillano, P. S., Risueño, M. C., Moreno, A. A., Gogorcena, Y., 2010. Changes in cell/tissue organization and peroxidase activity as markers for early detection of graft incompatibility in peach/plum combinations. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.** 135 (1), 9–17.

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğretimini Bursa'da tamamladı. 2003 yılında yerleştiği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden 2007 yılında Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2004 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı ve 2007 yılında "Lif kabağında (*Luffa cylindrica* m. Roem) Farklı Azot Dozlarının Verim ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi" konulu yüksek lisans tezini hazırlayarak mezun oldu.

2018 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Doktora öğrenimine başladı. Halen aynı ana bilim dalında doktora eğitimine devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.