

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa*) VE BAZI BADEM (*Prunus amygdalus*) ANAÇLARININ GEÇ UYANAN BADEM ÇEŞİTLERİ İÇİN ANAÇ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

DOKTORA TEZİ

LEVENT KIRCA

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Turan KARADENİZ

BOLU, OCAK 2022

KABUL VE ONAY SAYFASI

Levent KIRCA tarafından hazırlanan ‘**ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa*) ve BAZI BADEM (*Prunus amygdalus*) ANAÇLARININ GEÇ UYANAN BADEM ÇEŞİTLERİ İÇİN ANAÇ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ**’ adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

14/01/2022



ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 26/01/2022 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 18 olarak tespit edilmiştir.

.....

Levent KIRCA

ÖZET

ÇAKAL ERİĞİ (*Prunus spinosa*) VE BAZI BADEM (*Prunus amygdalus*) ANAÇLARININ GEÇ ÇİÇEKLENEN BADEM ÇEŞİTLERİ İÇİN ANAÇ OLARAK KULLANILABİLİRLİĞİ

DOKTORA TEZİ

LEVENT KIRCA

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. TURAN KARADENİZ)

BOLU, OCAK - 2022

XV + 108

Bu çalışmada, GF-677 anaçlı, *Prunus spinosa* ara anaçlı Ferraduel, Ferragnes, Makako, Tarraco ve Vairo badem çeşitlerinin aşı uyuşma durumlarının erken dönemde belirlenmesi amaçlanmıştır. GF-677 anacı üzerine ara anaç olarak kullanılan *P. spinosa* diltikli kalem aşısı metodu, *P. spinosa* üzerine badem çeşitleri ise yongalı göz aşısı metodu kullanılarak aşılanmıştır. Göz aşılarında, aşılamadan 15, 30, 45, 60, 90 ve 120 gün sonra, kalem aşısında ise aşılamadan 150 gün sonra aşı örneklerinin kesitleri alınmıştır. Alınan aşı kesitleri anatomik ve histolojik olarak incelenmiştir. Göz aşılarında en yüksek aşı başarısı %96,66 ile *P. spinosa*/Makako kombinasyonunda, en düşük aşı başarısı ise %83,33 ile *P. spinosa*/Ferraduel kombinasyonunda bulunmuştur. Kalem aşısında ise GF-677/*P. spinosa* kombinasyonunda aşı başarısı %96,50 olarak tespit edilmiştir.

Alınan aşı kesitlerinin incelenmesi sonucunda, aşılamayı takip eden 15. günde kallus oluşumunun başladığı görülmüştür. Daha önce oluşmuş olan kallusun 30. günde daha da gelişerek kambiyal farklılaşmanın başladığı saptanmıştır. 45. günde aşı elemanları arasında kambiyum bağlantısının kurulduğu ve aşı elemanları arasında belirgin bir kallus köprüsünün meydana geldiği tespit edilmiştir. 60. günde anaç ile kalem arasında birleşmenin tamamlandığı, anaç ile kalem arasında kallus dokusunun bir önceki döneme göre daha fazla doldurduğu ve kallus dokusunun çoğunun ksilem hücrelerine dönüştüğü belirlenmiştir. 90. günde yeni farklılaşan kambiyum dokusunun tüm aşı yüzeyi boyunca devamlılığını sürdürerek yeni iletim dokularını ürettiği, bu dokular arasında düzenli bir yapıya sahip parankimatik hücrelerin oluştuğu, yeni oluşan iletim elemanlarının aşı elemanları arasındaki işlevlerini yerine getirdiği saptanmıştır. 120. günde kombinasyonların çoğunda (%60) aşı kaynaşmasının devam ettiği, bazı kombinasyonlarda ise (%40) aşı kaynaşmasının tüm aşamalarının gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak kombinasyonlarda aşı uyumsuzluğuna dair herhangi bir belirtiye rastlanmamıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: GF-677, Ara Anaç, Aşı kaynaşması, Uyuşmazlık, Anatomi, Histoloji

ABSTRACT

USABILITY OF BLACKTHORN (*Prunus spinosa*) AND SOME ALMOND (*Prunus amygdalus*) ROOTSTOCKS AS ROOTSTOCK FOR LATE FLOWERING ALMOND CULTIVARS

PHD THESIS

LEVENT KIRCA

BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR: PROF. DR. TURAN KARADENİZ)

BOLU, JANUARY 2022

XV + 108

In this study, it was aimed to determine the graft compatibility status of Ferraduel, Ferragnes, Makako, Tarraco, and Vairo almond cultivars with GF-677 rootstock and *Prunus spinosa* inter-stock at early stage. *P. spinosa* used as inter-stock was grafted onto GF-677 rootstock using tongue cleft grafting method, while almond cultivars were grafted onto *P. spinosa* using chip budding grafting method. Sections of graft samples were taken 15, 30, 45, 60, 90, and 120 days after grafting in budding grafts and 150 days after grafting in cleft graft. The taken sections were anatomically and histologically examined. In budding grafts, the highest graft success was found in *P. spinosa*/Makako combination with 96.66%, while the lowest graft success was found in *P. spinosa*/Ferraduel combination with 83.33%. In cleft graft, graft success in GF-677/*P. spinosa* was determined as 96.50%.

When examined the taken graft sections, it was observed that callus formation started on the 15th day after grafting. It was determined that the previously formed callus developed further and cambial differentiation started on the 30th day. It was detected that the cambium connection was established between the graft elements and a distinct callus bridge was formed on the 45th day. It was observed that union between rootstock and scions was completed, callus tissue filled the space between rootstock and scions more than the previous period, and most of the callus tissue was differentiated to xylem cells on 60th day. It was determined that the newly differentiated cambium tissue produced new vascular tissues by maintaining its continuity along the entire graft surface, parenchymatic cells with a regular structure were formed between these tissues, and the newly formed vascular elements fulfilled their functions among the graft elements on the 90th day. It was detected that the graft union continued in majority of the combinations (60%), while all stages of the graft union occurred in some combinations (40%) on the 120th day. In conclusion, no indication of the graft incompatibility was encountered in the combinations.

KEYWORDS: GF-677, Interstock, Graft union, Incompatibility, Anatomy, Histology

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
FOTOĞRAF LİSTESİ	xii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
TEŞEKKÜR	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	11
2.1 Erik Anaçları ile İlgili Çalışmalar.....	11
2.2 Aşı Başarısı ve Uyuşmazlık.....	22
2.3 Aşı Uyuşması Üzerine Yapılan Anatomik ve Histolojik Çalışmalar	29
3. MATERYAL VE YÖNTEM	46
3.1 Materyal.....	46
3.2 Yöntem	50
3.2.1 Aşıların Uygulanması	50
3.2.2 Aşı Örneklerinin Alınması	51
3.2.3 Örneklerden Aşı Kesitlerinin Alınması	53
3.2.4 Aşı Kesitlerinin Boyanması ve İncelenmesi.....	55
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	57
4.1 <i>P. spinosa</i> /Badem kombinasyonunda aşılama dan 15 gün sonra kaynaşmanın durumu	59
4.2 <i>P. spinosa</i> /Badem kombinasyonunda aşılama dan 30 gün sonra kaynaşmanın durumu	60
4.3 <i>P. spinosa</i> /Badem kombinasyonunda aşılama dan 45 gün sonra kaynaşmanın durumu	66
4.4 <i>P. spinosa</i> /Badem kombinasyonunda aşılama dan 60 gün sonra kaynaşmanın durumu	72
4.5 <i>P. spinosa</i> /Badem kombinasyonunda aşılama dan 90 gün sonra kaynaşmanın durumu	78
4.6 <i>P. spinosa</i> /Badem kombinasyonunda aşılama dan 120 gün sonra kaynaşmanın durumu	83
4.7 GF-677/ <i>P. spinosa</i> kombinasyonunda aşılama dan 150 gün sonra kaynaşmanın durumu	90
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	93

6. KAYNAKLAR.....	96
--------------------------	-----------



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 Aşıl原因an bitkilerde fizyolojik etkileşim mekanizmalarının şematik gösterimi.....	6
Şekil 1.2 Aşı kaynaşması sırasında meydana gelen aşamalar.....	8
Şekil 4.1 <i>P. spinosa</i> / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu	61
Şekil 4.2 <i>P. spinosa</i> / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu	62
Şekil 4.3 <i>P. spinosa</i> / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu	63
Şekil 4.4 <i>P. spinosa</i> / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu	64
Şekil 4.5 <i>P. spinosa</i> / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu	65
Şekil 4.6 <i>P. spinosa</i> / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu	67
Şekil 4.7 <i>P. spinosa</i> / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu	68
Şekil 4.8 <i>P. spinosa</i> / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu	69
Şekil 4.9 <i>P. spinosa</i> / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu	69
Şekil 4.10 <i>P. spinosa</i> / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu	70
Şekil 4.11 <i>P. spinosa</i> / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu	71
Şekil 4.12 <i>P. spinosa</i> / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu	73
Şekil 4.13 <i>P. spinosa</i> / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu	74
Şekil 4.14 <i>P. spinosa</i> / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu	75
Şekil 4.15 <i>P. spinosa</i> / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu	76
Şekil 4.16 <i>P. spinosa</i> / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu	77
Şekil 4.17 <i>P. spinosa</i> / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu	77
Şekil 4.18 <i>P. spinosa</i> / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu	79
Şekil 4.19 <i>P. spinosa</i> / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu	80
Şekil 4.20 <i>P. spinosa</i> / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu	81
Şekil 4.21 <i>P. spinosa</i> / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu	81

Şekil 4.22 <i>P. spinosa</i> / Vairo aşısı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu	82
Şekil 4.23 <i>P. spinosa</i> / Ferraduel aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	84
Şekil 4.24 <i>P. spinosa</i> / Ferragnes aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	85
Şekil 4.25 <i>P. spinosa</i> / Makako aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	86
Şekil 4.26 <i>P. spinosa</i> / Makako aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	86
Şekil 4.27 <i>P. spinosa</i> / Tarraco aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	87
Şekil 4.28 <i>P. spinosa</i> / Tarraco aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	88
Şekil 4.29 <i>P. spinosa</i> / Vairo aşısı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu	89
Şekil 4.30 GF-677 / <i>P. spinosa</i> aşısı kombinasyonunda aşıdan 150 gün sonra dokuların durumu	91

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünya badem üretim miktarı bakımından ilk on ülke (ton)	1
Çizelge 1.2 Türkiye badem ağacı sayısı ve üretim miktarı.....	2
Çizelge 3.1 Parafin yönteminde işlem basamakları.....	54
Çizelge 3.2 Boyama ve daimî preparat hazırlama aşamaları.....	56
Çizelge 4.1 Kalem aşısında aşı başarısı ve oranları.....	57
Çizelge 4.2 Göz aşılarında aşı başarısı ve oranları	57



FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1 <i>Prunus spinosa</i> L. genotiplerine ait görüntüler.....	48
Fotoğraf 3.2 Dilcikli aşı uygulaması.....	50
Fotoğraf 3.3 Yongalı göz aşısı uygulaması.....	51
Fotoğraf 3.4 Aşılı fidanların fidanlıktaki görüntüsü	51
Fotoğraf 3.5 Aşılamadan sonra göz aşılardan alınan örnekler.....	52
Fotoğraf 3.6 Aşı örneklerinin muhafaza edilmesi.....	53
Fotoğraf 3.7 Aşı örneklerinin rotary Mikrotom’da kesilmesi.....	53
Fotoğraf 3.8 Aşı örneğinin Mikrotom’da görünüşü.....	54
Fotoğraf 3.9 15. gün aşı örneklerinin parafin bloklara gömülmesi.....	55
Fotoğraf 3.10 Hazırlanmış daimî preparatlar	55
Fotoğraf 3.11 Aşı kesitlerinin mikroskop altında incelenmesi	56

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

A	: Anaç
K	: Kalem
FL	: Floem
KS	: Ksilem
KM	: Kambiyum
KL	: Kallus
NT	: Nektarik tabaka
YFL	: Yeni floem
YKS	: Yeni ksilem
YKM	: Yeni kambiyum
ÖZİ	: Öz ışınları
PAH	: Parankimatik hücreler
VD	: Vasküler doku
KLK	: Kallus köprüsü
YH	: Yıllık halka

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince her zaman yanımda olan canım eşime, oğluma ve kızıma, hayatımın her alanında maddi ve manevi destekleriyle bu günlere ulaşmamı sağlayan aileme teşekkür ederim.

Lisans ve Yüksek Lisans'ta olduğu gibi Doktora tez konumun belirlenmesinde, çalışmamın yürütülmesinde hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen, tezimi sabırla ve titizlikle yürütmemi sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Turan KARADENİZ'e teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmam sırasında katkılarını, desteklerini ve tecrübelerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Engin ERTAN, Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU ve hocam olmasının ötesinde bir abi gibi yol gösteren ve her zaman yanımda olan Doç. Dr. Ahmet AYGÜN'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamı yürüttüğüm Aydın SDS Tarım sahibi Sefa DOLAŞIR'a, çalışmamın laboratuvar aşamasındaki yardım ve desteklerinden dolayı Dr. Hasan Cumhuri Sarısu olmak üzere Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

Akademik yaşam içerisinde birlikte büyüdüğüm, meslektaşım Dr. Öğr. Üyesi Tuba BAK'a, tezimin arazi çalışmalarında desteğini eksik etmeyen Arş. Gör. Dr. Emrah GÜLER'e teşekkür ederim.

Son olarak Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve deneyimi ile destek olan, genç yaşta kaybettiğimiz merhum sayın Prof. Dr. Faik Ekmel TEKİNTAŞ hocama Allah'tan rahmet ve şükranlarımı sunarım.

1. GİRİŞ

Bademlerden en eski Sümer mutfak metinlerinde bir ziyafet menüsü öğeleri listesinde bahsedilmektedir (Rosengarten, 1984). Dolayısıyla dünyada uzun yıllardır bilinen ve popüler meyve türlerinden birisi olan Badem (*Prunus amygdalus* L.), Rosales takımının, Rosaceae familyası, Prunoidea alt familyasının, *Prunus* cinsi, *Amygdalus* alt cinsi içerisinde yer almaktadır (Mitra, 2020).

Ülkemiz hem dünya üzerindeki konumu hem de uygun iklim ve toprak koşulları sebebiyle, meyve yetiştiriciliğinde gerek çeşitlilik gerekse üretim miktarları bakımından dünyada söz hakkına sahip ülkeler arasındadır.

Sert kabuklu meyveler, ülkemiz ekonomisinde üretimi gerçekleştirilen meyve türleri içerisinde dikkate değer bir yere ve öneme sahiptir. Badem, ülkemizde üretimi gerçekleştirilen sert kabuklu meyveler sıralamasında fındık, antepfıstığı ve cevizden sonra gelmektedir (TÜİK, 2021).

2019 yılı FAO verilerine göre, Dünya badem üretimi 3.497.148 ton olup, en fazla üretim yapan ülke 1.936.840 ton ile ABD'dir (Çizelge 1.1). Ülkemiz dünya badem üretiminde 2019 yılı itibarıyla 150.000 ton ile sırasıyla ABD, İspanya ve İran'ın ardından 4. sırada yer almaktadır.

Çizelge 1.2'de ülkemizin 2011-2020 yılları arası badem değerleri incelendiğinde, 2011 yılında 4.221.566 olan meyve veren ağaç sayısının düzenli olarak artarak 2020 10.380.249'a yükseldiği görülmektedir. Aynı şekilde meyve vermeyen yaşta ağaç sayısı da 2011 yılında 3 milyon civarındayken 2020 yılında 7 milyon civarına yükselmiştir.

Çizelge 1.1 Dünya badem üretim miktarı bakımından ilk on ülke (ton)

Ülkeler	2019	2018	2017	2016	2015
Amerika	1.936.840	1.721.380	1.716.850	1.617.816	1.436.383
İspanya	340.420	339.030	255.503	199.167	211.084
İran	177.015	200.882	129.566	111.845	146.000
Türkiye	150.000	100.000	90.000	85.000	80.000
Avustralya	146.410	124.718	119.790	120.065	127.479
Fas	102.185	117.270	116.923	112.681	97.723
Suriye	80.258	98.446	50.875	55.000	51.700
Tunus	80.000	68.000	67.000	61.000	70.500
İtalya	77.300	79.800	79.599	74.584	70.399
Cezayir	72.412	57.213	61.934	66.095	76.482
Dünya	3.497.148	3.224.900	2.998.458	2.806.252	2.668.344

(FAO, 2021)

Çizelge 1.2 Türkiye badem ağacı sayısı ve üretim miktarı

Yıl	MAS (adet)	MVAS (adet)	TAS (adet)	TBA (da)	V (kg/ağaç)	ÜM (ton)
2011	4.221.566	3.101.231	7.322.797	205.039	16.54	69.838
2012	4.679.833	3.242.945	7.922.778	235.547	17.15	80.261
2013	5.255.592	3.602.097	8.857.689	254.570	15.76	82.850
2014	5.637.326	3.814.999	9.452.325	270.203	12.99	73.230
2015	5.863.629	4.294.611	10.158.240	296.714	13.64	80.000
2016	6.663.996	4.964.011	11.628.007	333.221	12.76	85.000
2017	6.810.165	5.098.562	11.908.727	352.017	13.22	90.000
2018	8.490.351	5.400.809	13.891.160	421.914	11.78	100.000
2019	9.521.707	6.333.129	15.854.836	470.881	15.75	150.000
2020	10.380.249	7.093.395	17.473.644	523.695	15.34	159.187

(TÜİK, 2021)

MAS: Meyve veren ağaç sayısı; **MVAS:** Meyve vermeyen ağaç sayısı; **TAS:** Toplam ağaç sayısı; **TBA:** Toplam badem alanı; **V:** Verim; **ÜM:** Üretim miktarı

Türkiye'nin 2011 yılında kabuklu badem üretimi 69,261 ton iken 2020 yılında bu sayı artarak 159,187 tona ulaşmıştır (Çizelge 1.2). Yıllar itibariyle meyve veren ağaç sayısının artması, toplam badem üretim miktarının da yükselmesine imkân sağlamıştır. 2020 yılı verilerine göre ülkemizde, toplam 523,695 da alanda badem üretimi gerçekleştirilmektedir. TÜİK (2021) İBBS düzey 1'e göre; Güneydoğu Anadolu (165,674 da), Ege (120,245 da) ve Akdeniz (104,076 da) sırası ile en fazla badem alanlarının yer aldığı bölgelerdir. Bölgeler bazında en fazla badem üretiminde Akdeniz Bölgesi 49,928 ton (%31,36) ile birinci sırada yer alırken, Akdeniz Bölgesi'ni Güneydoğu Anadolu 36,847 ton (%23,15) ve Ege 34,231 ton (%21,50) Bölgeleri takip etmektedir. Bu üç bölge, toplam badem üretiminin %76'sını karşılamaktadır (TÜİK, 2021).

Türkiye'nin Akdeniz iklim kuşağında bulunması nedeniyle hemen her bölgesinde badem yetiştirilebilmekle birlikte, soğuklama ihtiyacı kısa olan çeşitlerin ilkbahar geç donlarının yoğun olarak görüldüğü bölgelerde yetiştiricilik açısından problemler yaşanmaktadır (Acar, 2012). Badem üretiminin ülkemiz iller bazında dağılımında ise, Mersin 28,513 ton üretim ile toplam badem üretiminin %17,91'ini karşılamaktadır. Adıyaman 18,323 ton (%11,51) üretim ile ikinci, Muğla 10,145 ton (%6,37) üretim ile üçüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Sıcak-ılıman iklim meyvesi olan bademin, meyvelerini olgunlaştırabilmesi için yüksek sıcaklık toplamına ihtiyacı vardır (Soylu, 2003). Badem yetiştiriciliğini sınırlandıran faktörlerin başında ilkbahar geç donları gelmektedir. Çünkü,

çiçeklerini en erken açan meyve türü olması nedeniyle takip eden günlerde meydana gelen don olayları badem yetiştiriciliğinde dikkate değer zararlara yol açmaktadır. Çiçeklenme başlangıcında badem çiçekleri -3°C, -4°C'lere kadar dayanabilirken, döllenmiş çiçekler -1,5°C, -2°C sıcaklıklarda dahi zarar görmektedir. Genç meyveler ise daha da hassas yapıda olmasından dolayı -0,6°C'de ölebilmektedirler. (Özçağiran ve ark., 2007). Bu nedenle ıslah çalışmalarında birincil hedef, geç çiçeklenen çeşitlerin geliştirilmesidir. Dolayısıyla dünyada badem yetiştiriciliği yapılan alanların çoğunda olduğu gibi ülkemizde de geç çiçeklenen genotiplerin seleksiyonu ve bunların geliştirilmesi üzerine çalışmalar giderek artmaktadır (Gülcan, 1976; Akçay ve Tosun, 2005; Alkan, 2012; Alkan ve Seferoğlu, 2014; Akçalı ve Uzun, 2016; Alkan ve Seferoğlu, 2018).

Badem, diğer sert kabuklu meyvelere kıyasla yetiştirildiği koşullara daha hızlı uyum sağlaması, gençlik kısırlığının kısa sürmesi, insan sağlığı ve diyetinde değerli bir besin kaynağı olması, dünyada ve ülkemizde badem yetiştiriciliğine olan ilgi ve isteğin giderek artmasına sebep olmaktadır (Acar, 2012).

Ülkemizde *Prunus dulcis*, *Prunus trichamygdalus*, *Prunus arabica*, *Prunus lycioides*, *Prunus elaeagnifolia*, *Prunus fenziiana*, *Prunus webbi*, *Prunus discolor* ve *Prunus nana* gibi badem türleri yetişmektedir. Ancak Türkiye'de bademde melezleme yoluyla tescilli yeni çeşit ve anaç ıslah çalışmaları son yıllarda ağırlık kazanmakla birlikte henüz bu yolla tescilli bir badem çeşidimiz bulunmamaktadır. Diğer taraftan Amerika Birleşik Devletleri orjinli Ne Plus Ultra, Nonpareil, Texas; Fransa orjinli Ferraduel, Ferragnes, Lauranne; İspanya orjinli Vairo, Marinada, Tarraco; Ukrayna orjinli Primorski ve Yaltinski; İtalya orjinli ise Tuono ve Supernova çeşitleri ülkemizde yaygın olarak bilinen ve kapama bahçelerle yetiştiriciliği yapılan badem çeşitleridir (FAO, ty).

Bütün meyve türlerinde olduğu gibi bademde de yetiştiricilik için en önemli hususlardan biri çoğaltma olarak karşımıza çıkmaktadır. Tohumla yapılan çoğaltma daha çok ıslah, ağaçlandırma ve anaç elde etmek amaçlı kullanılan bir yöntemdir (Gradziel, 2017). Ancak, modern yetiştiricilikte standardizasyon ve sürekliliği sağlayabilmek için bademin vejetatif yollarla çoğaltılması gerekmektedir. Badem çekiklerinin gerek klasik yöntemlerle gerekse in vitro çoğaltımdaki düşük köklenme gibi problemleri bademin aşıyla çoğaltılmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Nas ve ark., 2010). Aşı ile çoğaltım da ise kullanılacak olan uygun anaç seçimi önem kazanmaktadır.

Anaç olarak kullanılan badem çöğürleri, üzerine aşı yapılan çeşidin gelişme kuvvetini, meyve verimini ve ağaç ömrünün uzatmasının yanı sıra kireç oranı yüksek, su kısıtı olan çakıllı topraklara uygundur. Ancak badem anaçları kök rklğ (*Rosellina necatrix*), kök kanseri (*Agrobacterium tumefaciens*) ve kök ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) gibi hastalıklara karşı hassastırlar (Yılmaz, 2010). Şeftali ğrleri, badem ğrlерinin aksine kireç oranı ve pH derecesi yüksek olan yerler için uygun değildir. Bunun yanında, üzerine aşıllı eşitleri erken meyveye yatırması Şeftali ğrlерinin avantajları arasındadır (Soylu, 2003). Ancak badem ile Şeftali ğrleri arasındaki uyuşmazlık nedeniyle, aşı noktasının st kısmında şişkinlik meydana gelmekte ve ileriki yaşılarında ağaçlar verimden düşmektedir.

Badem x Şeftali melezleri (GF-) ok kuvvetli anaçlar olup, kök sistemleri toprağı iyi tutunduğndan fakir topraklara da iyi uyum sağlarlar (Soylu, 2003). Badem yetiştiriciliğinde akla gelen ilk anaçlardan biri olan GF-677, badem ile çok iyi bir uyuşma göstermektedir. Bu anaç üzerine aşıllı fidanları kısa zamanda verime yatırır. Diğер bir Badem x Şeftali melezi olan Garnem (GN 15) ise kuvvetli gelişen ve toprağı bağlanması iyi olan bir klon anacıdır. İlave olarak GF 677'ye göre meyve verimi biraz daha fazla olmakla birlikte, kök ur nematodlarına dayanıklıdır (Finn ve Clark, 2008; Coşkun, 2012).

Erik ğrleri ise, drenaj şartlarını sağlamayan ağır ve nemli topraklarda badem için kullanılan kuvvetli analardır. Erik ğrlерinin kök sistemleri yzeyssel olma eğilimindedir ve genellikle kökler Őeftali veya bademden daha az sayıda ve kalınlıktadır. Erikler genellikle ağır topraklarda badem ve Őeftali köklerine göre belirli patojenlere karşı daha toleranslı ve su birikintisi olan ağır toprak koşullarına karşı da daha dayanıklıdır. Erik ğrleri bu avantajlarından faydalanmak için bademe anaç olarak kullanılabildiğі gibi ara anaç olarak da kullanılabilmektedir. Nitekim, Milošević vd., (2011), erik ğr olan *Prunus spinosa*'nın, meyvecilikte büyük gövde kesit alanı ve düşük verim gibi dezavantajların hafifletilmesinde ara anaç olarak kullanılabilir olduğunu göstermiştir. Çalışmaya göre, *P. spinosa* ara anacı yüksek yoğunluklu yetiştiricilik yani birim alanda daha fazla dikim imknı, erken meyve verme, geniş toprak adaptasyonu, don direnci, meyve iriliğini artırma ve daha iyi renklenme sağlamıştır (Milošević vd., 2015).

Ara anaç, anaç ile çeşit arasında aşılانmış olan bitki parçasıdır. Ara anaç, ağaç boyutunu, uyumsuzluğu, meyve gelişimi ve kalitesi ile ağaın yaşılanmasını

hafifletmek için farklı meyve türleri ile birlikte kullanılmaktadır. Ancak ara anaç ile aşıl原因an fidanlar daha pahalıdır ve aşı ile üretim aşamalarında gecikmelere neden olmaktadır. Son yıllarda *P. spinosa*, özellikle kayısı bahçelerinde ağaç boyutunu azaltmak, uyuşmaz türleri bir araya getirmek ve birim alana daha fazla fidan dikebilmek amacıyla kullanılmaktadır.

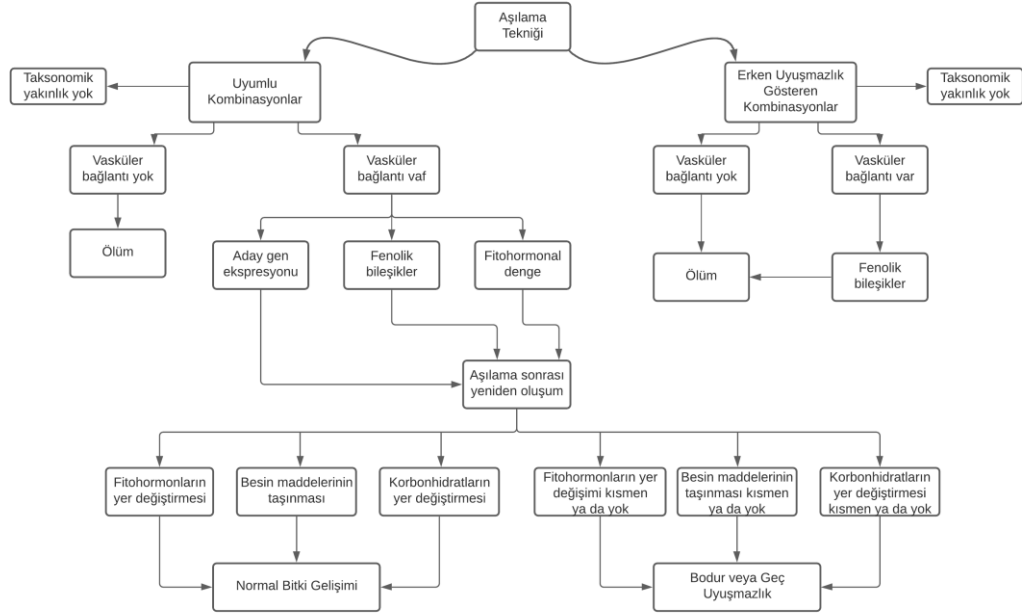
Bademde çöğür anaçların yanı sıra son yıllarda klon anaç kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte araştırmacılar tarafından anaçların sahip oldukları avantajlar yanında, çeşitlerle aşı uyuşması bakımından en iyi anaçların belirlenmesi için yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Aşı uyuşmazlığı pek çok araştırmacı tarafından yıllardır araştırılan ancak mekanizması tam olarak açıklanamamış karmaşık bir süreçtir.

Bu etkileşimlerden en önemlisi anaç ve kalem arasındaki uyumdur. Belirli bir kombinasyon sağlam ve dayanıklı bir aşı birliği oluşturabildiğinde anaç/kalem uyumluluğu vardır. Uyumluluğu tahmin etmek zordur, ancak belirli bir anaç/kalem kombinasyonunun uyumlu olması için bir dereceye kadar taksonomik ilişkinin olması gerektiği konusunda genel bir fikir birliği vardır. Anaç ve kalem arasındaki taksonomik mesafe ne kadar büyük olursa, başarılı bir aşı birliği oluşturma şansı o kadar küçük olur. Bu, belirli bir aşı birleşimi kombinasyonunun teorik başarısının, çeşit içi > çeşitler arası > türler arası > cinsler arası > familyalar arası olduğu anlamına gelir (Andrews ve Marquez, 1993). Ayrıca, farklı taksonlar, başarılı aşı birliğinin oluşumu için gerekli olan akrabalık derecesinde farklılık gösterebilir (Rasool et al., 2020). Bu nedenle uyumluluk çok özeldir, yani belirli bir anacın bir türün tüm ticari çeşitleriyle uyumlu olduğu anlamına gelmez (Zarrouk vd., 2006a).

Kalem ve anaç arasındaki anatomik dokunun doğru bir şekilde kurulması, yaralı dokuların yenilenmesi ve sekonder metabolitlerin üretimi için gerekli olan genetik potansiyeli tetikler. Fenolik bileşikler ve fitohormonlar, aşıl原因mış bitkinin tek bir bitki olmasını ve hayatta kalmasını sağlar. Uyumlu bir kombinasyon, normal bitki gelişimi için besinleri, karbonhidratları, destekleyicileri ve fitohormonları taşıyacak ve yer değiştirecektir (Şekil 1.1).

Bitki parçalarının aşıl原因ması işleminde başarılı olunabilmesi için aşı kaynaşmasının gerçekleşmesi gerekir. Aşı kaynaşmasında başarıyı etkileyen en önemli unsur ise aşı uyuşmazlığıdır. Aşıl原因an farklı iki bitki parçasının ortak tam bir doku oluşturmaması ya da yetersiz doku oluşturarak ilerleyen yıllarda bitkideki fizyolojik çabalar bakımından farklı iki parçanın karşılıklı olarak ihtiyaçlarını

karşılamada yetersiz kalması ya da farklı nedenler sonucu birlikte yaşayamamalarına ve tek bir bitki oluşturamamalarına uyumsuzluk denmektedir (Kaçar, 2015; Eşitken, 2020).



Şekil 1.1 Aşılama bitkilerde fizyolojik etkileşim mekanizmalarının şematik gösterimi.

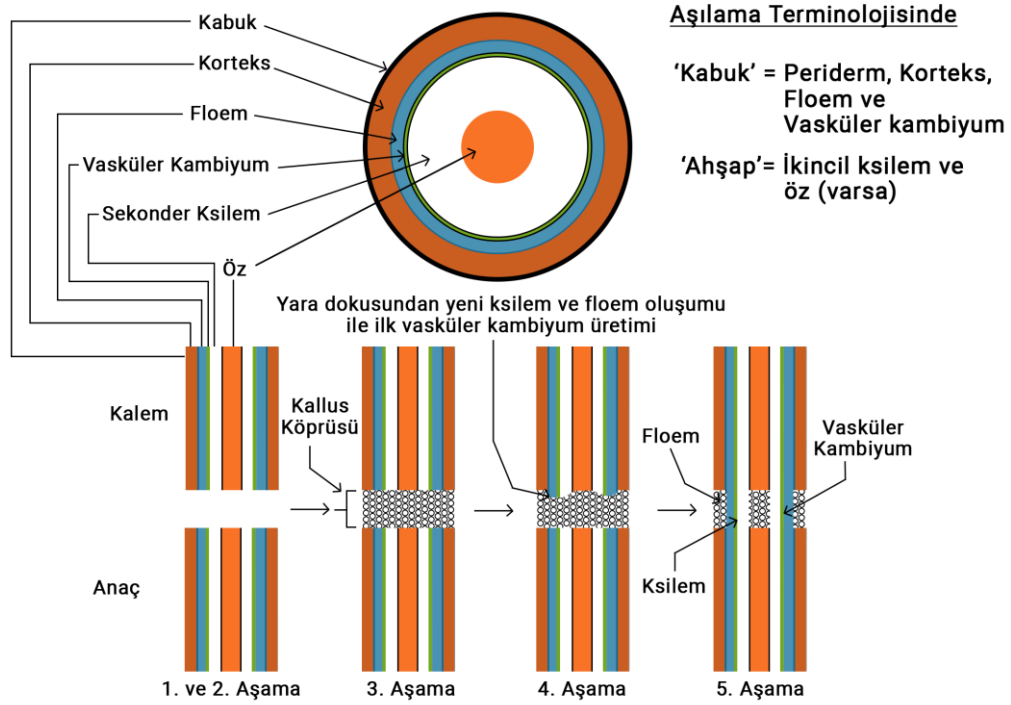
Aşılı ağaçlar için anaç/kalem arasındaki uyum, daha iyi performans ve uzun ömür için en önemli faktördür. Uyuşur ve uyumsuz kombinasyonlardaki aşı noktası başlangıçta birbirine çok benzemektedir, fakat zamanla aşı uyumsuzluğu, aşı birliği boyunca uygun olmayan fizyolojik tepkiler, virüs veya fitoplazma bulaşması ve aşı bağlantısındaki vasküler dokunun anatomik bozuklukları dahil olmak üzere bir dizi faktör nedeniyle oluşmaktadır (Goldschmidt, 2014; Rasool vd., 2020).

Uyuşmazlık sağlıklı olmayan ağaçların oluşumuna, aşı noktasında kırılmaya ve aşılı ağaçların erken ölümüne yol açmaktadır (Zarrouk vd., 2006a). Bu sorunlara yol açan semptomların görülmesi aşı kombinasyonlarına göre farklılık göstermekle birlikte birkaç yıl sürebilmektedir (Güçlü ve Koyuncu, 2012). Bu nedenle bir kombinasyonda uyumsuzluğu morfolojik olarak gözlemlemek meyvecilikte zaman ve maddi kayıplara neden olmaktadır. Aşı uyumsuzluğu, meyve ağaçlarında anaçların ıslahı ve bir meyve bahçesinin uzun ömürlü olması açısından kritik bir konudur. Bu sebeple de uyumsuzluğun erken teşhisine yönelik araştırmalar öncelik haline gelmiştir.

Aşı uyumsuzluğunun erken ve doğru teşhisi, özellikle erken anaç seleksiyonu ve yeni çeşitlerin anaçlar ile aşı uyumu açısından özelliklerinin belirlenmesinde büyük bir avantaj sağlayacaktır. Ayrıca uyuşur kombinasyonlar tercih edilirken uyumsuz kombinasyonlardan kaçınılacak, böylece anaç ve kalem arasındaki uyumluluğun değerlendirilmesi için standartlaştırılmış yöntemler, aşılama için belirli bir anaç ve kalem kullanımı yetiştiriciler için zaman ve ekonomik kayıpların önüne geçecektir (Gülen, 2000; Petkou vd., 2004; Gökbayrak ve ark., 2007; Pina vd., 2017).

Önceleri aşı uyumsuzluğunu belirlemek suretiyle yapılan arazi çalışmalarında, aşı bileşenleri arasında güçlü bir bağlantının olmaması, büyüme sezonunda yaprakların sararması ya da uçtan geriye doğru kurumaların görülmesi, bir iki yaşlı fidanlarda ölüm, anaç-kalem arasında büyüme farklılıklarının meydana gelmesi, çoğunlukla aşı noktasının üzerinde olmak üzere şişkinliklerin görülmesi ve aşı noktasından düzgün yüzeyli ani kırılmalar aşı uyumsuzluğunda gözlemlenen dışsal belirtiler olarak belirlenmiştir (Hartmann et al., 1997). Daha sonraki yapılan araştırmalar sayılan bu özelliklerinin bir ya da birkaçının tek başına uyuşmalığı belirlemede yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Nitekim, bazı kombinasyonlarda yıllar sonra meydana gelen aşı noktasındaki kırılmalar başlangıçta gecikmiş uyumsuzluk olarak görülmüş ancak daha sonra bu belirtinin mikoplazma ve virüs benzeri organizmalardan da kaynaklandığı ortaya konmuştur (Rasool vd., 2020). Daha sonra bilim ve teknolojiadaki gelişmeler ile laboratuvar çalışmalarına önem verilmeye başlanmış, böylece uyumsuzluğun önceden belirlenmesi olanaklarının araştırılması amacıyla fizyolojik, anatomik ve biyokimyasal çalışmalar önem kazanmıştır. Fizyolojik çalışmalarda, anaç-kalem arasındaki nişasta dağılımı, solunum hızları, karbonhidrat ve besin maddesi taşınımı (Moing, 1987) gibi konular ağırlıklı olarak çalışılmıştır. Fizyolojik çalışmaların da zaman içerisinde uyumsuzluğı tam olarak belirlemede eksik ya da yetersiz kalmasıyla, aşı birleşim yerinden farklı zamanlarda alınan örneklerde yapılan anatomik ve histolojik çalışmalar ön plana çıkmıştır (Andrews ve Marques, 1993; Torun, 1998; Errea ve Borruey, 2004; Eşitken, 2020). Anaç-kalem kombinasyonlarında aşı kaynaşması oluşumu sırasında beş histolojik aşamanın ortaya çıktığı bildirilmektedir (Şekil 1.2): (1) nekrotik tabakaların oluşumu ve oryantasyonu, (2) kallus hücrelerinin çoğalması, (3) aşı noktasında kallus köprüsünün oluşumu, (4) vasküler kambiyum oluşumu ve (5) anaç-kalem arasında vasküler dokunun yeniden oluşumu. Nekrotik

tabakalar kallustaki hücrel aktiviteyle zamanla kaybolma eğilimindedir. Dış korteksteki nekrotik tabakaların ise bir kısmı kabuğa dönüşmektedir (Yıldırım vd., 2010). Bazı araştırmacılar ise aşı parçalarındaki floem dokusuna odaklanarak kalburlu borular, trake ve trakeidlere yoğunlaşmıştır (Moing ve Salesse; 1987; Dumanoglu, 1991).



Şekil 1.2 Aşı kaynaşması sırasında meydana gelen aşamalar

Üstte: Genç bir bitkinin gövde kesitinin şematik çizimi ile aşı terminolojisinde 'kabuk' ve 'öz' arasındaki ilişkili dokular. Altta: Aşı birliği oluşumunun aşamalarının şematik uzunlamasına kesiti: (1. Aşama) Anaç ve kalemin vasküler kambiyumlarının sıralanması ve (2. Aşama) ardından yara iyileşme yanıtı. (3. Aşama) Kallus köprüsü oluşumu. (4. Aşama) İlk kambiyum oluşumundan hemen önce kallus köprüsünde yara onarımı ile ksilem ve floemin meydana gelişi. (5. Aşama) Vasküler kambiyum, kallus köprüsü boyunca tamamlanarak ve sekonder ksilem ve floemi oluşturur (Hartmann et al., 2014).

Araştırmacılar diğer taraftan da uyumsuzluğun erken belirlenebilmesi amacıyla biyokimyasal analizler üzerinde çalışmışlardır. Bu amaçla yapılan ilk araştırma aşı bölgesindeki letal maddelerin incelenmesi olmuştur. Böylece anaçtan kaleme ya da kalemden anaca geçen toksik maddelerin (prunasin) uyumsuzluğa neden olduğu vurgulanmıştır (Pereira vd., 2018). Uyumsuzluk üzerine yapılan araştırmaların yoğunlaşması ile sonraki yıllarda fenolik bileşiklerin birçok fizyolojik ve

biyokimyasal olayda öneminin belirlenmesi üzerine aşı uyumsuzluğunda da fenolik bileşiklerin rolleri araştırılmaya başlanmıştır (Errea, 1998).

Araştırmacıların uyumsuzluğu belirlemek üzere geliştirdikleri diğer bir hızlı yöntem, erken dönemde aşı birleşim alanındaki kabukta peroksidaz izozimlerinin belirlenmesi yöntemidir. Bu yöntemin en önemli özelliği, aşı noktasının kesilmesine gerek kalmadan aşı birleşim bölgesinden ince bir kabuk alınmasıdır. Diğer bazı yöntemlerin aksine aşı bölgesine zarar verilmemekte ve aşı işleminden sonra belirli bir sürenin geçmesine gerek duyulmamaktadır. Uyuşan kombinasyonlarda hem A peroksidaz bandının hem de B izoenzim bandının bulunduğu, uyumsuz kombinasyonlarda ise sadece B izoenzim bandının bulunduğu, A peroksidaz bandının bulunmadığı saptanmıştır (Gülen vd., 2002; Gülen vd. 2005; Davarynejad, 2008).

Aşı uyumsuzluğunun erken teşhisinde kullanılan bir diğer yöntem ise in vitro'da iki parçanın kallus dokularının birlikte kültürü ile de mümkündür (Musacchi vd., 1997). İki kallus parçasının adezyonu, arayüzde hücre gelişmesi ve lipid bileşiklerinin varlığı uyumsuz ve uyuşur anaç-kalem arasında ikinci veya üçüncü haftalarda farklılaşmaya başlar. Aşı birleşmesindeki fenol içeriğinin analizi, aşı uyumsuzluğunun tahmini için bir teknik olarak kullanılabilir (Dogra vd., 2018). Fenolik bileşiklerde farklılıklar ilk haftada belirlenebilir, uyumsuz anaç-kalemlerde uyuşur olanlara göre fenolik bileşiklerin daha yüksek olduğu bilinmektedir (Musacchi vd., 2000; Errea vd., 2001). Ayrıca, yaprak klorofil içeriğinin analizi de uyumluluğu tahmin etmek için etkili bir araç olarak hizmet edebilir (Tedesco vd., 2020). Stok ve aşı kalemindeki fenolün nitelik ve niceliğindeki fark, aşı birleşmesindeki metabolik işlev bozukluklarına işaret edebilir (Errea, 1998) ve aşı uyumsuzluğunu tahmin etmek için bir biyokimyasal belirteç olarak hizmet edebilir (Musacchi vd., 2000). Kallus oluşumu ve hücre dizilimine ilişkin histolojik çalışmalar, semptomlar ortaya çıkmadan önce herhangi bir kombinasyon yolunun uyumluluğunu tahmin etmeyi mümkün kılmıştır (Errea ve Borruey, 2004).

Meyvecilikte öncelikli hedef, birim alandan daha fazla ürün elde etmektir. Bu nedenle bodurluk, yetiştiricilik açısından en çok amaçlanan durumlardan biridir. Meyve ağaçlarında bodurluk bodur anaçların üzerine kuvvetli çeşitlerin ya da kuvvetli anaçlar üzerine spur çeşitlerin aşılması ile ya da kuvvetli anaç ve çeşidin arasına bodur anaçların aşılması ile sağlanmaktadır. Bu çalışmada *Prunus spinosa* hem bodurluk sağlaması hem de dış koşullara dayanıklılık, aşılama hızı

ve iyi bir uyuşma, her türlü koşula adaptasyon kabiliyeli gibi avantajları nedeniyle GF-677 anacı ile badem eşitleri arasında ara anaç olarak kullanılmıştır. Bu nedenle, çalışmada ara anaç olarak kullanılan *P. spinosa*'nın badem eşitleri ile uyuşmasının anatomik ve histolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1 Erik Anaçları ile İlgili Çalışmalar

Sitarek ve Grzyb (2003)'nın, *Prunus cerasifera* var. *divaricata* Borkh, Wangenheim Prune, Erunosid ve Wala erik anaçları üzerine Herman, Cacanska Rana ve Oneida erik çeşitlerini aşılayarak yaptıkları çalışmalarında, kontrol grubu olarak *P. divaricata* çöğürü kullanılmışlardır. Araştırmacılar, Erunosid, Wala ve Wangenheim Prune çöğürlerinin kontrole nazaran tüm erik çeşitlerinde bodurlaşma sağladığını koymuşlardır. Çalışmada en fazla bodurlaştırma etkisinin Wangenheim Prune anacında ve Cacanska Rana erik çeşidi ile olan aşı kombinasyonunda (%23-39 civarında) olduğu bildirilmiştir.

Son ve Küden (2003), çalışmalarında kayısı çöğürü ve GF-31 anaçları üzerine 8 farklı kayısı çeşidini aşılayarak verim ve bazı kalite kriterleri bakımından incelemelerde bulunmuşlardır. Araştırmacılar, verim açısından en iyi sonuçları çöğür anaç / kayısı kombinasyonundan aldıklarını, yine bu kombinasyondaki çeşitlerin GF-31/ kayısı kombinasyonuna göre daha erken çiçeklendiklerini tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, erkencilik sağlaması, meyveye yatma, daha fazla verim, daha yüksek meyve kalitesi sağlanması gibi özellikler açısından, kayısıya çöğür anacı kullanılmasını tavsiye etmişlerdir.

Dimitrova (2006), Bulgaristan'da yürüttüğü bir ıslah çalışmasında, *Prunus domestica* ve *Prunus cerasifera* gibi yabancı eriklerden çöğür ve klon anacı ıslah etmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı, 45 yıl boyunca üzerinde çalıştığı ıslah çalışmaları sonucu Greengage CD 4 çöğür anacı ile, Zarzala-K1, Frue Hungarian Gelbe № 3957, Radinski klon anaçlarını ıslah etmiştir.

Licznar ve Sosna (2006), 3 farklı kayısı çeşidi ve 3 farklı anaç kullanarak yaptıkları araştırmalarında, Harcot ve Hargrand kayısı çeşitlerinde meyvede tüylülük gözlemlerken, en düşük taç hacminin Bergeron çeşidinde olduğu belirtilmiştir. Araştırmada, ayrıca Pumiselect anacı üzerine aşılı kayısı çeşitlerinin daha büyük taç hacmi hacmine sahip olduğu ve Somo ve LS-4 anaçları üzerine aşılı çeşitlerin kök uzunluğunun daha fazla bulunduğu rapor edilmiştir (45-50 cm).

Kosina (2007), yeni klonal anaçların çeşitler üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla kurduğu bir denemede, Stanley, Cacanska ve Valjevka kayısı çeşitlerini GF 655/2 (standard), Pixy, Fereley ve Ishtara anaçları üzerine aşılamıştır.

Araştırmacı en düşük taç hacmine Pixy anacının sahip olduğunu, Fereley/Stanley kombinasyonunun, GF 655/2/Stanley kombinasyonuna göre daha zayıf geliştiğini, Ishtara ve GF 655/2 anaçlarına üzerine aşılı Cacanska ve Valjevka kayısı çeşitleri arasında gelişme kuvvet yönünden herhangi bir ayrım olmadığını bildirmiştir. Çalışmada ayrıca kümülatif verimin en yüksek Fereley/Stanley ve Fereley/Cacanska kombinasyonunda gözlemlendiği ve Pixy ve Ishtara anaçlarının genel olarak sürgün boyunda bir azalmaya neden olduğu bildirilmiştir.

Lepsis (2008)'in, sekiz çöğür anacı ile sekiz klon anacının üzerine 3 farklı (Victoria, Kometa, Kubanskaya) erik çeşidini aşıladığı araştırmasında, bazı anaçların diğerlerine göre soğuklara karşı daha dayanıklı olduklarını belirlenmiştir. Araştırmacı ayrıca, St. Julien, St. Julien A, St. Julien INRA 2, Myrobalan, Pixy, Kafkasya eriği, Ackermann ve Hamyra anaçları üzerine aşılı Kometa ve Kubanskaya çeşitleri ile Myrobalan, Marianna, Kafkasya eriği, GF 8/1, Pixy, Brompton anaçları üzerine aşılı Victoria çeşidinde bazı gelişme bozukluklarına rastlandığını rapor etmiştir.

Paunović (2008), *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Prunus cerasifera* Ehrh ve *Prunus insititia* türleri içerisinde yer alan Belosljiva (*P.domestica* L.), Crvena Ranka (*P.domestica* L.), Džanarika (*P.cerasifera* Ehrh.), Džanarika (*P.cerasifera* Ehrh.), Crnošljiva (*P.domestica* L.), Crnošljiva (*P.domestica* L.), Crnošljiva (*P.domestica* L.), Trn (*P.spinosa* L.), Bjelica (*P.domestica* L.), Trnošljiva (*P.insititia* L.), Miškovačka Rana (*P.domestica* L.), Trnošljiva (*P.insititia* L.), Dobojska Rana (*P.domestica* L.), Crnošljiva (*P.domestica* L.) ve Crnošljiva (*P.domestica* L.) genotiplerinin klon anacı olarak özelliklerini değerlendirebilmek amacıyla yaptığı çalışmada, *Prunus* cinsinin bazı türleri, rejeneratif kapasitede farklılık göstermiştir. Araştırmacı, *P. insititia* türlerinin (%1,85-4,17) köklenme oranının *P. cerasifera* türünün (%2,61 ve %2,66) genotiplerinden daha yüksek olduğunu, en düşük köklenme oranlarının ise *Prunus cerasifera* anaçlarından, en iyi köklenme oranlarının ise *Prunus domestica* anaçlarından elde edildiğini belirtmiştir.

Stănică ve ark. (2010), Romanya ıslah programı tarafından ıslah edilen Apricor, Cs-6 (*Prunus armeniaca* x *Prunus cerasifera*), RoP8801003 [(*Prunus besseyi* x *Prunus americana*) × Hackmann)], Myrobolan Dwarf adlı anaçların köklenmesi kapasitelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, yeşil çelikle kurdukları denemede köklendirme ortamı olarak %50 kum + %50 torf karışımı ve

Radistim-2, Rhizopon ve Germon adlı hormonları kullanmışlardır. Araştırmacılar, genotip / köklendirme hormonu kombinasyonlarının çok önemli olduğunu, ancak köklenme hormonları arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Pedersen (2010), 12 erik anacı üzerine Kirke, Ive ve Opal kayısı çeşitlerini aşılı olarak kurduğu çalışmada, aşı uyuma oranlarını araştırmıştır. Çalışmada 6. yıl sonunda Myrocal Fercino (94 mm), Myrobalan P-1254 (93 mm) ve Marianna GF-8 (84 mm) anaçların ortalama gövde çap değerleri ölçülmüştür. Ayrıca araştırmada, birim gövde kesit alanına en yüksek verim GF 655-2 / Ive ve Jaspı Ferely / Kirke anaç çeşit kombinasyonlarında, en erken meyve olgunlaşması (5 gün) Plumina Ferlenain / Kirke ve en kuvvetli taç hacmi ve meyve iriliği Ishtara Ferciana ve GF-655/2 anaçları üzerine aşılı Kirke ve Ive çeşitlerinde belirlenmiştir. Ağaç başına ortalama verim bakımından incelendiğinde en yüksek verim değerleri Jaspı Fereley / Kirke kombinasyonunda (25,6 kg) ve GF 655-2 / Ive kombinasyonunda (60,9 kg) olarak saptanmıştır. Araştırmacı elde ettiği bu gözlemlerin, kayısı için bazı eriklerin anaç olarak kullanılabileceğini ortaya koyduğunu belirtmiştir.

Achim ve ark., (2010) Romanya’da yaptığı bir ıslah çalışmada, 7 erik çeşidi kullanarak olumsuz toprak koşullarına adaptasyon yeteneği iyi olan erik anacı ıslahı çalışmaları yürütmüştür. Araştırmada, seleksiyon ıslahı (Otesani-8, Otesani-11) ve melezleme ıslahı (Miroval, Rival, Oltval, Corval ve Pinval) sonucu elde edilen anaçlar incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre, eriklerin iyi birer anaç olabilecekleri, çalışılan anaçlardan da Otesani’nin en fazla bodurluk sağlayan anaç olduğu belirlenmiştir.

Rozpara ve ark., (2010) Myrobolan ve Wangenheim Prune çöğür anaçları üzerine aşılı 7 farklı erik çeşitlerinin taç gelişimi, meyve verimi ve kalitesi, hastalık ve soğuklara karşı dayanıklılık durumlarını araştırdıkları çalışmalarında, Myrobolan çöğürüne aşılı tüm çeşitlerin Wangenheim Prune çeşidi üzerine aşılı çeşitlere göre %50-70 daha kuvvetli gelişme gösterdiğini kaydetmişlerdir. Araştırmacılar, ‘Wangenheim Prune / Felsina’ ve ‘President ile Myrobolan / Valcean’ kombinasyonlarından diğer kombinasyonlara oranla daha yüksek verim değerleri elde ettiklerini ve Felsina çeşidinin düşük sıcaklıklara karşı daha hassas olduğunu belirtmişlerdir.

Missere vd. (2010) Myrobolan ve kayısı çöğürünün yerine kullanılabilecek, ağır toprak koşullarında yetişebilecek yeni erik anaçları elde etmek için yürüttükleri

çalışmada, Penta ve Tetra (*Prunus domestica*), Adara (*Prunus cerasifera*), Adesoto® 101 (*Prunus institia*), Plumina (*Prunus cerasifera* x *Prunus besseyi* melezi), kontrol olarak ise Myrobolan 29C ve kayısı çöğürü kullanılmıştır. Denemede bitki başına en yüksek verimin kontrol grubundan elde edildiği ve Adara ve Adesoto® 101 zayıf gelişmiş ve kurumalar gözlemlendiği kaydedilmiştir. Çalışmada, kontrol anaç ile karşılaştırıldığında toplam verim, GKA'ya düşen verim, büyüme durumu ölçümleri sonucunda Penta ve Tetra anaçlarının diğer anaçlara göre nispeten daha iyi olduklarını rapor etmişlerdir.

Monney vd. (2010) farklı anaçların Luizet çeşidinin hayatta kalma ve agronomik performansları üzerindeki etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada, İsviçre'de kullanımı yaygın olan Myrobolan anacına alternatif olabilecek Citation, Rubira, Jaspi, GF 655, Torinel, Pixy, Myrobolan, GF 43, Julior anaçlarının denemelerini yapmışlardır. Araştırmacılar 12 yıl devam eden çalışmanın sonunda, elde ettikleri ağaç başına verim ve bazı kalite kriterlerinin ölçümlerine göre, Myrobolan anacına göre Citation, Rubira ve Jaspi anaçlarının %35-40 daha küçük taç yaptıklarını kaydetmişlerdir. Verim yönünden yapılan ölçümlerde ise Citation anacı üzerine aşıl原因an çeitlerden daha iyi sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

Karlıdağ ve Ercişli (2010), don zararına karşı dayanıklılığı inceledikleri araştırmada, Şekerpare, Kabaası ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitleri *Prunus spinosa* üzerine aşılamışlardır. Araştırmacılar deneme sonunda, *Prunus spinosa* / Kabaası kombinasyonunun ilkbahar geç donlarına dayanımının *Prunus spinosa* / Hacıhaliloğlu kombinasyonundan daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Paunović vd. (2011) Cacak (Batı Sırbistan)'da yaptıkları bir araştırmada kayısı, erik ve şeftali için kullanılabilecek genetik materyalden elde edilmiş FA 2/53 (*Prunus domestica* L.), FA 5/7 (*P. domestica* L.) and FA 6/209 (*P. cerasifera* Ehrh.) anaçlarının sürgün ve köke ait bazı morfolojik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçları en fazla bodurluk sağlayan anaç adayının FA 2/53 (*P. domestica* L.), en kuvvetli gelişen anaç adayının ise FA 6/209 (*P. cerasifera* Ehrh.) olduğunu göstermiştir.

Taha ve ark. (2011), 2007-2008 yılları arasında İtalya'da yürüttükleri bir araştırmada GF-677 (şeftali × badem), Tetra pdm 5450 (erik), Saint Julian (erik), Myrobolan 29C (erik) ve Nemaguard (şeftali) anaçlarının bazı özelliklerini incelemişlerdir. İncelemeye alınan özellikler arasında, meyve ve yaprak gözleri, yaprağın şekli ve ölçüleri, stomanın şekli ve ölçüleri, anaçların büyüme durumu,

yapraktaki klorofil miktarı, kök dağılımı, kök çapı ve kesit yapısı gibi özellikleri baktıklarını ancak elde ettikleri bulgular ışığında anaçlar arasında bu özelliklerin çok çeşitli varyasyonlar gösterdiklerini kaydetmişlerdir.

Sitarek ve Bartosiewicz (2011), Wangenheim Prune ve Erunosid (her ikisi de *P. domestica* L.), anaçlarına aşıllı 5 yaşındaki ‘Morden 604’ ve ‘Miodowa’ kayısı ağaçlarının yanı sıra Polonya seleksiyon kayısı (*P. armeniaca* L.) genotipleri A4 ve M46, standart *P. divaricata* anacı üzerinde aynı çeşitlere ait ağaçlarla karşılaştırma yaptıkları çalışmada, Wangenheim Prune/kayısı kombinasyonlarının daha zayıf ağaç yapısı ve verim performanslarının daha yüksek olduğunu, ancak meyve kalitesinde meydana gelebilecek düşüşe paralel olarak pazar değerinin de düşebileceğini vurgulamıştır. Ayrıca bu çalışmada anaçların, meyvelerin SÇKM içerikleri açısından bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Maas vd. (2014), 1987’de Avrupa eriklerine bodur bir anaç bulmak amacıyla başlattıkları seleksiyon programında, anaç olarak yaklaşık 1000 *Prunus spinosa* çöğürü üzerine Opal erik çeşidi göz aşısı ile aşılanmıştır. Aşılama sonrası ilk yıl ağaçların canlılığı, ağaç gelişimi ve meyve üretimi üzerindeki etkilerine yönelik yapılan seçimler sonucunda 113 aday belirlenmiştir. Daha sonra saçak kök yapısı ve dikenlilik gibi kriterlere bakılarak bu sayı 24’e indirilmiş ve çöğür anaçlar ‘Saint Julien A’ ve ‘Krymsk®1’ anaçları ile kıyaslanmıştır. Sonuç olarak, ‘Krymsk®1’ çok iyi ağaç boyutu kontrolü ve erkencilik sağlamasına rağmen, bazı topraklar ve çeşitler için fazla zayıf ve *Pseudomonas syringae*’nin neden olduğu bakteriyel kansere karşı hassas olduğunu, *P. spinosa* çöğürlerinden ise seleksiyon ile 5 aday seçtiklerini ve tescil aşamasında olduğunu bildirmişlerdir.

Milošević ve Milošević (2012), Sırbistan’ın Čačak şehrinde yürüttükleri çalışmada, Myrobalan ve Stanley çöğür anaçları üzerindeki ‘Čačanska lepotica’ ve ‘Čačanska najbolja’ çeşitlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar denemede, verim, meyve ağırlığı, SÇKM, titre edilebilir asitlik, pH, SÇKM/TA oranı, glikoz, fruktoz, sakkaroz, toplam şeker ve toplam şeker/ asit içeriklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, Stanley, meyve kalitesi üzerinde Myrobalan’dan daha fazla olumlu etkiye sahipken, toplam şeker/asit içeriği oranı dışında, ‘Čačanska lepotica’ her iki anaçta da ‘Čačanska najbolja’dan daha iyi kalite özelliklerine sahip olduğu bildirilmiştir.

Duval ve ark. (2012), nematod, bakteriyel kanser ve ağır toprak koşulların gibi çeşitleri etmenlere karşı dayanıklı Myrotop (*Prunus cerasifera*) ve Toriplus

(*Prunus domestica*) adında iki adet erik anacını seleksiyonla ıslah etmiş ve bu anaçlar üzerine Bergarouge ve Flavorcot kayısı çeşitlerini aşılamış ve iki farklı lokasyonda kurduğu denemede gelişimlerini incelemiştir. Araştırmacılar çalışmanın ilk üç yılında yaptıkları gözlemlere göre, her iki anaçta nispeten daha az kuvvetli gelişme sağlamış ve verim bakımından da ümitvar kabul edilebileceğine işaret etmişlerdir.

Mészáros vd. (2015), 1992–2012 döneminde, ‘Myrobalan SE 4043’, ‘Myrobalan SE 4044’, ‘MY-KL- A’, ‘GF 655/2’, ‘GF 43’, ‘Damas C SE 4045’, ‘Pixy’, ‘St. Julien A’ ve Myrobalan çöğürü üzerine aşıllı ‘Stanley’ ve ‘Cacanska lepotica’ erik çeşitlerini, gövde kesit alanı, kümülatif verim, verim etkinliği ve meyve sululuğu açısından değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, her bir çeşit için değerlendirilen anaç/çeşit kombinasyonları arasındaki karakteristiklerde önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, uzun süreli değerlendirme ile farklı anaçlardaki çeşitlerin değerlendirilen özelliklerinin meyve bahçesinde ontogenetik gelişim sırasında önemli ölçüde değişebileceğine vurgulamışlardır. Sonuç olarak, kombinasyonlarda verimlerin farklı olduğu, maksimum verime ulaşma süresi ve büyüme yoğunluğundaki değişimler ile gösterildiğini dolayısıyla anaç özelliklerinin ayrıntılı sonuçları için uzun süreli denemeler yapılması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Mestre vd. (2015), on iki *Prunus* anacı üzerine ‘Big Top’ nektarin çeşidini aşılayarak agronomik performans ve yaprak mineral beslenmesini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, yedi *Prunus amygdalus* × *Prunus persica* melezi (Adafuel, Adarcias, Felinem, Garnem, Monegro, GF-677 ve Mayor), iki *Prunus davidiana* × *P. persica* melezi (Barrier, Cadaman), bir *Prunus insititia* eriği (Adesoto), bir *Prunus* yerli erik (Tetra) ve *Prunus cerasifera* × *Prunus amygdalus* soyunun bir melezi olduğu düşünülen (Replantpac) anaçlarını kullanmışlardır. Ağır bünyeli ve kireçli toprak şartlarının olduğu bahçede, yetiştirme koşullarının Adafuel, Garnem ve Monegro çeşitlerinde en yüksek olmakla birlikte değişen seviyelerde ağaç ölümlerinin meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Buna karşılık, tüm Replantpac ağaçlarının hayatta kaldığını ve diğer anaçlarda ölüm oranı düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada, Adesoto, Tetra ve Adarcias en bodur anaçlar olurken, Cadaman ve Replantpac en kuvvetli ve daha fazla kümülatif verim sağlamıştır. Ancak diğer şeftali-badem (Adarcias, Felinem) ve erik (Adesoto, Tetra) anaçlarından önemli bir farklılık göstermemekle birlikte en yüksek verim GF

677’de kaydedilmiştir. En yüksek meyve ağırlığı Barrier’de, en düşük ise Felinem ve Mayor’da gözlenmiş, ancak diğer anaçlardan önemli ölçüde farklılaşmamıştır. Ağaçların yaprak mineral analizleri tüm anaçların N ve Fe noksanlığına neden olduğunu ve referans değerlere göre P optimum değerini göstermiştir. Tetra, özellikle Barrier ve Cadaman ile karşılaştırıldığında, GF-677 ve Mayor’dan önemli ölçüde farklı olmamasına rağmen, en dengeli besin değerlerini (Σ DOP) sağladığı rapor edilmiştir.

Reig vd. (2016), bitki adaptasyonu ile meyve kalite özellikleri arasındaki önemli ilişkileri ortaya koymak amacıyla, Zaragoza (İspanya)’da yaptıkları araştırmada, ‘Big Top’ nektarin çeşidininin agronomik ve fizikokimyasal meyve özelliklerini ağır kireçli toprak koşulları altında farklı anaçlar üzerinde incelemiştir. Dört şeftali-badem melezi olan (*Prunus amygdalus* $\times$ *Prunus persica*) Adarcias, Felinem, GF-677 ve Mayor; iki *P. persica* $\times$ *Prunus davidiana* melezi olan Bariyer ve Cadaman; iki heksaploid erik: Adesoto (*Prunus insititia*) ve Tetra (*Prunus domestica*) ve bir badem-erik melezi (*Prunus cerasifera* $\times$ *P. amygdalus*) olan Replantpac anaçları üzerine aşılı ‘Big Top’ çeşidinde bazı meyve kalite kriterlerinin karşılaştırmasını yapmışlardır. Hasat olgunluğunda analiz edilen meyve kalite özelliklerinin çoğu için farklı anaçlar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Dört yıllık çalışmanın ortalaması, en parlak (yüksek L* değeri) ve en kırmızı renkli kabuklu meyveler (yüksek a* ve b* değerleri) GF-677’de bulunurken, en düşük b* ve h’nin Tetra’da kaydedildiğini ifade etmişlerdir. Sırasıyla Felinem, Adesoto, GF-677 ve Replantpac, antosiyaninler, C Vitamini, bağıl antioksidan kapasitesi ve/veya toplam fenolik içerik bazında iyi değerlere sahip bulunmuştur. GF-677 anacı, kümülatif verimde Replantpac ve verim açısından da Adesoto ile önemli bir fark olmaksızın, kümülatif verim ve verim üzerinde daha yüksek değerler göstermiştir. Barrier ve Cadaman, meyve eti sertliği ve titre edilebilir asitlik ve CIELAB parametrelerine dayalı olarak ‘Big Top’ meyvelerinin olgunluğunu geciktirmiş ve kireçli toprağa adaptasyonlarının kötü olmasından dolayı kısmen açıklanabilecek daha düşük toplam fenolik bileşik ve antosiyanin değerleri gösterdiği rapor edilmiştir.

Yahmed vd. (2016) Akdeniz koşullarında yetiştirilen bademlerin farklı anaç/kalem kombinasyonlarını eko-fizyolojik olarak inceledikleri araştırmada, beş badem çeşidini (‘Tuono’, ‘Lauranne’, ‘Soleta’, ‘Belona’ ve ‘Guara’), üç farklı anaç (‘Garnem’, ‘Rootpac-40’ ve ‘Rootpac-20’) üzerine aşılayarak, ağaç gücü, ağaç su

durumu ve yaprak klorofil içeriği iki yıl boyunca gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar bulgular doğrultusunda, ‘Garnem’ ve ‘Rootpac-40’ sırasıyla en fazla ve orta kuvvetli anaç olduklarını ve test edilen badem çeşitleri için en iyi ağaç su durumunu ve klorofil içeriğini sağladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, en yüksek gövde kesit alanının ‘Garnem’ üzerine aşıli çeşitlerde görüldüğü, çeşitlerin ‘Garnem’ üzerinde yüksek, ‘Rootpac-40’ üzerinde orta ve ‘Rootpac-20’ üzerinde küçük taç yaptıkları, ağaç su durumu değerlerinin en düşük ‘Rootpac-40’ anacında gözlemlendiği ve bu anaçta çeşitli kloroz belirtilerine rastlandığını ifade etmişlerdir. Genel olarak, ‘Rootpac40’ anacının ağaç gücünü kontrol etmek için orta bir kapasite sergilediği ve Akdeniz toprak koşullarına iyi adapte olduğu rapor etmişlerdir.

Uğur (2017), klon seleksiyonu yoluyla elde edilen bazı yabancı erik türlerinin kayısıya anaçlık özelliklerinin incelemiştir. Çalışma sonucunda, *P. domestica*/kayısı ve *P. divaricata*/kayısı kombinasyonlarında, *Prunus spinosa*/kayısı kombinasyonlarına kıyasla aşı tutma oranlarının yüksek olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı erik üzerine aşıli kayısıların nispeten daha küçük taç yaptıklarını fakat *P. spinosa* üzerine aşıli kayısıların diğerlerine kıyasla daha bodur taç yaptığını tespit etmiştir. *P. spinosa*/kayısı kombinasyonlarının yaprak azot içerikleri diğerlerine kıyasla düşük bulunurken, karbon azot dengesi açısından *P. spinosa* anaçları üzerindeki kayısı çeşitlerinde karbon/azot dengesi karbon yönünde olduğunu ifade etmiştir.

Mestre vd. (2017) 7 farklı anaç üzerine ‘Catherina’ şeftali çeşidini aşılamış ve İspanya’da bulunan deneme istasyonunda 15 yıllık bir çalışma ile agromonik performansını değerlendirmiştir. *Prunus institia* anaçlarından ‘Adesoto’, ‘Monpol’, ‘Montizo’, ‘P. Soto 67 AD’, ‘PM 105 AD’ ve ‘GF 655/2’; *Prunus domestica* anaçlarından ‘Constantí 1’ ve *Prunus persica* anaçlarından ‘Benasque’ anacını kullandığı çalışmada, büyüme koşullarının en iyi ‘Constantí 1’ kombinasyonunda olduğunu, ‘Monpol’ ve ‘Montizo’ kombinasyonlarda ağaç ölümlerinin arttığını ancak ‘Adesoto’, ‘GF-655/2’ ve PM 105 AD kombinasyonlarının hayatta kaldığını gözlemlemiştir. Bununla birlikte, ‘GF 655/2’ ve ‘P. Soto 67 AD’ anaçlarının en zayıf taçı oluşturduğunu, ‘Constantí 1’ ve ‘Monpol’ kombinasyonlarının ise daha yüksek kümülatif verim sağladığını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca, ortalama meyve ağırlığının en yüksek ‘PM 105 AD’ anacı üzerinde, en düşük ise ‘GF 655/2’ anacı üzerinde elde edildiğini; Suda çözünür kuru madde (SÇKM) bakımından en yüksek değerlerin ‘Adesoto’ ve ‘PM 105 AD’ anaçlarından sağlandığını ifade etmiştir.

‘Constantí 1’, ‘GF-655/2’ ve ‘Montizo’ anaçları dışındakilerin N noksanlığı gösterdiğini, Σ DOP indeksine göre ‘Montizo’ anacının en uygun dengeli beslenme indeksini sunduğunu, ancak ‘GF-655/2’ ve ‘P. Soto 67 AD’ anaçları dışındaki diğer anaçlardan önemli ölçüde farklı olmadığını rapor etmiştir.

Dēkena vd. (2017) farklı anaçların ‘Kubanskaya Kometa’ (*Prunus rossica*) ve ‘Victoria’ (*P. domestica*) çeşitlerinin farklı iklim koşullarında verimliliği üzerindeki etkisini inceledikleri araştırmada, sekiz klon (‘St. Julien A’, ‘Brompton’, ‘Ackermann’, ‘Pixy’, ‘GF 8/1’, ‘G 5/22’, ‘GF 655/2’, ‘Hamyra’) ve sekiz çöğür anaç (‘St. Julien INRA2’, ‘St. Julien d’Orleans’, ‘St. Julien Noir’, ‘Brompton’, ‘Wangenheims Zwetsche’, ‘St. Julien Wädenswil’, ‘Myrobalan’, *P. cerasifera* var. *divaricata*) kullanmışlardır. Araştırmacılar, verimin anaçtan etkilendiğini ve yıllara, bölgelere ve çeşitlere göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. ‘Kometa Kubanskaya’, GF-655/2 ve Wangenheims Zwetche anaçlarında Püre’de en yüksek çiçeklenme yoğunluğuna sahip olduğu, ‘Victoria’ erik ağaçlarının Püre’deki Pixy ve Wangenheims Zwetche anaçlarında ise en yüksek çiçeklenme yoğunluğuna sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Reig vd. (2018a) türler arası diploid hibrit Ishtara [*(P. cerasifera × P. salicina) × (P. cerasifera × P. persica)*] ve Marianna’nın pentaploid açık tozlanan fidesi ‘P.8- 13’ üzerine Avrupa eriklerinden ‘Reine Claude Bavay’ ve ‘Reine Claude GF 1119’ aşılayarak, yaprak mineral ve meyve kalitesini incelemişlerdir. Araştırmacılar, ‘Reine Claude GF 1119’ ağaçlarının, ‘Reine Claude Bavay’ ağaçlarına göre daha kuvvetli olduğunu, her iki çeşit içinde en yüksek verimin P.8-13 anacıyla oluşturulan kombinasyonlardan elde edildiğini ifade etmişlerdir. Ishtara anacı üzerine aşılanan çeşitlerin hayatta kaldığını ancak P.8-13 anacı üzerine aşılan çeşitlerde ağaç ölümlerinin gerçekleştiğini rapor etmişlerdir. Bununla birlikte yaprak klorofil içeriğinin, anaç-kalem kombinasyonuna bağlı olarak değişiklik gösterdiğini, genel olarak Ishtara anacının Fe içeriği, canlılık oranı, taban suyu ve kireçli toprak koşulları için iyi bir performans sergilediğini buna karşın P.8-13 anacının taban suyu ve buna bağlı hastalıkların olmadığı topraklarda kullanımının tavsiye edilebileceğini önermişlerdir.

Uğur ve Kargı (2018), seleksiyonla elde edilen klonal anaç adayları bazı yabani erik genotiplerinin üzerine Kabaaşı, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerini aşılayarak fidan gelişme durumlarını araştırmışlardır. Çalışmada anaç olarak, *Prunus spinosa*, *Prunus domestica* ve *Prunus divaricata* yabani erik türleri

ile Myrobolan 29C ve GF-677 standart anaçlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, *P. spinosa* anaçlarının oldukça zayıf, *P. domestica* ve *P. divaricata*'nın ise orta düzeyde gelişme gösterdiğini belirlemişlerdir. Kombinasyonlarda en düşük fidan boyunun 63,83 cm ile SP-3 anacında, en yüksek fidan boyunun ise 181,66 cm ile Myrobolan 29C anacında olduğunu, fidan gelişme durumu açısından bakıldığında ise SP-1 ve SP-2'nin tam bodur, DO-1 ve DO-2'nin ise yarı bodur anaç olabileceğini rapor etmişlerdir.

Uğur ve Gündeşli (2020), seleksiyon ıslahı ile elde edilen farklı *Prunus* türlerine ait klon anaç adaylarının köklenme durumlarını araştırdığı çalışmada, *P. cerasifera*, *P. domestica*, *P. divaricata* ve *P. persica*'dan 28 adet anaç kullanmıştır. Deneyde 0, 1000, 2000, 3000 mg L⁻¹ IBA (İndol-3-Bütirik Asit) ve orta boy perlit ile kontrol grubu olarak GF-677 (*P. persica* × *P. amygdalus*), Myrobolan 29C (*P. cerasifera*) ve Pixy (*P. institia*) anaçları kullanılmıştır. Araştırmacılar çalışma sonunda, en yüksek köklenme yüzdesi %98,07 ile *P. persica*'dan, en düşük köklenme oranı ise %74,19 ile *P. divaricata*'dan elde ettiklerini, en yüksek kök sayısının *P. persica*'da (9,14 adet/kesim), en düşük kök sayısının ise *P. divaricata*'da (3,19 adet/kesim) olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada kullanılan tüm klonlardan altı aday klon anacında (KL-20, KL-12, KL-21, KL-24, KL-27, KL-23) %100 köklenme olduğu, en yüksek ortalama kök sayısının 14,91 ile KL-27 (*P. persica*) klonunda, en yüksek kök uzunluğunun ise 64,82 mm ile KL-59 (*P. cerasifera*) klonunda bulunduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, en iyi köklenme sonucunun *P. domestica* klonunda olduğunu, 1000 mg. L⁻¹ ve 2000 mg. L⁻¹ doz IBA uygulamalarının hem köklenme oranlarına hem de ortalama kök uzunluğu değerlerine göre en iyi sonucu verdiğini belirtmişlerdir.

Saini vd. (2020), 'Kala Amritsari' (*Prunus salicina* L.), 'Kabul Green Gage' (*Prunus salicina* L.), Sharbati (*Prunus persica* Batsch) ve Flordaguard (*Prunus persica* Batsch) anaçları üzerine 'Satluj Purple' Japon erik çeşidini aşıl原因arak çeşidin farklı anaçlar üzerindeki performansını incelemişlerdir. 'Kala Amritsari' anacı üzerinde meyve salkımı, meyve tutma ve ağaç başına meyve verim daha yüksek bulunmuştur. 'Kala Amritsari' üzerine aşılı ağaçlardan hasat edilen meyveler, meyve kalitesi (meyve ağırlığı, meyve rengi, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve olgunluk indeksi açısından üstün bulunmuştur. Verim, meyve ağırlığı, kroma, SÇKM, olgunluk indeksi ve meyve tutumu ile pozitif, titre edilebilir asitlik değerleri ile negatif ilişkili bulunmuştur. Araştırmacılar genel olarak, 'Kala Amritsari'

ve ‘Kabul Green Gage’ anaçlarının incelenen özellikler bakımından ‘Satluj Purple’ çeşidi için en uygun anaçlar olduğunu ifade etmişlerdir.

Radović vd. (2020) ‘Myrobalan’, ‘Pixy’, ‘Fereley’ ve ‘St. Julien A’ anaçları üzerine aşılı ‘Cacanska Rana’, ‘Cacanska Lepotica’ ve ‘Cacanska Najbolja’ Avrupa erik çeşitlerinin kimyasal bileşimi ortaya koymak amacıyla yaptıkları araştırmada anaç/çesit kombinasyonlarının çoğunda meyve kabuğu ve etindeki fenolik bileşiklerin içeriğini önemli ölçüde etkilediğini ifade etmişlerdir. Taze meyve kabuğundaki antosiyanin içeriğinin 1,87-7,33 mg arasında değiştiğini, taze meyve etindeki fenolik bileşiklerden rutin (95-238 mg kg⁻¹), meyve etinde ise sinamik asit ve kateşinin baskın olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek glikoz ve fruktoz içeriğinin ‘Cacanska Lepotica’da, ardından ‘Cacanska Najbolja’da ve en düşük ise ‘Cacanska Rana’ çeşidinde olduğunu, en yüksek glikoz ve sakaroz içeriğinin ise Myrobalan anacına aşılı ağaçlardan elde edilen meyvelerde, en düşük ise ‘St. Julien A’ anacı üzerine aşılı çeşitlerde gözlemlendiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmada, anaçların üzerine aşılı erik çeşitlerinin potasyum, kalsiyum ve bakır içeriklerini önemli ölçüde etkilediğini rapor etmişlerdir.

Popara vd. (2020) farklı generatif ‘*Prunus cerasifera*’, ‘*Prunus cerasifera*’ üzerinde ara anaç olarak ‘*Prunus spinosa*’ ve vejetatif (WaVit, WeiWa) anaçların yoğun dikim sisteminde (4m×2m) etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, ‘Čačanska Lepotica’ çeşidini kullanmışlardır. Araştırmacıların beş yıl boyunca sürdürdükleri inceleme bulgularına göre, *Prunus cerasifera* anacı, meyvedeki SÇKM içeriğini arttırırken, daha yüksek ağaç gövde kesit alanı sağlamıştır. *Prunus cerasifera* üzerine aşılı ara anaç *Prunus spinosa*/çesit kombinasyonunda ise ağaçların daha zayıf canlılık, kümlatif verim ve titre edilebilir asitlik sergilediğini, vejetatif anaçların ise meyve verimini, ağırlığını ve boyutunu arttırdığını tespit etmişlerdir.

Tomić vd. (2022) erik çiçeği virüsüne karşı farklı dirençlere sahip ‘Wavit’, ‘Weiwa’, ‘Docera 6’ ve ‘Dospina 235’ anaçları üzerine aşılanmış ‘Čačanska Lepotica’ ve ‘Jojo’ meyvelerinin kimyasal bileşimini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, şeker ve organik asit içeriğinin önemli ölçüde etkilendiği ve en yüksek değerlerin ‘Jojo’ çeşidinde olduğu, en yüksek sakaroz, sorbitol ve toplam şeker içeriğinin ise ‘Weiwa’ anacı üzerinde gözlemlendiği ve ‘Wavit’ üzerine aşılı ağaçlardan elde edilen meyvelerde toplam asit miktarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Yine anaçtan bağımsız olarak ‘Čačanska Lepotica’ çeşidinde yüksek

malik asit içeriği, diğer yandan düşük sitrik ve fumarik asit içeriğine sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar ayrıca, Čačanska Lepotica/Docera 6 ve Jojo/Wavit kombinasyonlarında en çok bulunan fenolik bileşiklerin, fenolik asitlerin ve flavanollerin yüksek olduğunu, Čačanska Lepotica/Wavit ve Jojo/Weiwa kombinasyonlarında ise daha az bulunan fenolik bileşikler, flavonoller ve antosiyaninler yüksek seviyede olduğunu ifade ederken meyve kalitesi, yetiştirme koşulların açısından ve erik çiçek virüsüne karşı dayanıklılıkta modern erik yetiştiriciliği için ‘Wavit’ ve ‘Weiwa’ anaçlarını önermişlerdir.

2.2 Aşı Başarısı ve Uyuşmazlık

Değişik vegetatif çoğaltma yöntemleri olmakla birlikte pratikte fidan üretiminde en yaygın kullanılan yöntem aşıdır. Aşı ile çoğaltmada ise fidan temininde gerek ülkemizde gerekse dünya da göz aşısı ağırlıklı bir şekilde kullanılmaktadır (Bolat, 1995).

Göz aşıları yapıldıkları zamanlara göre ilkbahar, haziran ve sonbahar göz aşıları olarak başlıca üç gruba ayrılmaktadır. İlkbahar başlarında ve haziran ayında yapılan göz aşıları genellikle o yaz sürerken, yaz sonları ve sonbahar başlarında yapılan göz aşıları ise ancak ertesi ilkbaharda sürmektedirler. Bu tür aşılarla hemen sürmeyerek durgun kaldıkları ve ertesi ilkbaharda sürdükleri için durgun göz aşısı denmektedir. Kış döneminde havaların soğuk geçtiği bölgelerde gerek erken ilkbahar ve gerekse haziran döneminde yapılan aşılamalarda oluşan sürgünlerin yeterli pişkinliğe ulaşmamakta, bu yüzden de kışa girildiğinde soğuklardan zararlanma ihtimalleri olmaktadır (Hartmann et al, 2014).

Aşılama uygulamasında anaç/çeşit arasında istenilen ölçüde tam bir birleşmenin meydana gelebilmesi için aşı bölgesinde iletim dokularını oluşturan sürekli bir kambiyum tabakasının oluşması gerekmektedir (Rasool vd., 2020).

Mosse (1962), anaç ve çeşit arasındaki uyumsuzluğu, ara anaç ile giderilebilen ve giderilemeyen uyumsuzluk olarak iki gruba ayırmıştır. Birbiri ile uyuşur kombinasyonlarda kallus dokusunun, anacın genç ksilem ve ksilem öz ışıını hücrelerinden, çeşidin ise kambiyum ve sekonder floem hücrelerinden meydana geldiğini bildirmiştir.

Hartmann et al., (2014) Myrobolan B/Hale’s Early şeftalisi aşı kombinasyonunda ‘tanışınır’ uyumsuzluk görüldüğünü bildirmiştir. Araştırmacılar, bu kombinasyonda dokularda meydana gelen birleşmenin zayıf olduğunu ayrıca kalemin üzerinde aşırı nişasta birikiminin gözlemlendiğini kaydetmişlerdir. Bu nedenle

Myrobolan B anacı ve Hale's Early kalemi arasına ara anaç olarak Brompton erik çeşidini kullanmışlar ve uyumsuzluğun bu seferde Brompton eriğinde nişasta birikiminin meydana gelmesinden dolayı devam ettiğini belirtmişlerdir.

Özkan (1988), 'Kütahya' vişne çeşidinde ile 'Napolyon' ve 'Bing' kiraz çeşitlerinde ekim, kasım ve aralık aylarında iç mekân aşısı yaptığı çalışmada, en yüksek tutma oranının %98,75 ile 'Napolyon' çeşidinde ve kasım ayında yapılan aşılama ile elde edildiğini, 'Bing' çeşidinde bu oranın %95 olarak tespit edildiğini belirtmiştir. 'Kütahya' vişnesinde ise Ekim ayında yapılan aşılama ile en yüksek aşılama tutma oranının (%97,50) belirlendiğini ifade etmiştir. Aşılama tutma oranı ve aşılama zamanı arasında istatistiki açıdan herhangi bir fark saptanmadığını buna karşın, tutan aşılama oranı açısından değerlendirildiğinde aralık ayında yapılan aşılama ile daha başarılı olduğunu kaydetmiştir.

Küden ve Kaşka (1992)'nin yaptığı çalışmada, özellikle kayısıda vejetasyon dönemi içerisinde uygulanan yongalı göz ve T-göz aşılarında aşılama başarısının oldukça düşük olduğu, yaz döneminde yapılan T-göz aşısında ise aşılama başarısının %100'e yakın olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, kayısıda ilkbahar ve yaz başlarında yapılan yongalı göz ve T-göz aşılara göre, sonbaharda yapılan T-göz aşısında daha kaliteli fidan elde edildiği kaydedilmiştir.

Seferoğlu (1991), bazı erik çeşitleri ile badem, kayısı ve erik anaçlarının uyuma performanslarını belirlemeye çalıştıkları araştırma sonucunda, aşılama bir ay sonra alınan ve incelenen aşılama örneklerine ait kesitlerde, aşılama parçaları arasında kambiyum, ksilem ve floem dokularının meydana geldiğini ancak devamlılığın sağlanmadığını bildirmiştir.

Bolat (1995), Zerdali çöğür anacı üzerine 'Hasanbey' ve 'Şalak' kayısı çeşitlerini T-göz aşısı ile 6 farklı zamanda aşılama ve farklı zamanlarda yapılan aşılama aşılama başarı oranı ve sürgün kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı 'Şalak' çeşidinde %40,4 - %95,6 arasında bir aşılama başarı sağlandığını, 'Hasanbey' çeşidinde ise bu oranın %52,1 - %94,6 arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca en yüksek aşılama başarı 'Şalak' kayısı çeşidinde 3 Ağustos'ta yapılan aşılama ile saptanırken, 'Hasanbey' çeşidinde bu tarih 17 Ağustos olarak kaydedilmiştir. Araştırmada, genellikle aşılamanın erken dönemde yapılması ile sürgün uzunluğu ve sürgün çapı değerleri arasında pozitif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır.

Dwivedi vd. (2000) farklı vejetatif çoğaltım yöntemlerinin kayısıdaki aşılama oranlarını değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, aşılama bitkilerin aşılama başarı ve en

fazla büyüme oranlarının şubat başında uygulanan diltikli İngiliz aşısı ve yarma aşı yöntemlerinde en yüksek düzeyde tespit edildiği kaydetmişlerdir.

Kandemir (2005), Şanlıurfa da yaptığı bir araştırmada, T-göz aşısı tekniği ile *Pistacia vera*, *Pistacia khinjuk*, *Pistacia atlantica*, *Pistacia terebinthus* ve *Pistacia palaestina* türleri üzerine Siirt, Kırmızı ve Ohadi Antep fıstığı çeşitlerini aşılamıştır. Araştırmacı çalışma sonuçlarına göre, ortalama aşı başarısının en yüksek *P. vera* (%78) kombinasyonunda, bunu sırasıyla *P. atlantica* (%68), *P. palaestina* (%64), *P. khinjuk* (%63) ve *P. terebinthus* (%54) takip ettiğini kaydetmiştir. Ayrıca kullanılan çeşitlerde aşı başarı oranları sırasıyla %79 Siirt, %63 Ohadi ve %61 Kırmızı çeşidinin izlediği bildirilmiştir.

Solar vd. (2001) Slovenya’da yaptıkları bir çalışmada, cevizde yama aşı tekniğini kullanmışlar ve aşı başarı oranının %16 olduğunu kaydetmişlerdir.

Achim ve Botu (2001), yaptıkları çalışmada Romanya koşullarında, cevizde aşı başarısı açısından yongalı göz aşısı için en uygun zamanın 15 Mayıs – 15 Haziran tarihleri olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre bu tarihlerde uygulanan aşının başarı oranının ise %78 olduğu kaydetmişlerdir. Buna karşın, diltikli aşı tekniğinde aşı başarısının %63 ve yarma aşı tekniğinde ise %67,20 oranında olduğu rapor edilmiştir.

Sharma ve Joolka (2003), cevizde en uygun aşılama tarihini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, aşı tekniği olarak boru aşı ve yama göz aşı tekniklerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, boru aşı için en yüksek başarı oranlarının 2–26 Temmuz-3 Ağustos tarih aralıklarında elde edildiğini ve başarı oranının %80 olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan en düşük başarı oranlarının ise %12’lik bir başarı oranı ile 10 Temmuz tarihinde yapılan aşılamalardan elde edildiğini rapor etmişlerdir. Benzer olarak araştırmada, yama göz aşısında en yüksek başarı oranı 2 Temmuz tarihinde (%80) yapılan aşıardan, en düşük başarı oranı ise 3 Ağustos tarihinde (%60) yapılan aşıardan elde edilmiştir.

Sharma vd. (2004) Hindistan koşullarında yaptıkları bir çalışmada, ceviz üzerinde yongalı göz, boru, yama göz ve T-göz aşılarının başarı oranlarını incelemişlerdir. Araştırmacıların farklı zamanlarda uyguladıkları aşı teknikleri içerisinde en iyi değerlerin 25 Mayıs tarihinde uygulanan yongalı göz aşısı (%92) uygulamalarından elde edildiğini ve bunu 14 Haziran’da uygulanmış olan boru aşının (%81) takip ettiği belirtmişlerdir.

Celep (2005)'in aşıllı ceviz fidanı yetiştiriciliği için en uygun aşı yöntemi ve aşılama zamanı üzerine yaptığı çalışmada, Temmuz–Eylül ayları arasında cevizlere yama göz, yarma, T-göz ve diltikli aşı teknikleri uygulamıştır. Sonuç olarak, uygulanan aşı teknikleri arasında en iyi sonuç yama göz (%72,08) aşısından elde edilmiş ve T-göz (%64,87) aşısında da başarı sağlandığı rapor edilmiştir.

Chandel vd. (2006) Kuzey–Batı Himalayaların orta bölgesindeki iklim koşullarında ceviz üzerine uygulanan yonga göz aşısı için en uygun aşılama döneminin mayıs ayının ortası ile haziranın ayının ilk haftası olduğunu; yama göz aşısı için ise haziran ayının ortası ile sonu olduğunu bildirmişlerdir. Aşı başarı oranlarının yongalı göz aşısında %89 ve yama göz aşısında da %50 civarında olduğu belirtilmiştir.

Özen ve Kaya (2007), farklı anaçlar üzerine kabuk altı kalem aşısı ile aşılanan Domat zeytin çeşidinin aşı başarısının incelendiği araştırmada, Domat/Gemlik kombinasyonunda aşı tutma oranını %30,83 olarak bildirmişlerdir.

Polat ve Ördek (2008), Hatay ilinde cevizde yürüttükleri bir araştırmada, yama ve yonga göz aşısı ile yarma ve diltikli aşı teknikleri kullanılmış ve bu aşılar arasındaki başarı oranlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmacılar aşıbaşarısında, göz aşılardan yama göz aşısının (%43) yongalı göz aşısına (%13) göre daha iyi olduğunu, kalem aşılarda ise yarma aşının diltikli aşıya göre daha başarılı bir performans gösterdiğine dikkati çekmişlerdir.

Vural ve ark., (2008) Ankara ilinde mayıs, haziran ve ağustos aylarında yan aşı, T-göz aşısı ve yama göz aşısı kullanarak Kara dut (*Morus nigra* L.) üzerine yürüttükleri araştırmada, aşı başarılarının sırasıyla T-göz (%40,6), yama göz (%34,6) ve yan aşı (%21,7) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar zamana göre en yüksek aşı başarısının Haziran (%53,4) ve Mayıs (%43,2) ayında, en düşük ise ağustos ayında (%16,3) olduğunu tespit etmişlerdir.

Yılmaz (2009), Konya ekolojisinde M9 klon anacı üzerine, Golden Reinders, Pink Lady, Royal Gala, Jonagold Novajo ve Elise elma çeşitlerini iki farklı zamanda yapılan 3 farklı göz aşısı yöntemi ile aşılarken bu aşı kombinasyonlarının başarısı, fidan gelişimi ve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı elde ettiği bulgulara göre, aşı tutma oranlarının Golden Reinders, Pink Lady, Royal Gala, Jonagold Novajo ve Elise çeşitlerinde sırasıyla %93,3, %96,7, %93,9, %93,9 ve %93,3; tutan aşılarda sürme oranlarının

ise aynı sırayla, %89,9, %90,6, %89,7, %91,4 ve %88,1 olarak ölçüldüğünü ve çeşit ortalamaları arasındaki meydana gelen farkların önemli olduğuna dikkat çekmiştir.

Kaleci ve Orhan (2010), Domat zeytin çeşidinin farklı anaçlar üzerindeki fidan özellikleri ve besin alımı düzeylerinin incelendiği çalışmada, üç yaşlı Gemlik anacı üzerine aşılı olan Domat çeşidinde aşı tutma yüzdesinin %70, bir yaşlı anaç Gemlik anacı üzerine aşılı olanlarda ise %61,6 olarak tespit etmişlerdir.

Vatankhah vd. (2015) İran’da yapılan bir çalışmada iki farklı dönem ve 3 farklı aşılama tekniği kullanılarak Mahlep anacı üzerine Guissi ve Hungry kiraz çeşitlerini aşılayarak en uygun aşı dönemi ve yöntemini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, Guissi ve Hungry çeşitleri için en iyi sonucun ağustos ayında uygulanan yongalı göz aşısı tekniğinde (sırasıyla %100 ve %93,33) olduğunu belirlenmiştir.

Koyuncu (2010)’nun elma fidanı üretiminde kontrollü örtüaltı şartlarının dış koşullara olan avantajlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, M9 anacı üzerine Fuji, Galaxy Gala, Golden Reinders, Pink Lady ve Summer Red elma çeşitlerini İngiliz aşısı ve yongalı göz aşısı ile aşılamıştır. Araştırmacı, sera şartların aşı tutma oranının %88, dış ortamda ise %65 olarak tespit etmiştir. Sera ve dış ortamda yapılan aşı uygulamalarında, en yüksek aşı tutma oranını sera şartlarında İngiliz aşısı ile aşılanan M9/Summer Red (%100) ve dış ortamda aşılanan M9/Pink Lady (%93) kombinasyonundan elde edildiğini bildirmiştir.

Ahmad (2012), Pakistan’da aşılama zamanının aşı başarısı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla şeftali anacı üzerine yine bir şeftali çeşidi olan Early Grande aşılamıştır. Aşılama zamanı etkisinin incelendiği bu çalışmada, şeftali çöğürleri 5 Haziran’dan 5 Temmuz’a kadar 10 günde bir aşılanmış ve aşılama zamanının aşı başarısı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, aşı başarısının 5 ve 25 Haziran’da %85 oranında olduğu rapor edilmiştir.

Şimşek (2013), Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin GF-677 ve Garnem üzerine mikroaşılama üzerine yaptığı araştırmada; mikroaşılı bitkileri ‘hormonsuz’, ‘0,5 mg L⁻¹ BAP+0,1 mg L⁻¹ IBA’ ve ‘0,5 mg L⁻¹ IBA+0,1 mg L⁻¹ BAP’ olmak üzere 3 farklı oksin-sitokinin kombinasyonuna sahip MS besisi ortamına aktarmış ve aşı tutma oranı, sürgün uzunluğu, köklenme oranı, düşen aşı oranı kallus oluşumu gibi parametreleri incelemiştir. Araştırmacı, aşı tutma oranının GF-677/Ferragnes kombinasyonunda %100, GF-677/Ferraduel kombinasyonunda ise %80 olduğunu tespit etmiştir.

Azimi (2014)'nin Gemlik anacı üzerine aşılanan Memecik ve Nizip Yağlık çeşitlerinde aşı kaynaşmasını ve uyuşmazlığı inceledikleri araştırmada aşı tutma yüzdesinin Memecik zeytin çeşidinde yüksek (%77), Gemlik çeşidinde ise düşük (%48) olduğunu bildirmiştir.

Dumanoğlu vd. (2014) mikroaşılama yoluyla armut anacı elde etmek için spesifik bir ara anaç/anaç kombinasyonu oluşturmanın olabilirliği üzerine yaptıkları araştırmada, ateş yanıklığı ve OHxF 333 (*Pyrus communis* L.)'ün in vitro sürgünlerini ara anaç olarak, Ahlat (*Pyrus elaeagrifolia* Pallas)'ın in vitro çöğürlerini ise anaç olarak kullandıkları çalışmada yarma aşı tekniğini kullanmışlardır. Aşılanan çöğürler ½ makro element düzeyine sahip MS ortamında 8 hafta süreyle, 16 h gün-1 beyaz floresan ışık altında inkübe edilmiştir. İnkübasyon başlangıcında, kontrol dışındaki kültürler, 1 ya da 2 hafta süreyle tamamen karanlık koşullara alınmıştır. Sonuç olarak araştırmacılar, aşı başarısını kontrol grubunda %97,9, 1 haftalık karanlık uygulamasında %90,5 ve 2 haftalık karanlık uygulamasında ise %82,5 tespit etmişlerdir. Kontrol grubunu karanlık uygulamalarına göre, istatistiki açıdan önemli düzeyde daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Er ve Engin (2018a), Queen Crest, Glohaven, J.H. Hale, Extreme Red, Royal Gem ve Caldesi 85 şeftali-netarin çeşitleri ile Nonperial, Texas ve Ferraduel badem çeşitleri, Rootpac-20 anacı üzerine aşılayarak aşı başarı oranlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri verilere göre, en yüksek aşı başarısının Caldesi 85 nektarin (%97,06) çeşidi ile Nonperial badem (%96,07) çeşidinde olduğunu, en düşük aşı başarısının ise Extreme Red nektarin (%88,57) ve Royal Gem şeftali (%91,6) çeşitlerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Yine Er ve Engin (2018b), Rootpac-40 (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) x (*Prunus dulcis* x *Prunus persica*) anacının üzerine Queen Crest, Glohaven, J.H. Hale, Extreme Red, Royal Gem ve Caldesi 85 şeftali-nektarin çeşitleri ile Nonperial, Texas ve Ferradual badem çeşitleri aşıladıkları araştırmada, en yüksek aşı tutma oranı Rootpac-40/Glohaven şeftali (%97,6) ve Rootpac-40/Caldesi 85 nektarin (%96,18) kombinasyonlarında, en düşük aşı tutma oranını ise Rootpac-40/J.H. Hale şeftali (%89,59) ve Rootpac-40/Extreme Red nektarin (%93,28) kombinasyonlarında olduğunu bildirmişlerdir.

Karaman Yılmaz (2018)'in alıçta (*Crataegus* spp.) bazı aşı yöntem ve zamanlarının aşı başarısı ve fidan gelişimi üzerine etkisini incelediği araştırmada,

aşı yöntemi olarak T-göz, yongalı göz ve dıcikli aşı kullanılmıştır. En yüksek aşı başarısı dıcikli (%71,91) aşıda, fidan gelişiminin ise en iyi T-göz aşı (66,45 cm) uygulamasın elde edildiğini bildirmiştir.

Yerebasmaz (2019), köklenme ve aşı başarısı üzerine farklı uygulamaların etkilerini araştırmak amacıyla Garnem (GN 15) ve GF-677 anacı üzerine Ferragnes badem çeşidini aşıladığı çalışmada, en yüksek köklenme (%53,3) ve aşı tutma oranının (%96,7) Ocak döneminde aşılanmış olan ve 1000 ppm IBA hormonu uygulanan Garnem (GN 15) anacından elde edildiğini kaydetmiştir. Araştırmacı ayrıca, GF-677 anacında en yüksek köklenme oranının (%20) Ocak dönemi 2000 ppm IBA, en iyi aşı tutma oranının ise (%96,7) Ocak dönemi 1000 ppm IBA uygulamalarında tespit edildiğini belirtmiştir.

Reig vd. (2019) Zaragoza (İspanya)'da beş *Prunus domestica* L. ('President', 'Reine Claude of Bavay', 'Reine Claude Tardive of Chambourcy', 'Reine Claude Verte' ve 'Stanley') ve altı *Prunus salicina* L. ('Angeleno', 'Black Amber', 'Delbarazur', 'Friar', 'Golden Japan' ve 'Songold') çeşidi T-göz aşısı ile aşılanarak aşı uyumsuzluğunu incelemek amacıyla 5 yıl gözlemlenmiştir. Denemede kullanılan anaçlar çalışmada kolaylık olması açısından üç farklı gruba ayrılmıştır: (1) şeftali × badem melezleri (*P. amygdalus* × *P. persica*); (2) Yavaş büyüyen erikler (*P. insititia* ve *P. domestica*); ve (3) Myrobalan-Marianna erikleri (*P. cerasifera* ve ebeveyn olarak *P. cerasifera*'ya sahip olan türler arası melezler). Araştırmacılar ayrıca çalışmada kullanılan otuz sekiz anaçtan hekzaploid erik 'Pollizo de Murcia' anaçları ve türler arası melezler 'Miral 3278 AD', 'PADAC 04-01' ve 'PADAC 99-05', Aula Dei Deney İstasyonu tarafından seçim sürecinde olduğunu bildirmişlerdir. Gözlemler sonucunda araştırmacılar, 'translocated' (taşınır) uyumsuzluğun morfolojik belirtilerinin, yalnızca erik-kayısı melezi AP-45 anacı üzerine aşıları 'Golden Japan' çeşidinde olduğunu belirlemişlerdir. 'Localized' (yerleşik) aşı uyumsuzluğu ise aşı birleşiminin makroskopik olarak incelenmesinden sonra değerlendirmişlerdir. Çalışmada, pentaploid erik hibrit anacı olan Damas GF-1869 üzerine aşıları Avrupa eriklerinde 'President' çeşidi dışındakilerin iyi aşı uyumu sergilediği; 'Reine Claude Verte', aşılamadan sonraki ikinci yılda Myrobalan B ve Myrobalan GF 3-1 ile 'yerleşik' uyumsuzluk gösterdiği; 'Stanley' çeşidinin tüm erik bazlı anaçlarla uyumlu olmasına rağmen, değerlendirilen altı şeftali×badem hibrit anaçları ile 'yerleşik' uyumsuzluk gösterdiği ifade etmişlerdir. Bunların yanı sıra, 'Angeleno', 'Black Amber', 'Delbarazur' ve 'Songold' çeşitlerinin aşı uyumsuzluğu

göstermediğini ancak 'Friar' çeşidinin Myrobalan B'de 'yerleşik' uyumsuzluk gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Çoban ve Öztürk (2020), farklı anaçlar üzerinde Deveci ve Williams armut çeşitlerini aşılayarak aşı tutma başarısı, fidan gelişimi ve aşı uyuma yeteneklerini inceledikleri araştırmada, en başarılı aşı tutma oranı OHxF 333 (Old Home x Farmingdale 333) (%100) anacı üzerinde, en düşük ise BA29 (%91,5) anacı üzerinde olmuştur. Çalışmada, aşı başarısı ve aşı bölgesinin çapı dikkate alındığında yapılan incelemeler sonucunda, Williams/Fox11 kombinasyonunun uyumsuzluk gösterebileceği kanaatine varılmıştır.

Li vd. (2021) aşı uyumsuzluğu ve bunun arkasındaki potansiyel mekanizmayı belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, Actinidia cinsindeki homograft ve heterograft uyum davranışlarını incelemek amacıyla 44 kivi (*Actinidia chinensis* Planchon) çeşidini ve 18 farklı Actinidia türü anaçlar üzerine aşılamışlardır. Araştırmacılar fenotipik ve histolojik gözlemlere dayanarak yapılan incelemelerde, kivi homograftları, anaçlar ve kalemler arasında yüksek uyum gösterirken, heterograftların daha yüksek taşınır uyumsuzluk sergilediğini ifade etmişlerdir. Yine farklı türler ile karşılaştırıldığında, farklı homograft grupları (diploid, tetraploid ve hekzaploid çeşitler) içinde aşı başarı oranlarında önemli bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, aşı birleşmelerinin iç anatomisi gözlemlendiğinde, uyumlu anaç ve kalem kombinasyonlarının aşı kaynaşmasında tutarlı hücre ve damar bağlantıları sunduğunu, uyumsuz kombinasyonların ise birçok yerde nekrotik tabaka kümeleri ve anormal damar kompleksleri ile ayrıldığını tespit etmişlerdir.

Irisarri vd. (2021) dört Prunus anacı 'Marianna2624' (*P. cerasifera* × *P. musoniana*), 'Miragreen' (*P. cerasifera* × *P. davidiana*), 'Mirared' (*P. cerasifera* × *Nemared*) ve 'Montclar' (*P. persica* L. çöğürü) üzerine aşılanmış erkenci, orta ve geçici özelliklere sahip toplamda 13 yeni kayısı çeşidinde aşı uyumsuzluğunu incelemişlerdir. Araştırmacıların aşı arayüzünde sitomorfolojik, anatomik ve fenilalanin amonyak liyaz gen ekspresyon analizinin yanı sıra farklı vejetatif parametreleri birleştirerek yaptıkları incelemelerde, 'Miragreen' ve 'Mirared' anaçlarının kayısı için umut verici olduğunu ve bu anaçların kayısı çeşitlerinin %90'ndan fazlasıyla iyi aşı uyumu gösterdiğini bildirmişlerdir.

2.3 Aşı Uyuşması Üzerine Yapılan Anatomik ve Histolojik Çalışmalar

Hartman ve Kester bitkilerde aşılamaı, vejetatif iki bitki parçasının birleştirilerek tek bir bitkiymiş gibi birbirine kaynaşması ve gelişmeye devam edebilmesi olarak tanımlamıştır. Bu iki aşı elemanın arasında kaynaşmanın tamamlanabilmesi için birtakım aşamaların oluşması gerekmektedir. Bu aşamalardan ilki; meristematik faaliyetini sürdürün aşı kalemi ya da gözün, anaç ile kallus dokusunun tesis edilmesine imkân verecek biçimde kambiyum tabakalarının birbiri ile akıştırılmasıdır. Bu durumda, anaç ile kalemin temaslarından meydana gelen yeni parankimatik hücreler aşı elamanlarından çoğalarak kallus dokularını meydana getirmekte ve anaç ile kalem arasındaki boşluğu doldurmaktadır. İkinci aşamada ise; daha önce oluşan kallus dokularından yeni kambiyum hücrelerinin gelişimi başlamakta ve anaç ile kalem arasında kambiyal bağlantı oluşmaktadır. Vasküler kambiyum tesis edilmeden, kallus köprüsünde ksilem ve floem hücreleri farklılaşmaya başlayabilmektedir. En son aşamadaysa; kallus köprüsünde yeni inşaa edilen kambiyal tabaka, yeni vasküler dokular oluşturan kambiyal devamlılığa başlamaktadır. Bu sayede kambiyum yeni ksilem ve floem hücrelerini meydana getirmekte; aşı elemanları arasında vasküler bağlantı kurulmasına imkân vermektedir (Hartmann et al., 2014; Moore ve Walker, 1981a, b; Tiedemann, 1989; Yeoman, 1984).

Başarılı bir aşıda, aşı ortakları arasında kallus ve fonksiyonel vasküler sistem oluşumu gibi yaraya ani tepkileri içeren bir dizi biyolojik adımların meydana gelmektedir. Bununla birlikte farklı genotiplerin (bitki türleri) birbiri ile aşılandığında aşıda her zaman başarılı olunmamaktadır. Bu da doku birliği ve rejenerasyon sorunlarının olduğu anlamına gelmektedir (Baron et al., 2019).

Aşıda kullanılan bitki parçaları arasındaki birleşme, yaralanmadan kaynaklı hücre duvarındaki birtakım maddelerin yığılması sonucu meydana gelmektedir. Buna istinaden anaç ile kalem arasındaki ilk kaynaşma, birbiriyle uyulaşan ve uyulaşmayan kombinasyonlarda pasif bir olay olup, bu durumun uyulaşmazlıkla ilgisi yoktur (Moore ve Walker, 1981b). Kallus oluşumu, aşı uyulaşmazlığı görülen anaç kalem ikilisinde de meydana gelebilmektedir. Bu durum, bitkinin yaralanmasına bir tepki olarak karşılık verdiği şeklinde açıklanmaktadır. Diğer taraftan kallus hücrelerinden vasküler dokuların farklılaşması ise yalnızca uyulaşur olan kombinasyonlarda meydana gelmektedir (Moore ve Walker, 1981a).

Cholid vd. (2014) aşı kısımları arasındaki kallus oluşumunun, yalnızca yaralanmaya karşı bir tepki olabileceğini ve vasküler bağlantının kurulmasıyla ilgili

olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, aşı başarısı üzerine etkisi olan faktörlerin hücrelerin kendine özgü sistemleri, plasmodesmata oluşumu, vasküler doku bağlantısı, büyüme düzenleyicileri ve peroksidaz enzimi olduklarını öne sürmüşlerdir. Ayrıca, floemde hareketli halde bulunan proteinlerin aşı kaynaşmasını sağladığını belirtmişlerdir.

Pina ve Errea (2005) aşığı, aynı tür veya cinse ait olan aşı parçaları arasında yapıldığını, bazı durumlarda anaç ile kalem arasında başarılı bir kaynaşmanın olmayabileceğini ve bu durumun uyumsuzluk olarak ifade edildiğini açıklamıştır. Araştırmacılara göre, ayva üzerine aşılı armutlarda meydana gelen uyumsuzluğa benzer olarak, *Prunus* anaçları üzerine aşılı kayısı ağaçları büyüdüktan birkaç yıl sonra aşı noktasından düz bir hatla kırılma meydana gelmesiyle de uyumsuzluk kendini gösterebilmektedir.

Mosse (1962)'ye göre uyumsuzluk 'taşınır' (translocated) ve 'yerleşik' (localized) olmak üzere iki grupta toplanmaktadır ve bu tanım halen pek çok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Araştırmacı, taşınır uyumsuzluğu bir ara anaç kullanılarak önlenemeyen, yerleşik uyumsuzluğu ise bir ara anaç ile önlenemeyen uyumsuzluklar olarak tanımlamıştır (Demirsoy ve Bilginer, 2006; Reig vd., 2018b). Uyumsuzluk konusunda yapılan çalışmalar genel olarak; uyumsuzluğu en kısa zamanda tanımlamak, ortadan kaldırmak ve uyumsuzluğun ana sebeplerini belirlemek olmak üzere üç amaçla yapılmaktadır (Özçağır, 1974).

Taşınır uyumsuzlukta, anaçta nişasta miktarı az ya da hiç görülmezken, kaleme floem dokusundaki bozulmadan kaynaklandığı düşünülen, aşı yerinin hemen üzerinde nişasta birikmesi sonucu bir şişkinlik meydana gelmektedir. Bu tip uyumsuzluklarda, anaç ile kalemin yerleri değiştirildiğinde uyumsuzluk ortadan kalkabilmektedir. Bu uyumsuzluk tipinin en belirgin etkisi yoğun floem deenerasyonudur. Yerleşik uyumsuzluktaysa, aşı elemanlarının kambiyum ve iletim dokuları arasında karakteristik kesilmeler olmaktadır. Bu durumda anaç/kalem kombinasyonu tersine çevrilse dahi uyumsuzluk görülmektedir. Birleşme yerindeki nekrozlardan kaynaklı olarak floem dokusunda kesintiler meydana gelmekte ve kesintilerin az ya da çok olmasına göre uyumsuzluk belirtileri gözlenmekte, ileriki yıllarda ise normal ve sağlıklı bir gelişme gösteren ağacın aşı yerinde kırılma meydana gelmektedir (Özçağır, 1974). Bu kırılma ise kabuk ve odundaki devamlılığın sağlanamamasından kaynaklanmaktadır (Ermel vd., 1995).

Tekintaş (1988), 1 yaşlı ceviz çöğürleri üzerine Yalova 3 çeşidini iki farklı göz aşısı yöntemi kullanarak uyguladığı çalışmada, meydana gelen aşı kaynaşmasını anatomik ve histolojik yönden incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı her iki aşı yöntemini uyguladığı örneklerde, 9 farklı zamanda aldığı kesitleri incelemiştir. Çalışmada, aşı uygulamasından sonra, anaç ile kalemin birleşme yüzeylerinde kümülatif nekrotik tabakaların var olduğunu, birleşme yerinde meydana gelen kallus miktarıyla, nekrotik alanların parçalanması arasında doğrudan ilişki olduğunu, yani anacın kaleme kıyasla her defasında daha fazla kallus dokusu oluşturduğunu ve anaç yüzeyindeki nekrotik kısımların parçalanarak daha hızlı kaybolduğunu bunun aksine kalemde ise; az bir kallus dokusu ve anaca göre nekrotik alanların daha fazla olduğunu ve bu nedenle de, aşı başarısızlığının büyük oranda, kalemde meydana gelen bu olumsuzluklardan ileri geldiğini kaydetmiştir. Araştırmacı aynı zamanda, anaç ile kalem arasında, kallus köprüsünün kurulması ile birlikte kambiyal devamlılığın meydana geldiğini gözlemlemiştir. Araştırma sonuçları, yama aşıda yeni kambiyum tabakasının, kabuktan gelişen kallus dokusundan farklılaştığını; yongalı göz aşısında ise, kambiyal farklılaşmanın, her iki aşı parçasının kambiyumlarından, kallus dokusuna doğru oluştuğunu gözlemlemiştir. Kambiyal aktivitenin devamlılığının, yama göz aşılarında, aşılama 40 gün sonra, yongalı göz aşılarında ise 24 gün sonra başladığını ortaya koymuştur.

Ünal (1992), kayısı çöğür anacı üzerine 2 badem, 3 erik ve 1 şeftali çeşidini aşılama kurduğu denemesinde, aşı kombinasyonlarındaki uyuma sorununu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı, Stanley/Kayısı kombinasyonunda, uyumsuzluk tespit edilmesine rağmen uyumsuzluk derecesinin çok az olduğunu, Formosa/Kayısı kombinasyonunda ise besin maddelerinin iletimi açısından herhangi bir uyumsuzluğa rastlanmadığını bildirmiştir. Yine kayısı anacının erik çeşidiyle ve şeftali çeşidiyle elde edilen kombinasyonlarında hiçbir uyumsuzluk belirtisi görülmediğini ancak NemaGuard/Turfanda İzmir kombinasyonunda kabuk ve ksilem dokuları arasında zayıf nekrotik dokuların var olduğunu ve kabukta kalınlaşma gözlemlediğini bildirmiş ve bu kombinasyonda uyumsuzluk sorununun olabileceğini ileri sürmüştür.

Polat ve Kaşka (1992) yenedünyalarda ‘T’, yama ve yonga yöntemlerini kullanarak, aşılama 20 gün sonra 4 farklı dönemde kesitler alarak aşı kaynaşmasının gelişimini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar yapmış olduğu

anatomik ve histolojik incelemeler sonucunda hem aşı gözünün floem dokusunda hem de anacın ksilem dokusunda geniş nekrotik alanların meydana geldiğini ve ilerleyen dönemlerde bu alanların azalmasına karşın tamamen yok olmadığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca kambiyal farklılaşmanın aşılamaı takip eden 20. gün başladığını ve 100. gün kesitlerinde kaynaşmanın tamamen gerçekleşmiş olduğunu kaydetmişlerdir.

Karadeniz (1993)'in, cevizde aşı başarısının seyrini incelediği çalışmasında, aşı uygulamasından 13 gün sonra aldığı kesitlerde anaç ve kalemin yan birleşme kısımlarında kallus dokusunun oluştuğunu ve kambiyum devamlılığı sağlanmış olduğunu, 27 gün sonra oluşan kallus dokusunun anaç ve kalem arasındaki boşluğu tamamen doldurduğunu, kambiyum ile yeni floem ve ksilemin gelişmeye devam ettiğini ifade etmiştir. Aşılamadan 44 gün sonra ise, kambiyum oluşumunun tamamlanmış olduğu, ayrıca aşı parçaları arasındaki kallus dokusu içerisinde oluşan kambiyumdan iki bitki arasındaki su ve besin maddesi alışverişini sağlayacak olan yeni ksilem ve yeni floem dokularının tesis edildiğini bildirmiştir. Aşı uygulamasından 330 gün sonra ise; aşılamanın ilk aşamalarında oluşmaya başlayan kallus tabakası parankimatik doku haline dönüşerek aşı parçaları arasındaki bölgeyi tamamen doldurmuştur. Araştırmacı ayrıca, aşılamadan sonra yaklaşık bir yıl gibi bir süre geçmiş olmasına karşın, aşı elemanlarının kabukları arasında halen yoğun şekilde nekrotik tabakaları olduğuna, ancak bu durumun kambiyal büyümeyi etkilemediğine dikkat çekmiştir.

Balta (1993)'nın, fındıkta aşı kaynaşmasını anatomik ve histolojik olarak incelediği araştırmasında, anaç ve kalem olarak seçtiği bir yıllık *Corylus avellana* L. dip sürgünlerine kalem aşılarından dılcıklı ve dılciksiz aşıları, göz aşısı olaraksa yongalı göz aşısı tekniğini uygulamıştır. Aşılamadan sonra farklı zamanlarda yapılan aşılarından kesitler alarak incelemeye tabi tutmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda, aşılamadan 18 gün sonra tüm aşı kombinasyonlarda ilk kambiyal farklılaşmanın başladığı, aşı uygulamasını takiben kambiyal sürekliliğinde yongalı aşıda 26. günden, dılcıklı aşılarında 26-32. günden, dılciksiz aşılarında ise 32. günden sonra başladığı kaydedilmiştir. Araştırmacı, kallus dokusunun uygulanan aşı yöntemlerinin tümünde floem ve ksilemdeki zarar görmemiş parankimatik hücreler ve kambiyumdan meydana geldiğini gözlemlenmiştir. Yeni ksilem ve floem dokularının kalem aşılarında göz aşısına oranla daha hızlı meydana geldiğini, aşılamanın ileri safhalarında dahi nekrotik tabakaların tamamen kaybolmadığını

rapor etmiştir. Elde edilen bulgular, başarı oranlarının yongalı aşıda %91,1, diltikli İngiliz aşılarında %85,07 ve diltiksiz İngiliz aşılarında %81,72 olduğunu göstermiştir.

Balta vd. (1993)'nin kestande aşı elemanları arasındaki kaynaşmanın anatomik ve histolojik olarak seyrini inceledikleri araştırmada 5 farklı aşı tekniği (göz aşılarından yongalı göz aşısı, kalem aşılarından ise diltikli ve diltiksiz İngiliz aşısı, yarma ve omega aşı) kullanmışlardır. Aşılamadan sonra her bir aşı yöntemi için 15., 30., 45. ve 60. günde alınan kesitler incelenmiştir. Uygulanan aşı tekniklerinin tümünde, aşı işleminden 15 gün sonra yeterli düzeyde kallus oluştuğunu, 45 gün sonra ise kambiyal devamlılığın başladığını rapor etmişlerdir.

Ünal (1995), Tokaloğlu ve Turfanda İzmir kayısı (*Prunus armeniaca*) çeşitlerini badem (*Prunus amygdalus*), şeftali (*Prunus persica*) ve erik (*Prunus cerasifera*) çöğür anaçları üzerine aşılayarak anaç/kalem arasındaki aşı uyumsuzluğunu belirlemeye çalıştığı araştırmada, erik çöğürü ile yaptığı kombinasyonlarda iyi bir uyuma gözlemlediğini, ancak çeşitlerin badem anacı ile uyumsuzluk gösterdiğini ve şeftali anaçları ile de kısmi uyumsuzluk gözlemlediğini bildirmiştir.

Tshokoeva ve Tsonev (1995), 'Zarzala' ve 'Hungarian' kayısı çöğürü ile 'Belevka', 'Greengage', 'Silistrenska' ve 'Janka4' erik çöğür anaçları üzerine 'Hungarian', 'Late Dryanovska', 'Erevani' ve 'Luisette' çeşitlerini aşılayarak uyuma durumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar incelemeleri sonucunda, kullanılan kayısı çeşitlerinin, kayısı çöğür anaçlarıyla oldukça iyi, erik çöğür anaçlarıyla kısmen iyi uyur olduğunu ancak 'Silistrenska sliva' erik çöğür anacının tüm kayısı çeşitleriyle uyumsuzluk gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Cangi (1996), asmda aşı fidan üretimi amacıyla kullandığı anaç ve kalem arasındaki aşı kaynaşmasını anatomik, histolojik ve biyokimyasal açıdan inlemiştir. Çalışmada 420A, 5BB ve 99R anaçları üzerine Alphonse Lavellee, Çavuş, Erciş, Gamay Noir A Jus Blanc, Razakı ve Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşitlerini aşılamış ve aşılamadan itibaren 10., 13., 16., 19., 22., 25., 30., 45., 60., 90. ve 230. günde aldığı aşı örneklerinde, ana kalem kombinasyonlarının tümünde 16. gün kesitlerinde kallus hücrelerinin farklılaşarak kambiyal devamlılığı sağladığı, 25. ve 30. gün kesitlerinde ise aşı kaynaşmasının tüm kombinasyonlarda tamamlandığı bildirmiştir.

Balta vd. (1996), asmda aşı kaynaşmasını incelemek amacıyla, Rupestris du lot anacı üzerine İskenderiye Misketini aşılamış ve aşılamadan sonra farklı

günlerde (7, 13, 16, 19, 22, 30, 45, 60, 90, 150 ve 240 gün) aldığı aşı örneklerinde incelemeler yapmıştır. Araştırmacılar, 7. gün kesitlerinde kallus oluşumunun zayıf bir şekilde başladığını, 16. gün kesitlerinde kallus oluşumunun yoğun bir şekilde arttığı hatta bazı örneklerde nispeten kambiyal devamlılığın sağlanmış olduğunu ve çoğu aşı örneğinde aşılama 19 gün sonra alınan kesitler üzerinde yapılan incelemelerde kambiyal devamlılığın başarıyla sağlanmış olduğunu ve benzer durumun 30 gün sonra alınan kesitlerde de görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Tekintaş ve Dolgun (1996), bazı şeftali ve nektarin çeşitlerini badem çöğürleri üzerine aşılayarak uyuşma durumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla yaptığı aşılar 5 farklı zamanda (14, 20, 28, 40 ve 60) aldığı kesitler üzerinde incelemelerde bulunmuştur. Çalışmada, aşılama 20 gün sonra anaç ve kalemin birleşme kısımlarının kallus dokusuyla tamamen dolduğu, aşılama 20. ve 28. günde kambiyal farklılaşmanın kalemden kallus dokusuna doğru meydana geldiği ve yeni iletim dokularının aşılama 40. gün meydana geldiği kaydedilmiştir.

Ermel vd. (1997), Serada koşullarında yürütülen uyuşur ve uyuşmaz armut x armut ve armut x ayva aşı kombinasyonlarının erken dönemlerdeki histolojik gelişimlerin karşılaştırıldığı araştırmalarında, aşılama 1-22 günlerde alınan örnekleri incelenmiştir. Araştırmacılar, aşılama 3. günde hücre bölünmesinin başladığını, erken dönemde uyuşur uyuşmaz kombinasyonlarda kallus oluşumu bakımından belirgin bir farklılığa rastlanmadığını hatta uyuşmaz kombinasyonlarda dahi erken dönemde net bir nekroz oluşumu saptanmadığını ileri sürmüşlerdir.

Yıldız (1997), aşı kaleminin farklı bölgelerinden aldığı aşı gözlerinin cevizde aşı başarısı üzerine etkisini incelediği araştırmada, ceviz çöğürleri üzerine Yalova-I çeşidini yama göz aşı tekniği ile aşılamıştır. Aşı yerinden farklı zamanlarda (12, 14, 16, 18, 20, 24, 28, 32, 40, 60 ve 200) aldığı örnekler üzerinde anatomik ve histolojik incelemelerde bulunmuştur. Yapılan incelemeler neticesinde, beklenen bir şekilde erken dönemde alınan kesitlerde aşı kısımları arasındaki nekrotik tabakaların daha yoğun olduğu ve sonraki dönemlerde yoğun olan bu tabakanın kallus tabakası tarafından parçalandığını ancak tamamen kaybolmadığını tespit etmiştir. Araştırmacı, aşıyı takip eden 12. gün alınan kesitlerde aşı elamanları arasındaki boşluğun kallus tarafından doldurulduğu ve parçalar

arasındaki kambiyal devamlılığın 20-32 gün arasında sağlandığı; 40-60 gün kesitlerinde ise vasküler bağlantının başarıyla kurulduğunu tespit etmiştir.

Karadeniz (1997), *Diospyros kaki* türünde farklı aşı teknikleri kullanarak aşı kaynaşmasını anatomik ve histolojik olarak incelediği çalışmasında çöğür üzerine Hachiya çeşidini aşılamıştır. Aşılamadan sonra aşı örneklerinden alınan kesitlerde, diltikli İngiliz aşısının diğer aşı yöntemlerine göre daha erken kaynaşma ve gelişme sağladığını göstermiştir. Araştırmacı yongalı aşı, diltikli ve diltiksiz aşılar arasında anaç ile kalem arasındaki kambiyal devamlılığın aşılamadan 21 gün sonra, yarma aşıda ise 30 gün sonra sağlandığını gözlemlediğini bildirmiştir. Yeni oluşan kambiyum tabakasından yeni iletim elemanlarının oluşumu, diltiksiz aşıda aşırı takip eden 45. gün, diğer üç aşı tekniğinde ise 60. gün gerçekleştiği de araştırma sonucu olarak kaydedilmiştir.

Kalkışım (1997) *Cornus mas* L. türünde aşı kaynaşması ile çelik köklenmesi sırasında meydana gelen gelişmeleri anatomik ve histolojik açıdan incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Bu amaçla kızılçık tiplerinden alınan aşı kalemleri, yine kızılçık tiplerinden alınan kök sürgünleri 3 farklı aşı tekniği ile (yongalı göz, omega aşı ve T-göz) aşılanmıştır. Her üç aşı tekniğinde de aşılamayı takiben 14. günden 180. güne kadar 8 farklı dönemde aşı örnekleri alınmıştır. Araştırmacı, alınan aşı kesitlerini incelendiğinde, ilk kambiyal farklılaşmanın aşılamadan 14 gün sonra meydana geldiğini vurgulamıştır. Ayrıca, Omega aşı metodunda diğer metotlara göre daha yoğun nekrotik tabaka meydana geldiği ve bu nedenle kallus dokusunun zayıf olduğu için aşı parçaları arasındaki kallus köprüsünün tam olarak kurulamadığı, T-göz aşısında ise, kallus dokusunun tesis edilmesine karşın birçok aşı örneğinde kallus köprüsünün tam olarak bağlanamadığı ve son olarak yongalı göz aşı metodunda ise her döneme ait aşı kesitlerinde kallus köprüsünün başarılı bir şekilde kurulduğu rapor edilmiştir.

Yıldız, (1997)'de yaptığı bir çalışmada, Cevizde yaptığı aşı uygulamasından sonra 11 farklı zamanda aşı kesitleri alarak meydana gelen aşı kaynaşmasını anatomik ve histolojik olarak incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, aşılamadan 20-32 gün sonra anaçla kalem arasındaki boşlukların kallus tabakası tarafından tamamen kapanarak kambiyal devamlılığın sağlandığı ve vasküler bağlantının ise 40- 60 gün sonra başarılı bir şekilde kurulduğu rapor edilmiştir.

Karadeniz (1998), fındıkta aşı kaynaşması üzerine yaptığı çalışmada, Tombul, Palaz, Kuş, Kara ve Çakıldak anaçları üzerine Tombul fındık çeşidini

yongalı göz aşısı metodu ile aşılamış ve anatomik ve histolojik olarak incelemeler yapmıştır. Araştırmacı kaynaşmanın evrelerini takip etmek için aşılamadan sonra 7 farklı zamanda aldığı kesitleri incelediğinde, Kuş/Tombul ve Palaz/Tombul kombinasyonlarında kallus oluşumunun diğer aşı kombinasyonlara göre daha erken olduğu ve fazla olduğunu, ayrıca vasküler dokuların da daha erken meydana geldiğini ve bu aşı kombinasyonlarının daha başarılı olduğunu vurgulamıştır. Çalışma sonuçları, nekrotik tabakaların aşılamanın ilerleyen dönemlerinde azaldığını, bu azalışın en fazla Kuş çeşidinin anaç olarak kullanıldığı aşılarla en az ise Kara çeşidinin anaç olarak kullanıldığı aşılamalarda olduğunu göstermiştir. İlave olarak bütün aşı örneklerinde aşılamaı takip eden 14. gün kallus oluşumunun görüldüğü, 30. gün kambiyal devamlılığın sağlandığı ve 90. günün sonunda anaç ile kalem arasındaki kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiği bildirilmiştir.

Baş ve Paydaş (1998), Kabaası, Hacıhaliloğlu, Aprikoz, Karacabey, Beliana, Rouge du Roussillon ve Joubert Foulon kayısı çeşitlerini; 5 farklı anaç üzerine (kayısı çöğürü, Nemaguard, Kayısı Eriği, Myrobolan GF-31 ve Pixy) aşılamışlar ve aşı noktasından kesitler alarak uyuşma durumlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar, diğer çeşitlere kıyasla Beliana ve Rouge du Roussillon çeşitlerinde uyuşma açısından daha fazla sorunla karşılaşıldığını bildirmişlerdir. Fidan gelişimi üzerinde kullanılan anacın etkili olduğuna dikkat çekilen çalışmada, aşı tutma başarısı yönünden Pixy anacından beklenen başarının elde edilemediği ifade edilmiştir.

Ermel vd. (1999), Fransa'da yapılan bir başka çalışmada da serada uyuşur ve uyuşmaz armut/armut ve armut/ayva kombinasyonlarına ait 5 aylık aşılar histolojik olarak değerlendirilmiştir. Mikroskopik değerlendirmede, aşı uyuşmazlığında temel özelliklerden olan tipik belirtilerden kabul edilen odun dokusunun devamlılığının olmaması, kambiyumun görevini yapamaması ve kalemde nişasta birikimini değerlendirilmişler, 5 aylık aşılarla uyuşmaz aşılarla ait yüzeylerde küçük nekrozlara rastlandığını bildirmişlerdir. Ayrıca, yerleşik (ara anaç ilavesiyle önlenebilen) uyuşmazlık ile ilişkisi olan nekroz oluşumunun aşı gelişiminin geç aşamalarında oluşabildiğini bildirmişlerdir

Baş ve Paydaş (2000) yaptıkları çalışmada, Kayısı, Nemaguard, Myrobolan GF-31, Kayısı Eriği ve Pixy anaçları üzerine, ikisi kurutmalık (Kabaası, Hacıhaliloğlu) ve beşi sofralık (Aprikoz, Karacabey, Beliana, Rouge du Roussillon ve Joubert Foulon) olan yedi kayısı çeşidi aşılayarak erken dönemde aşı uyuşma

durumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar elde ettikleri bulgulara göre, kayısı ve kayısı eriği'nin anaç olarak kullanıldığı aşı kombinasyonlarının (Beliana/Kayısı Eriği hariç) çok iyi uyuşan kombinasyonlar olduğunu keydetmişlerdir. Beliana/Kayısı Eriği, Kabaası/GF-31, Aprikoz/GF-31, Kabaası/Nemaguard, Aprikoz/Nemaguard, Karacabey/Nemaguard ve Pixy'nin anaç olarak kullanıldığı tüm kombinasyonların iyi uyuşan kombinasyonlar olduğunu ve buna karşın Joubert Foulon/Nemaguard, Hacıhaliloğlu/GF-31 ve Joubert Foulon/GF-31 kombinasyonlarında bazı uyuşmazlık sorunlarının gözlemlendiğini ifade etmişlerdir. Dahası Hacıhaliloğlu/Nemaguard, Beliana/Nemaguard, Rouge du Roussillon/Nemaguard, Karacabey/GF-31, Beliana/GF-31 ve Rouge du Roussillon/GF-31 aşılarında ise pekçok olumsuzluk nedeniyle ciddi uyuşmazlık sorunlarının olduğunu belirtmişlerdir.

Kankaya vd. (2001) Pixy anacını kullandığı bir çalışmada, kalem olarak Thyrinte, Hacıhaliloğlu, Şekerpare, Tokaloğlu, Hasanbey, Sakıt kayısı çeşitleriyle Stanley, Can, President, Santa Rosa, Giant, Ozark Premier erik çeşitlerini kullanmış ve aşı durumlarını incelemek amacıyla aşılardan 14, 21, 28, 35, 42, 60, 180 ve 540 gün sonra aşı bölgelerinden aldıkları enine ve boyuna kesitlerle kaynaşmanın evrelerini kaydetmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara istinaden, tüm kombinasyonlarda anaç ve kalemden kallus meydana geldiğini, değişik seviyelerde meydana gelen nekrotik tabakaların ilerleyen dönemlerde azaldığını, nihayetinde kambiyal farklılaşmanın oluştuğu ve devamlı olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca, aşılardan 540 gün sonra alınan ve İKI ile boyanan boyuna kesitlerde uyuşmazlığa ilişkin herhangi bir olumsuz gelişmenin bulunmadığını araştırma sonuçlarına eklemişlerdir.

Demirsoy ve Bilgener (2002), 4 yıl süreyle yaptıkları bir çalışmada, Çarşamba Ovasından selekte edilen bazı can erik tiplerinin fidanlık koşullarında anaç olarak kullanılabilme özelliğinin belirlenmesi ve bunların bazı şeftali (Redhaven ve Glohaven şeftalisi) ve erik (Stanley erik çeşidi) çeşitleriyle aşı uyuma durumlarının tespitini yapmayı amaçlamışlardır. Araştırmada karşılaştırma amacıyla standart anaç olarak Marianna GF 8-1 (*P. cerasifera* x *P. munsoniana*) anacı kullanılmıştır. Aşı uyuma durumlarının belirlenmesi için yürütülen çalışmalar; Redhaven/Ç 16-2, Stanley/Ç 2-1, Redhaven/Ç 4-1, Redhaven/Ç 8-6, Stanley/Ç 4-1, Redhaven/Ç 8-5 ve Stanley/Ç 13-3 kombinasyonlarının çok iyi; Stanley/Ç 4-3, Redhaven/Ç 7-4, Stanley/Ç 8-1, Redhaven/Ç 8-4, Redhaven/Ç 9-3,

Glohaven/Ç 13-3 ve Glohaven/Marianna GF 8-1 kombinasyonlarının iyi derecede uyuşma sağladığını göstermiştir.

Errea vd. (2004), aşı uyuşma durumlarını incelemek amacıyla Moniqui ve Povirot kayısı çeşitlerini Marianna 2624, Myrobolan 29C, Torinel, Kayısı çöğürü A843, Monicot ve Ishtara anaçlarına yongalı göz aşısı yöntemini kullanarak aşılamışlardır. Araştırmacılar, Moniqui kayısı çeşidinin Torinel erik anacıyla çok iyi uyuşma sağladığını, 'Myrobolan 29 C' ve 'Ishtara' anaçlarıyla oluşturduğu kombinasyonlarda ise aşı kaynaşmasının seyrinde birtakım sorunlarla karşılaşıldığını belirtmişlerdir.

Seferoğlu vd. (2004), bir yaşındaki Gisella 5 (148/2) (*Prunus cerasus* x *Prunus canescens* cross) ve SL64 (*Prunus mahaleb* klonu) anaçlarına T-göz aşısı ile 0900 Ziraat ve Starks Gold kiraz çeşitlerini aşılayarak aşı başarısını inceledikleri çalışmada, aşı uygulamasından 6 ve 12 ay sonra aşı örneklerinden alınan 30-40 µm çapında alınan enine ve boyuna kesitleri incelemişlerdir. Aşılamadan 6 ay sonra aşı örnekleri incelenmiş ve bazı kombinasyonlarda yoğun nekrotik alanlar ve yetersiz kambiyal devamlılık gözlenmiştir. Buna karşın aşılamadan 12 ay sonra alınan kesitlerde ise kambiyal devamlılığın geliştiğini ve sağlıklı bir vasküler sistem kurulduğunu ifade ederek aşı kaynaşma evrelerinde sorun teşkil edecek olumsuz bir gelişme olmadığını rapor etmişlerdir.

Demirsoy ve Bilgener (2006), bazı şeftali/erik aşı kombinasyonlarında aşılamadan 1, 4 ve 12 ay sonra aşı birleşme yerinden kesitler alarak incelemişlerdir. Çalışmada, aşılamadan sonra yaklaşık dört ay gibi bir zaman içerisinde uyuşma gösteren kombinasyonlarda kambiyal devamlılık ve vasküler farklılaşmanın gerçekleşmeye başladığı, bir yıl sonra aşı yerinde ve kalemde nişasta birikimlerinde bir farklılığın meydana gelmediği saptanmıştır. Uyuşmaz kombinasyonlarda ise kallus dokusu oluşmasına rağmen aşılamadan sonraki bir ay içerisinde kambiyal farklılaşmanın gereken düzeyde olmadığı, aşılamadan sonraki ilk dört ay içerisinde nekrotik tabakalarda ise bir artışın meydana geldiği gözlemlenmiştir. Araştırmacılar aşı elemanları arasındaki kallusun yoğun olarak aşı yan ceplerinde, anacın ksilem ve kambiyum ile kalemin kambiyum ve floem dokularında oluştuğunu belirtmişlerdir.

Gurrieri vd. (2006), uyuşmaz anaç olarak bilinen Marianna GF 8-1 ile 14 kayısı çeşidini farklı aşı yöntemleri ile aşılayarak anaç kalem arasındaki uyuşmazlığın ilişkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar uyguladıkları aşı

yöntemlerinin aşı kombinasyonlardaki uyuma derecelerine herhangi bir etkide bulunmadığını belirlemişlerdir. Çalışma sonuçları; Stark Early Orange ve Luizet iyi uyuma gösteren, Moniqu, Bebeco ve Canino ise uyumsuzluk sorunu olan kayısı çeşitleri olduğunu, uyur ve uyumsuz kombinasyonların genetik yapılarında önemli farklılıkların olduğunu da ortaya çıkartmıştır.

Zarrouk vd. (2006b), İspanya koşullarında yaptıkları bir araştırma sonucunda, aşı uyumsuzluğunun genel olarak sadece hibrid erik anaçlarına aşılı seftali çeşitlerinde gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada, taşınır uyumsuzluğun (translocated) aşılamaı takip eden ilk bir yılda oluştuğı saptanmıştır.

Gurrieri vd. (2006), Marianna GF 8-1 anacı üzerine farklı kayısı çeşitlerini iki farklı aşı yöntemi ile aşıladıkları bir çalışmada, en iyi uyuşmanın Stark Early Orange ve Luizet çeşitleriyle oluşturulan kombinasyonlarda gözlemlendiğini raporlamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, Moniqui, Bebeco ve Canino kayısı çeşitleriyle oluşturulan kombinasyonlarda uyumsuzluk sorununa rastlandığını ifade etmişlerdir.

Koyuncu vd. (2007), Red Globe seftali ve Fantasia nektarin çeşitlerinin yongalı göz aşısı tekniğı ile St Julien A erik anacı üzerine aşılandığı kombinasyonda aşı uyuma durumlarını incelemek amacıyla aşılamaı 2 hafta, 1, 2, 3 ve 4 ay sonra aşı örneklerinden kesitler almışlardır. Çalışma sonuçları, aşılamaı 2 hafta sonra anaç ve kalem arasında kallus dokusunun oluşarak kallus köprüsünün kurulduğunu; aşı uyulamasını takiben 1 ay sonra kallus dokusunda vasküler farklılaşmanın meydana geldiğini ve devamında yeni vasküler dokuların oluştuğunu; kaynaşmanın sonraki aşamalarında da kambiyal devamlılığın sorunsuz olarak devam ettiğini ve aşı kombinasyonlarında uyumsuzluğa yönelik hiçbir anatomik gelişme gözlenmediğini bildirmişlerdir.

Ada (2007), farklı aşı yöntemleri uygulayarak meşe (*Quercus* sp.)'nin kestane (*Castanea Sativa* Mill.) anaç olarak kullanılabilirliği ve aşı kaynaşmasının anatomik seyirini incelediğı çalışmada, yalnızca dilsiksiz İngiliz aşı yönteminde aşıda başarı elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmacı, dilsiksiz aşı tekniğı uygulananlarda aşılamaı sonraki 30. gün kesitlerinde kallus dokusunun teşekkül etmeye başladığını, kambiyal devamlılığın ise aşılamaı 150 gün sonra meydana geldiğini gözlemlemiştir.

Dolgun vd. (2008), Armking, Cherokee, Stark Red Gold ve Independence nektarin çeşitlerini Pixy anacı üzerine aşılayıp anatomik ve histolojik incelemeler yapmışlardır. Araştırmacı bütün aşı kombinasyonlarında beklenen kallus oluşumu,

kambiyal gelişme ve iletim demetleri oluşumunu gerçekleştirdiğini ve bütün kombinasyonlarda aşı uyuşmasının sağlandığını bildirmesine karşın, bazı kombinasyonların ilerleyen zamanlarda gecikmiş aşı uyuşmazlığı gösterdiklerini de rapor etmiştir.

Dolgun vd. (2008) yaptıkları başka bir çalışmada, T-göz aşı yöntemini kullanarak Pixy anacı üzerine Yalova, Can, Papaz ve Formasa erik çeşitlerini aşıl原因arak aşı kaynaşma durumlarını gözlemlemiştir. Araştırmacı, aşıl原因adan 30 gün sonra alınan kesitlerde özellikle anaç kısmından sınırlı da olsa yeterli düzeyde kallus dokusunun meydana geldiğini, tüm kombinasyonlarda kambiyal devamlılığın sağlandığını, vasküler dokularının oluşumunun gözlemlendiğini ve uyuşmaz kombinasyonlara rastlanmadığını ifade etmişlerdir belirtmiştir.

Koçal (2008), T-göz aşısı yöntemi uygulayarak, bazı prunus klon (Myroblan 29C) ve çöğür (şeftali, badem) anaçlarının, 2 farklı kayısı çeşidiyle aşı başarısını incelemek amacıyla, aşıl原因adan 6 ve 12 ay sonra aşı örneklerinden kesitler almıştır. Araştırmacı, aşı yapıldıktan 6 ay sonra aldığı aşı kesitlerde bütün kombinasyonlarda aşı elemanları arasında kallus oluştuğunu, nekrotik tabakların azaldığını, kambiyum tabakasının oluşarak kambiyal devamlılığın sağlandığını rapor etmiştir. Araştırmacı ayrıca, 12 ayın sonunda yaptığı incelemelerde Roksana/Badem ve Alyanak/Badem kombinasyonlarında uyuşmazlık gözlemlendiğini, diğer kombinasyonların kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiğini bildirmiştir.

Dolgun (2009), bazı zeytin çeşitlerinin aşı kaynaşmasını anatomik ve histolojik olarak incelemek amacıyla, T-göz aşısı yöntemini kullanmış ve aşıl原因adan sonra 4 farklı dönemde aşı örnekleri almıştır. Araştırmacı yaptığı çalışmada, aşıl原因adan 14 gün sonra alınan kesit örneklerinde aşı parçaları arasında yeterli seviyede kallus dokusunun oluştuğunu ve parankimatik hücrelerin parçalanmaya başladığını kaydetmiştir. Araştırmacı kambiyal farklılaşmanın aşıl原因amandan 28 gün sonra alınan örneklerde gözlemlendiğini ve henüz düzensiz bir yapıya sahip olduklarını belirterek bu devamlılığın aşıl原因adan 40 gün sonra meydana geldiğini gözlemlemiştir.

Grădinaru vd. (2009), *Prunus cerasifera* üzerine yongalı göz aşısı ile aşıladıkları Stanley, Pescăruş, Centenar ve Tuleu gras erik çeşitlerinde aşı gelişimini anatomik ve histolojik olarak incelemiştir. Aşı uygulamasından bir yıl sonra aldıklarını aşı örneklerinden 15–22µ kesitler olarak incelemişler ve enzimatik reaksiyon sonucu meydana gelen ve kahverengileşen nekrotik

tabakaların aş ı birleşme bölgesinde bulunan dokularda lokalize olduğunu belirlemişlerdir. Vasküler dokuların gelişimini gözlemleyerek kombinasyonun uyumlu olup olmadığını ve aş ı kombinasyon işleminin iyi durumda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma, yeni anaç seçimlerinde bitki üretim performansını doğrudan etkileyebilecek aş ı birleştirme sürecini gözlemlemek için bir desen olarak fidanlık bitkisi üretimine katkı sağlayacaktır.

Polat vd. (2010), aş ı gelişiminin histolojik olarak incelemek amacıyla Scarlet Spur, Red Spur ve Redchief elma çeşitlerini, A2, B118, M111 (kuvvetli) ve M7, M16, Pj80 (yarı bodur) anaçları üzerine aş ılayarak aş ı uyuşma başarılarını araştırmıştır. Araştırmacılar, kombinasyonlar arasında aş ılamadan sonra aldıkları aş ı kesitlerinde herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlamadıklarını, ayrıca aş ı elemanları arasında yeterli kallus dokusu oluşumunun gerçekleşmiş olduğunu ve başarılı bir kambiyal devamlılık ve vasküler bağlantının aş ılamadan yaklaşık 90 gün sonra gerçekleştiğini saptamışlardır.

Yildirim vd. (2010), farklı gelişme yeteneğine sahip Smoothee, Summerred ve Braeburn çeşitlerini Ottawa 3 anacı üzerine aş ılayarak aş ılamayı takip eden 30 gün sonra başlayarak 30 gün arayla 1 yıl boyunca aş ı kesitleri alarak aş ı kaynaşması ve aşamalarını histolojik olarak incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, aş ılamadan 30 gün sonra alınan kesitlerde yeterli kallus dokusunun meydana gelmiş olduğunu ancak kambiyal farklılaşmanın sağlandığı ile ilgili belirgin bir gelişimin görülmediğini ifade etmişlerdir. Diğer taraftan, bütün aş ı kombinasyonlarında aş ılamadan 60 gün sonra beklenen kambiyal gelişimin başladığı ve nispeten kambiyal devamlılığın sağlandığını, 90 gün sonra ise istenen kambiyal bağlantının tam bir şekilde kurulmuş olduğunu rapor etmişlerdir.

Coşkun (2012), bazı klon anaçları üzerine aş ıladığı kayısı çeşitlerinde aş ı kaynaşmasını anatomik ve histolojik olarak incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla aş ılamadan 14, 21, 28, 60 ve 180 gün sonra aldığı kesitlerde aş ı seyrini gözlemlemiştir. Araştırmacı, önce alınan kesitlerde bütün aş ı kombinasyonlarında kallus hücrelerinin aş ının orta ve yan birleşme noktalarında daha yoğun olmakla birlikte oluşumlarını devam ettirdiklerini, nekrotik kısımların zamanla azalsa da tamamen kaybolmadıklarını gözlemlemiştir. İlave olarak, yan aş ı bağlantı noktalarında yeni kambiyum ve buradan gelişen yeni ksilem dokusunun gelişimine devam ettiği ve henüz kambiyal devamlılığın tam olarak sağlanamadığı belirtmiştir. Çalışma sonuçları, aş ılamadan 60 gün sonra alınan kesitlerde halen yoğun bir kallus

dokusu olduğunu ve nekrotik tabakaların halen varlıklarını sürdürdüğünü ortaya koymuştur.

Mahunu (2012), yan aşı yöntemiyle Kaju kalemelerini yine kaju çöğürleri üzerine aşılayarak bazı anatomik incelemelerde bulunmuştur. Aşılamadan sonra 30, 60 ve 98 gün sonra aşı kesitleri alınarak, aşı başarısı ve sonraki performansını etkileyen aşı kaynaşması incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, aşılamadan 30 gün sonra kallus hücrelerinin oluşumu ve nekrotik tabakaların yoğunluğu devam etmiş, 60 gün sonra nekrotik kısımların yoğunluğu giderek azalmaya başlamış, aşı kısımları arasında kaynaşma noktasında yoğun kallus oluştuğu kaydedilmiştir. En son alınan aşı kesitlerinde (98 gün sonra) yara bölgesinin tamamen kapandığı ve kambiyal farklılaşma ve devamlılığın sağlanmaya başlandığı bildirilmiştir.

Bayram (2013), anaç olarak Mexicola ve Topa Topa, kalem olarak ise Bacon, Zutano, Fuerte ve Hass avokado çeşitlerini kullanarak yaptığı bir çalışmada çeşitlerin anaç olarak kullanılabilme ve aşı başarılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla aşılamayı takip eden 30 gün ve 90 gün sonra her bir uygulamayı temsil eden aşılarından kesitler alarak gerekli incelemeleri yapmıştır. Araştırmacı, aldığı ilk kesitlerde (30 gün) sadece Bacon çeşidinde aşı elemanları arasında kallus hücrelerinin oluştuğu ve kambiyal bağlantının nispeten başladığını, diğer çeşitlerde ise, aynı dönemde çok zayıf kallus oluşumu ve yoğun nekrotik tabakalar bulunduğunu gözlemlemiştir. 90 gün sonra alınan aşı kesitlerinde ise, daha önce karşılaşılan olumsuzlukların ortadan kalktığını ve anaç ile kalem arasında başarılı bir kaynaşmanın meydana geldiğini ve yer yer nekrotik tabakalar bulunmasına karşın kallus dokusunun aşı bölgesini tamamen doldurduğunu kaydetmiştir.

Azimi ve ark., (2015)'nın Gemlik anacı üzerine aşılanan Memecik ve Nizip Yağlık çeşitlerinde aşı kaynaşmasını ve uyumsuzluğu inceledikleri çalışmada, aşılamadan 3 ay sonra kambiyum hücrelerinin, 6 ay sonra ise iletim demetleriyle sklerenkima hücrelerinin oluştuğunu bildirmiştir. Ayrıca Gemlik/Nizip Yağlık kombinasyonunda 3, 6 ve 12 ay sonra incelenen kesitlerde farklılaşmamış parankimatik hücrelerin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Farsi vd. (2017) bir yaşlı çöğürler üzerine mini aşı yöntemi ile Chandler çeşidini aşılayarak kaynaşma bölgelerinden 8 farklı dönemde (1, 14, 30, 60, 120, 180, 420 ve 540 gün) alınan örnekler üzerinde histolojik incelemelerde bulunmuşlardır. Aşılamadan bir gün sonraki örneklerde sadece kahverengi nekrotik tabakalar gözlemlenirken ilk kallus hücreleri aşılamadan 14 gün sonra alınan

kesitlerde gözlemlendiği belirtilmiştir. Yeni vasküler bağlantının 30 gün sonra alınan kesitlerde meydana gelmiş olduğu, bu bağlantının 60 gün kesitlerinde özellikle aşırı noktasının orta kısmında artış gösterdiği kaydedilmiştir. Aşılamadan 180 gün sonra nekrotik tabakaların yok denecek kadar azalmış olmasına karşın kallus ve aşırı kaynaşma bölgesindeki olumsuz sıcaklık ve nem koşullarından dolayı özellikle kabuk bölgesinde artış gösterdiği rapor edilmiştir. 420 gün sonra ksilem ile bağlantının kuvvetlendiği ve 540 gün sonra kalem ile anaç arasında sağlam bir bağlantı kurulduğu tespit edilmiştir

Çetinbaş ve ark. (2018), T-göz aşısı yöntemi ile 'RootpacR', 'Rootpac-90', 'Rootpac-70', 'Rootpac-40', 'Rootpac-20' anaçları 2 farklı badem, 2 farklı kayısı ve 2 farklı erik çeşitleri ile aşılanarak 1, 4 ve 12 ay sonra mikri ve makro incelemelerde bulunmuşlardır. Araştırmacılar, aşılamayı takip eden 4 ve 12 ay sonra incelenen bütün aşısı kesitlerinde aşısı elemanları arasında kallus oluşumları belirlenmiş, farklı seviyelerde nekrotik kırılmalar ve kambiyal farklılaşma görülmüş ve kambiyal devamlılığın nihayetinde anaç ve kalem arasında kurulmuş olduğunu rapor etmişlerdir.

Özdemir ve ark., (2019) badem çöğürü ve 4 farklı klonal anaç üzerine Lauranne badem çeşidini aşıladığı çalışmalarında, aşılamadan 30 gün sonra alınan kesitlerde kallus dokusunun oluştuğunu fakat kambiyum birleşmesinin henüz sağlanmamış olduğunu, 12 ay sonra incelenen kesitlerde ise, aşısı noktasında kambiyum birleşmesi, vasküler farklılaşma, düzenli parankimatik yapılar, sklerotik hücreler ve sklerankima demetleri gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

Balbi vd. (2019), fidan elde etmek amacıyla oluşturdukları anaç/ara anaç kombinasyonunda dokuların farklı oranlarını ölçmeyi amaçladıkları çalışmada, kalem olarak 'Packham's Triumph' armut çeşidini yarma aşısı tekniği ile ara anaç olarak *Cydonia oblonga* üzerine aşıladıktan sonra bunları da aynı zamanda *Chaenomeles sinensis* ve *Pyrus calleryana* anaçları üzerine aşılamışlardır. Aşılamadan 150 gün sonra filizlenme yüzdesi değerlendirildi. Daha sonra ise kalem ile ara anaç ve ara anaç ile anaç arasındaki bağlantıların anatomisini incelemişlerdir. Yaptıkları incelemelerde, her aşılama bileşeninin ksilem parankim ışıını alanı (kalem, ara anaç ve anaç); toplam bağlantı alanı; ksilem-ksilem, floem-floem, floem-korteks ve korteks-korteks arasındaki bağlantı alanları; tüm materyaller için ksilem, floem ve korteks yüzdesi; anaç alanı; ara stok alanı; kalem alanı; anaç/ara anaç bağlantı alanı; ara stok/kalem bağlantı alanı; ve bağlantısız

veya nekrozlu alanları değerlendirmişlerdir. Varyans analizi sonucunda doku yüzdeleri ile bağlantı alanları arasındaki korelasyonlar hesaplanmış ve anlamlı kabul bulunmuştur. Araştırmacılar, sadece korteks ve floemi oluşturan dokuların bağlantı alanı ile pozitif korelasyon gösterdiğini, *P. calleryana* anacının, daha fazla korteks oranı nedeniyle ara anaç ile daha fazla uyumlu olduğu tespit etmişlerdir. Bu nedenle, anaç ve/veya kalemde daha fazla korteks ve floem içeren odunsu türlerin, aşılama başarısı açısından daha büyük potansiyele sahip olacağını öngörmüşlerdir.

Kurt ve Tekintaş (2020), fıstık çamında adventif kök oluşumu ve aşı kaynaşması sırasında meydana gelen anatomik ve histolojik gelişmeleri incelemek amacıyla yürüttükleri araştırmada yarma aşı yöntemini kullanmışlardır. Aşılardan 15, 20, 25, 30, 40, 60, 90 ve 180 gün aldıkları kesitleri incelemişlerdir. 15. gün kesitlerinde kallus dokusunun oluştuğunu ve kallus köprüsünün kurularak aşı parçaları arasında birleşmenin teşekkül ettiğini bildirmiştir. Ancak bazı aşı örneklerinde, kallus oluşumunda eksiklik, kambiyum alanlarının iyi bir şekilde örtüşmemiş olması ve nekrotik alanların etkileri ile zayıf bağlantı olduğunu veya bu bağlantının hiç oluşmadığını tespit etmişlerdir.

Sesli ve Tekintaş (2020)'ın Chandler ve Fernor ceviz çeşitlerinden elde edilen yozlar üzerine Chandler çeşidini aşılayarak, aşı kaynaşmasının durumunu anatomik ve histolojik olarak belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, yama ve yonga göz aşı metodu kullanmışlardır. Aşılamadan 60 gün sonra alınan örneklerde, anaç kalem arasında kaynaşmanın devam ettiği, kallusün meydana geldiği, ancak farklı bölgelerde nekrotik lekelerin olduğu tespit edilmiş olmasına rağmen aşı elamanları arasında yeni floem ve yeni ksilem dokularının varlığıyla, vasküler sistemin kurulmasıyla, kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Gür ve ark. (2020)'nın 2018-2020 yılları arasında Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsünde yürüttükleri 'Seleksiyon Yolu ile Yeni Klonal Erik Anaçlarının Geliştirilmesi' isimli araştırmada, T-göz aşısı kullanmışlardır. Aşılardan 6 ay sonra aşı kesitlerinde 'Aprikoz' kayısı çeşidi ile diğer tüm kombinasyonların uyuşur olduğunu, 'Monroe' şeftali çeşidi ile oluşturulan kombinasyonlarda sadece 'Şph 4' genotipinde uyuşma olduğunu diğer kombinasyonlarda ise yoğun uyuşmazlık olduğu tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırma, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ile Aydın SDS Tarım Şirketinde 2020-2021 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışmada anaç olarak GF-677 klon anacı, ara araç olarak Bolu ilinde 4 farklı lokasyondan (Çivril mahallesi, Atayaylası mevki; Abant gölü çevresi; Mudurnu Çepni, Bulanık, Göncek Köyleri; Göynük Hacımahmut köyü) alınan *Prunus spinosa* L. genotipleri, çeşit olarak ise Ferraduel, Ferragnes, Makako, Tarraco ve Vairo badem çeşitleri kullanılmıştır.

Denemede kullanılan anaç, ara anaç ve çeşitlere ait kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

INRA ‘GF-677’: ‘GF-677’ (‘Paramount®’ veya ‘Amandier®’), 1944 ve 1950 yılları arasında Fransız La Grande Ferrade istasyonunda (INRA, Bordeaux) seçilen şeftali ve bademin doğal bir melezidir. Yapraklar badem ve şeftali arası orta görünüm ve büyüklüktedir. Dalların görünümü kışın kalın ve tüylü tomurcukları nedeniyle şeftaliye daha yakındır. Çiçekleri rosaceous tipte ve pembedir. Büyüme alışkanlığı açık ve oldukça dallıdır. Kök sistemi çok sayıda güçlü kökten oluşmaktadır. Badem anacı olarak çok kuvvetlidir, erken olgunlaşma ve yüksek verim sağlar. Yağışlı bölgelerdeki davranışı badem çöğürlerine göre daha iyidir. Taban suyu problemine karşı toleransı, şeftali çöğürlerine benzer ancak kloroza karşı daha dayanıklıdır. Ayrıca *Phytophthora*’ya nispeten dirençlidir, ancak *Agrobacterium* ve nematodlara karşı hassastır. ‘GF-677’nin çoğaltılması başlangıçta kolay değildi, ancak sırasıyla yaz ve sonbaharda yumuşak odun veya yarı odun çelikleri ile kabul edilebilir köklenme yüzdeleri elde etmek için hem in vitro hem de in vivo çoğaltma ile ilerleme kaydedilmiştir. Fidanlıkta üretilen tüy ve dal sayısı, kesim hazırlığını yavaş ve pahalı bir işlem haline getirmektedir. Fidanlıkta en iyi aşılama sonuçları elde etmek için, kış dinlenme döneminde aşılmalıdır. ‘GF-677’ zor topraklar (kireçli, kurak, besin yönünden fakir) için standart bir anaçtır. Ayrıca orta düzeyde tuzluluk seviyelerini tolere eder ve geleneksel çeşitlerle iyi bir taç gelişimi ve daha yüksek verimlilik gösterir. Bununla birlikte, yeniden dikme koşullarında davranışı optimal değildir ve fidanlıkta da çok dallıdır, bu da aşılamaı zorlaştırır. Toprak nematod içermediği ve ağır bünyeli

olmadığı sürece hem yağmur alan hem de sulanan koşullar altında badem yetiştirmek için mükemmel bir anaçtır. Tüm badem çeşitleriyle uyumludur (Gradziel, 2017).

***Prunus spinosa* L.:** Anavatanının Anadolu ve Kafkasya olduğu belirtilmektedir. Dünyanın birçok ülkesinde görülmektedir. Asya iklim kuşağında, Batı Asya’da İran ve Türkiye; Kafkaslarda Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kafkasya ve Dağıstan. Avrupa’da; Kuzey Avrupa’da Danimarka, Finlandiya, İrlanda, Norveç, İsveç ve İngiltere; Orta Avrupa’da Avusturya, Belçika, Çekoslovakya, Almanya, Macaristan, Hollanda, Polonya ve İsviçre; Doğu Avrupa da Beyaz Rusya (Belarus), Estonya, Letonya, Litvanya, Moldova, Rusya Federasyonu ve Ukrayna; Güney-Doğu Avrupa’da Arnavutluk, Eski Yugoslavya, Yunanistan, İtalya ve Romanya; Güneybatı Avrupa’da ise Fransa, Portekiz ve İspanya yayılma alanlarıdır. Buralardan Amerika’ya götürülmüştür. Afrika kıtasının kuzeybatısında da görülür. Ülkemizde *Prunus spinosa* L. ve *Prunus spinosa* subsp. *dasyphylla* türünün Ege, Akdeniz, İç ve Güney Anadolu bölgelerinde yabani olarak yetişmektedir. Sinonimleri çakal eriği, mamık, dağ eriği, güvem gibi adlarla bilinir. *Spinosa* Latince’ de dikenli anlamına da gelir.

Çakal Eriği, diğer erik türleri ve sert çekirdekli benzer özellikler taşımakta olup kromozom sayısı 2n:32’dir. Mart ve Nisan aylarında beyaz çiçek açar. Çiçekler beşli yapıda olup, 5 taç ve 5 çanak yapraklar vardır. Çiçekleri erselik olup, böcekler ile tozlanır ve kendine döllenir. Döllenme sonrası meyveler gelişmeye başlar ve genellikle çok geç olgunlaşır. Meyve olgunlaşması sonbahar sonlarına kadar uzayabilir. Morumsu-mavi renkli meyveleri olgunluk başlangıcında oldukça asitli ve tanenlidir. Ağaçları çalı görünümlü ve dikenli, sık dallı ve 1-4 m boyundadır. Elip biçiminde, 2-3 cm uzunluğa sahip yaprakları, önceleri tüylü olmakla birlikte sonraları tüysüz şekil almaktadır (Fotoğraf 3.1).

Bitkiler az kumlu, orta düzeyde killi ve ağır, fakat iyi drene olabilen, asit karakterli, nötr ve bazik karakterli toprakları tercih eder ve çok alkali topraklarda da yetişebilir. Bitkiler yarı gölgeli ya da gölgesiz alanlar ile nemli topraklar daha çok tercih eder. Kireçli topraklar da yetişebilir ancak az kireçli topraklar tercihidir. Erken çiçeklenmesi nedeniyle çiçekleri, özellikle ilkbahar geç donlarından sıkça zarar görür. Yayvan ve derine gitmeyen bir kök yapısı olduğundan susuzluğa pek dayanmaz.

Çakal Eriği generatif ve vegetatif olarak çoğaltılmaktadır. Tohumların genellikle 2-3 aylık katlama sonrası çimlendikleri bildirilmiştir. Bir diğer ve yaygın olan üretim şekli ise çelikle çoğaltmadır. Temmuz-Ağustos aylarında alınan yarı odunsu ökçeli çelikler alttan ısıtılmalı köklendirme ortamlarında kolaylıkla köklenir; ilkbaharda ya da yaz başlangıcında alınan yeşil çeliklerden ise daha güçlü fidanlar elde edilir (Dönmez ve Yıldırım, 2000; Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013).



Fotoğraf 3.1 *Prunus spinosa* L. genotiplerine ait görüntüler

Ferraduel: Bir Fransız çeşididir. Kuvvetli büyüyen yayvan ağaçlar oluşturur. Geç çiçeklenir, kendiyle uyumaz, yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Ai, Ferragnes, Filippo Ceo, Tuono ve Texas'tır. Kabuklu badem 4,7 g ağırlığında, 35 mm uzunluğunda, eni 22 mm ve kalınlığı 17 mm'dir. Randımanı %28 olup, çift oranı %0-1 arasındadır. İç badem 1,3 g ağırlığında olup, 25 mm uzunluk, 14 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Uzun, geniş ve yassı şekli nedeniyle draje yapımına çok uygundur. Verimliliği gayet iyi, Monillaya dayanıklı olup, nekrozlara

karşı duyarlıdır. Ürünün derimi oldukça geç, eylül ortasında yapılır (Denizhan ve ark., 2020).

Ferragnes: Fransız orijinlidir. Orta kuvvetli ağaçlar oluşturur. Geç çiçeklenir. Kendiyle uyuşmazdır, yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Ai, Cristomorto, Ferraduel, Ferrastar, Filippo Ceo, Fra Giulio, Primorski, Tardy Nonpareil, Tuono ve Texas'tır. Kabuklu badem 3,5 g ağırlığında, 36 mm uzunluğunda, eni 21 mm ve kalınlığı 16 mm'dir. Randımanı %41 olup, çift yapmaz. İç badem uzun ve dardır, kalitesi yüksektir. İç 1,5 g ağırlığında olup, 29 mm uzunluk, 13 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği gayet iyi, Monilia'ya orta dayanıklıdır. Ürünün derimi oldukça geç yapılır (Denizhan ve ark., 2020).

Makako: İspanya'nın Murcia şehrindeki Murcia'da Espinardo Üniversitesi'ne bağlı CEBAS-CSIC Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Çok güçlü ve yarı yayvan taç yapısına sahiptir. Kendine verimli bir çeşittir. Budaması ve şekil vermesi kolaydır. Yaprak mantarlarına dayanıklıdır. İç randımanı %33 ve iç ağırlığı 1,2 gramdır. İkiz iç yapma eğilimi yoktur. Meyve iç rengi beyaz ve albenilidir. Meyve şekli eliptiktir. Makinalı hasada çok uygundur. Hasat zamanı Ferragnes ile benzerdir. Çiçeklenmesi Ferragnes çeşidinden 10-18 gün sonra olmaktadır (Denizhan ve ark., 2020).

Tarraco: İspanya'da bulunan IRTA-Tarımsal Gıda Araştırma ve Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Orta güçlü ve yarı dik büyüyen ağaç yapısına sahiptir. İç randımanı %32 olup ikiz iç yapma eğilimi göstermeyen Tarraco, 1,7 g iç meyve ağırlığı ve çok geç çiçeklenmesi ile önemli bir badem çeşididir. Ferragnes çeşidinden 8-9 gün sonra çiçeklenmektedir. Dölleyicileri Marinada, Makako ve Penta çeşitleridir. Fusiccocuma hastalığına dayanıklı, Red Leaf Blotcha (yaprak et yanıklığı) hastalığına ise hassastır. Orta-geç sezonda hasat edilmektedir (Denizhan ve ark., 2020).

Vairo: İspanya'da bulunan IRTA-Tarımsal Gıda Araştırma ve Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Yarı dik ve yayvan bir taç yapısına sahiptir. Budaması ve şekil vermesi kolaydır. Çiçeklenmesi geç olup Ferragnes ile aynı zamana denk gelmektedir. Dölleyici çeşide ihtiyaç duymaz, kendine tam verimlidir. Fusiccocuma hastalığına dayanıklı, Red Leaf Blotcha (yaprak et yanıklığı) hastalığına ise orta dayanıklıdır. Erken sezonda hasat edilmektedir (Denizhan ve ark., 2020).

3.2 Yöntem

3.2.1 Aşıların Uygulanması

Denemede, her bir badem çeşidi için 40 adet olmak üzere toplam 200 adet GF-677 anacı üzerine 2021 yılının mart ayının ikinci haftası dilcikli aşı yöntemi ile *Prunus spinosa* kalemleri aşılanmıştır (Fotoğraf 3.2). Ara anaç olarak kullanılan *Prunus spinosa* üzerine 2021 yılının temmuz ayının ilk haftası badem çeşitleri yongalı göz aşısı yöntemiyle aşılanmıştır (Fotoğraf 3.3). Aşılar, Aydın İlinin Bozdoğan İlçesinde bulunan Ekiz Fidancılık Üretim Alanında yer alan iki yıllık anaçlara uygulanmıştır (Fotoğraf 3.4).



Fotoğraf 3.2 Dilcikli aşı uygulaması



Fotoğraf 3.3 Yoncalı göz aşısı uygulaması



Fotoğraf 3.4 Aşılı fidanların fidanlıktaki görüntüsü

3.2.2 Aşı Örneklerinin Alınması

Yapılan aşılardaki kaynaşmayı takip etmek amacıyla ara anaç (*P. spinosa*) ile kalem (badem çeşitleri) arasında bulunan yoncalı göz aşılarında altı farklı dönemde, aşı noktasının 3 cm altından ve üzerinden olacak şekilde kesilerek aşı örnekleri alınmıştır. Mikroskopik incelemeler için göz aşında, aşılamadan 15, 30, 45, 60, 90 ve 120 gün sonra aşı örnekleri alınmıştır (Fotoğraf 3.5).



Fotoğraf 3.5 Aşılamadan sonra göz aşılardan alınan örnekler

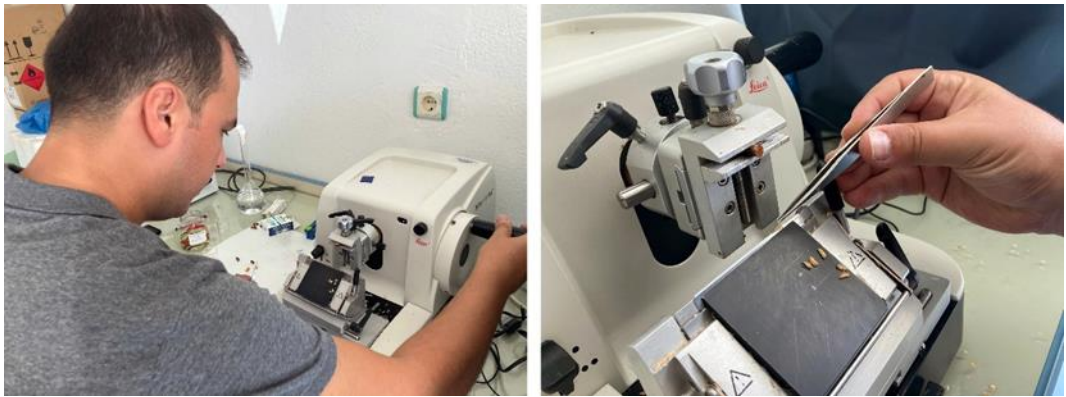
Örnekler arazi şartlarında %70'lik etil alkol içerisinde konulmuştur. Daha sonra bu örneklerin dokularında bozulma meydana gelmemesi için inceleneceği tarihe kadar FAA (90 cc %70'lik etil alkol + 5 cc glasial asetik asit + 5 cc formaldehit) içerisinde, plastik kapaklı cam şişelerde fıkse edilmişlerdir (Fotoğraf 3.6) (Tekintaş, 1988).



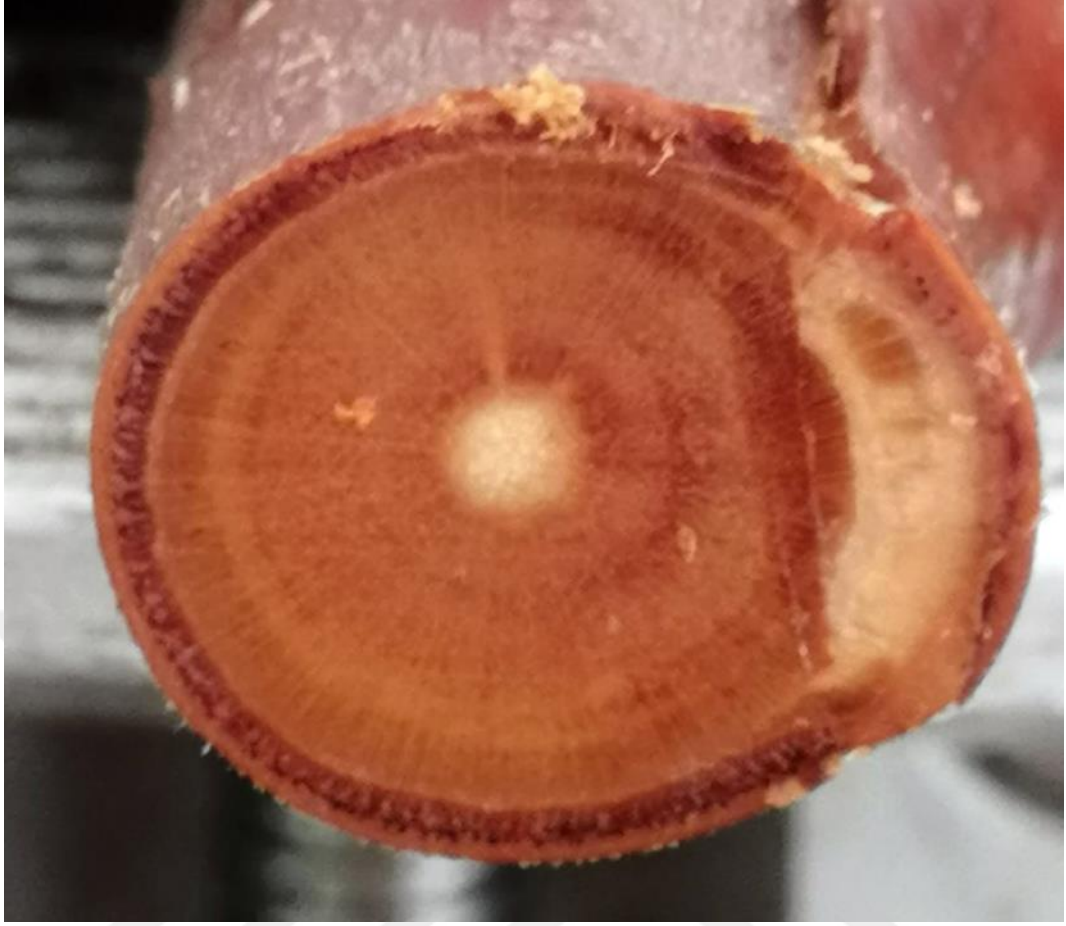
Fotoğraf 3.6 Aşı örneklerinin muhafaza edilmesi

3.2.3 Örneklerden Aşı Kesitlerinin Alınması

Aşılama işleminden sonra muhafaza edilen aşı örneklerinden Leica RM 2125 RTS model rotary Mikrotom ile göz ve kalem aşılarından 15-40 mikron arası kalınlıklarda kesitler (Fotoğraf 3.7, 3.8) alınarak daimî preparatlar hazırlanmıştır (Fotoğraf 3.10.).



Fotoğraf 3.7 Aşı örneklerinin rotary Mikrotom'da kesilmesi



Fotoğraf 3.8 Aşı örneğinin Mikrotom’da görünüşü

Aşılamadan 15 gün sonra alınan kesitler, dokuların yumuşak olması nedeniyle düzgün bir kesit alabilmek amacıyla parafin bloklara gömülmüştür (Fotoğraf 3.9). Parafin yönteminde dehidrasyon ve parafin infiltrasyonu işlemlerinde Demirsoy ve Bilgener (2006)’in yöntemi kullanılmıştır. Mikro dalga işlemleri sırasında alkol, ksilol ve parafin uygulamaları esnasındaki işlem sayısı, süresi ve sıcaklık dereceleri belirlenmiş ve Çizelge 3.1.’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Parafin yönteminde işlem basamakları

Uygulanan İşlem	Uygulama Süresi ve Sayısı
%70’lik etil alkol	10 sn., 5
%80’lik etil alkol	10sn., 10
%90’lık etil alkol	10 sn., 10
%100’lük etil alkol	10 sn., 10
3 birim etil alkol + 1 birim ksilol	10 sn., 6
2 birim etil alkol + 2 birim ksilol	10 sn., 6
1 birim etil alkol + 3 birim ksilol	10 sn., 10
Saf ksilol	3 dk., 10
Saf ksilol + kırıntı parafin	3 dk., 3
Bir kat sıvı parafin ilave	3 dk., 2
Sıvı parafin	3.5 dk., 2
Sıvı parafin	3.5 dk., 40-50
(her seferde değiştirilmiştir)	

%100 güçte Mikro dalga uygulama sayısıdır ve uygulamalar sırasında mikrodalgada materyalin sıcaklığı etil alkol işlemlerinde 50-60°C; ksilol ve karışımları ile parafin işlemleri aşamasında 62-70°C'ye ulaşmıştır.



Fotoğraf 3.9 15. gün aşı örneklerinin parafin bloklara gömülmesi



Fotoğraf 3.10 Hazırlanmış daimî preparatlar

3.2.4 Aşı Kesitlerinin Boyanması ve İncelenmesi

Anaç ile kalemin birleşme kısmından alınan aşı kesitlerinin boyanmasında %1'lik safranin kullanılmıştır. Daha sonra hem fazla safranini uzaklaştırmak hem de daha iyi bir görüntü elde etmek amacıyla bir takım alkol ve ksilol serisinden geçirildikten sonra daimî preparat hazırlanmıştır. Aşağıdaki çizelgede bu aşamalar gösterilmiştir (Coşkun, 2012; Seferoğlu, 1991) (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Boyama ve daimî preparat hazırlama aşamaları

İşlem sayısı	Uygulama	Süre
1	%100 etil alkol	4 dakika
2	%90 etil alkol	4 dakika
3	%80 etil alkol	4 dakika
4	%70 etil alkol	4 dakika
5	%1'lik safranin	4 dakika
6	%70 etil alkol	4 dakika
7	%80 etil alkol	4 dakika
8	%90 etil alkol	4 dakika
9	%100 etil alkol	4 dakika
10	Ksilol	4 dakika
11	Entellan ile kaplamak	

Alınan kesitlerde aşı elemanları arasındaki kaynaşmanın durumu Nikon Eclipse 80i model mikroskop altında incelenmiştir (Fotoğraf 3.11). Bu incelemede aşı parçaları arasında kallus dokusunun oluşması, nekrotik tabakaların varlığı, kambiyum dokusunun tesis edilmesi ve yeni vasküler dokuların oluşması, kambiyal devamlılığın sağlanıp sağlanmadığı ve yeni floem ve yeni ksilemin oluşması, son olarak odun dokusunun devamlılığı dikkate alınmıştır (Balta, 1993; Karadeniz, 1998; Özyiğit vd., 2003; Seferoğlu, 1991; Tekintaş, 1988).

Hazırlanan preparatlar mikroskop altında incelenerek fotoğrafları çekilmiştir.



Fotoğraf 3.11 Aşı kesitlerinin mikroskop altında incelenmesi

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

GF-677 anacı üzerine ara anaç olarak aşılanan *P. spinosa* ikilisinde aşı başarısı, canlılığını devam ettiren aşı gözleri sayılarak tespit edilmiştir. Toplamda 200 adet yapılan dilcikli aşı uygulamasında %96,50 oranında aşı başarısı kaydedilmiştir. Çizelge 4.1.'de kalem aşılarında aşı başarısına ait oranlar verilmiştir.

Çizelge 4.1 Kalem aşısında aşı başarısı ve oranları

Anaç	Ara Anaç	Aşı Metodu	Toplam Yapılan Aşı Adeti	Aşı Başarısı	
				Adet	Oran (%)
GF-677	<i>P. spinosa</i>	Dilcikli	200	193	96,50
Toplam		Kalem	200	193	96,50

Çizelge 4.2 Göz aşılarında aşı başarısı ve oranları

Ara Anaç	Çeşit	Aşı Metodu	Toplam Yapılan Aşı Adeti	Aşı Başarısı	
				Adet	Oran (%)
<i>P. spinosa</i>	Ferraduel	Yongalı Göz	30	26	83,33
<i>P. spinosa</i>	Ferragnes	Yongalı Göz	30	27	90,00
<i>P. spinosa</i>	Makako	Yongalı Göz	30	29	96,66
<i>P. spinosa</i>	Tarraco	Yongalı Göz	30	28	93,33
<i>P. spinosa</i>	Vairo	Yongalı Göz	30	25	86,66
Toplam		Göz	150	135	89,99

Göz aşısı toplamda 150 adet yapılmış ve bunlardan 135 adet örnek, %89,99 oranıyla başarılı olmuştur. *P. spinosa*/badem kombinasyonlarında en yüksek aşı başarısına %96,66'lık oranla Makako çeşidi sahip olurken bunu sırasıyla Tarraco (%93,33), Ferragnes (%90), Vairo (%86,66) ve Ferraduel (%83,33) çeşitleri izlemektedir. Seleksiyon sonucu elde edilen klonal *Prunus spinosa* genotipleri ile Myrobolan 29C ve GF-677 anaçlarının üzerine Kabaası, Hasanbey ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerini aşıladıkları çalışmada Uğur ve Kargı (2018), kombinasyonların aşı tutma oranlarının %47,33-%96,66 arasında değişiklik gösterdiğini, en yüksek aşı tutma oranının DO1/Hacıhaliloğlu (%96.66) kombinasyonunda, en düşük ise SP-3/Kabaası (%47.33) kombinasyonunda olduğunu, *Prunus spinosa* kombinasyonlarının aşı tutma oranlarının diğer anaçlara göre önemli derecede düşük olduğunu belirlemiştir. Aşı uyuşması konusunda yapılan çalışmalardan çok

değişik sonuçların elde edilmesi, anaç ile kalemin biyokimyasal ilişki farklılığından kaynaklanmaktadır (Asma, 2000). Elde edilen sonuçlar önceki çalışmalara göre daha başarılı olmuştur. Bu durum anacın genetik varyasyonu, toprak koşulları ve iklim şartlarından kaynaklanabileceği gibi (Dimitrova ve Marinov, 2002) kullanılan kombinasyonlardan da kaynaklanabileceği ifade edilebilir.

Aşı parçalarındaki birleşmenin başarılı olabilmesi için aşı elemanlarının her ikisinin de kambiyum tabakalarının birbiri ile temas etmesi gerekir. Aşıda kaynaşma, anaç ve kalemde oluşan kallus hücrelerinin hızlı bir şekilde bölünüp çoğalmasıyla başlar (Hartmann vd., 1997). Aşı elemanları arasındaki kaynaşmanın belirtilerinden olan kallus tabakası, aşı uygulamasının ikinci haftası içinde oluşabilmektedir (Errea vd., 1994).

Kalem aşılarında kaynaşmanın meydana gelmesi için anaç ile kalem arasında bazı aşamalar meydana gelmektedir (Hartmann ve Kester, 1997). Bu aşamalar sırasıyla aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

1. Anaç ve kalemin kambiyum tabakaları birbiriyle çakışacak şekilde temas ettirilmelidir. Hücrel aktiviteyi uyarmak amacıyla sıcaklık ve nem koşullarının elverişli olması gerekmektedir.
2. Anaç ve kalemde bulunan kambiyum bölgesindeki hücrelerin en dış tabakasında parankimatik hücreler bulunmaktadır. Bu hücreler bir sonraki safhada kallusu oluşturacak olan hücrelerdir.
3. Anaç ve kalemin kambiyumundan meydana gelen kallus dokusunun bir kısmı, süreç içerisinde yeni kambiyum hücrelerine dönüşür.
4. Oluşan yeni kambiyum hücreleri, yeni oluşacak iletim demetleri olan içte ksilemi dışta ise floemi meydana getirir. Yeni iletim demetleri ile, başarılı bir kaynaşmada olması gereken iletken dokuların, anaç ve kalem arasındaki bağlantısı kurulmuş olur.

Aşı noktasında bulunan hücrelerin birleşmeleri söz konusu değildir. Anaç ve kalemde meydana gelen yeni hücreler kendi özelliklerini korumaya devam etmektedir (Hartmann et al., 2014).

Mendel turuncgillerde T-göz aşısının kaynaşmasını incelediği çalışmasında, göz parçası ile anaçta gözün takılacağı kısımdaki kambiyum faaliyetleri sonucu oluşan yeni dokuların, gevrek yapıları nedeniyle kurumalar meydana geldiğini gözlemlemiştir. Anaçta açılan yara yüzeyindeki kambiyumdan oluşan hücrelerin yara dokusu olan kallusu meydana getirdiğini bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca anaç ve

gözdeki floemlerden de kallus oluştuğunu belirtmiştir. Turunçgillerde aşılama sonrakı 24 saat içerisinde ilk hücre bölünmesinin; 5 gün sonra anaçta, 15 gün sonra ise gözde ilk kallus oluşumunun; anaçta ksilem oluşumunun 15 gün, gözde ise 20 gün meydana geldiğini gözlemlemiştir. Anaçla kalem arasında aşılama sonrakı meristematik tabakaların görüldüğünü; kallus dokusunun odunlaşmasının tamamlanmasının anaçta aşılama sonrakı 25-30 gün sonra kalemde ise 30-45 gün sonra meydana geldiğini bildirmiştir (Hartmann et al., 2014).

4.1 *P. spinosa*/Badem kombinasyonunda aşılama sonrakı 15 gün sonra kaynaşmanın durumu

P. spinosa/badem aşı kombinasyonlarında aşılama sonrakı 15 gün sonra alınan aşı örneklerinde, tüm kombinasyonlarda anaç ve kalem arasındaki kesim yüzeyi boyunca zayıf bir kallus dokusu gözlenmiştir. Kallus dokusunun *P. spinosa*'da çeşide göre daha yoğun olduğu gözlenmiştir. İncelenen enine kesitlerde kambiyal farklılaşmaya rastlanmamıştır. Aşı kombinasyonlarında aşı birleşme bölgesinde oluşan kallus dokusunun anacın ksilemi, kalemin ise meristematik hücrelerden oluşan kambiyum hücrelerinden orjinlendiği görülmüştür. 15. gün aşı örneklerinde çeşitler arasında dokusal anlamda herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Aşı elemanları arasındaki zayıf bağlantı nedeniyle aşı örneklerinin mikron kalınlığında kesilmesini de zorlaştırdığından aşı örnekleri parafin bloklara yerleştirilmiş ancak yine de aşı örneklerinden kesit alınamamıştır. Bu nedenle 15. gün aşı örnekleri mikro ve makro düzeyde incelenerek yorumlanmış, fotoğraf çekilememiştir.

Aşı yerinde zayıf kallus oluşumu, aşının kötü yapılmasından ve aşılama önce ve sonrakı bakım şartlarının iyi olmamasından kaynaklanabilmektedir (Ünal ve Özçağır, 1986).

Balta (1993) ve Karadeniz (1998) fıncığın aşı ile çoğaltılmasını üzerine yaptıkları araştırmalarda, aşılama sonrakı 14 gün sonra kallus oluşumunun gözlendiğini ancak kambiyal farklılaşmanın başlamadığını belirtmiştir. Farklı meyve türlerinde araştırmacıların yaptıkları benzer çalışmalarda, aşılama sonrakı 14-15 gün sonra kallus dokusu ile ilk kambiyal oluşumun başladığı fakat henüz kambiyal farklılaşmanın başlamadığı belirtilmiştir (Kankaya vd., 2001; Coşkun, 2012; Dolgun, 2009; Kalkışım, 1997; Karadeniz, 1993; Tekintaş, 1988; Tekintaş, 1991; Yıldız, 1997).

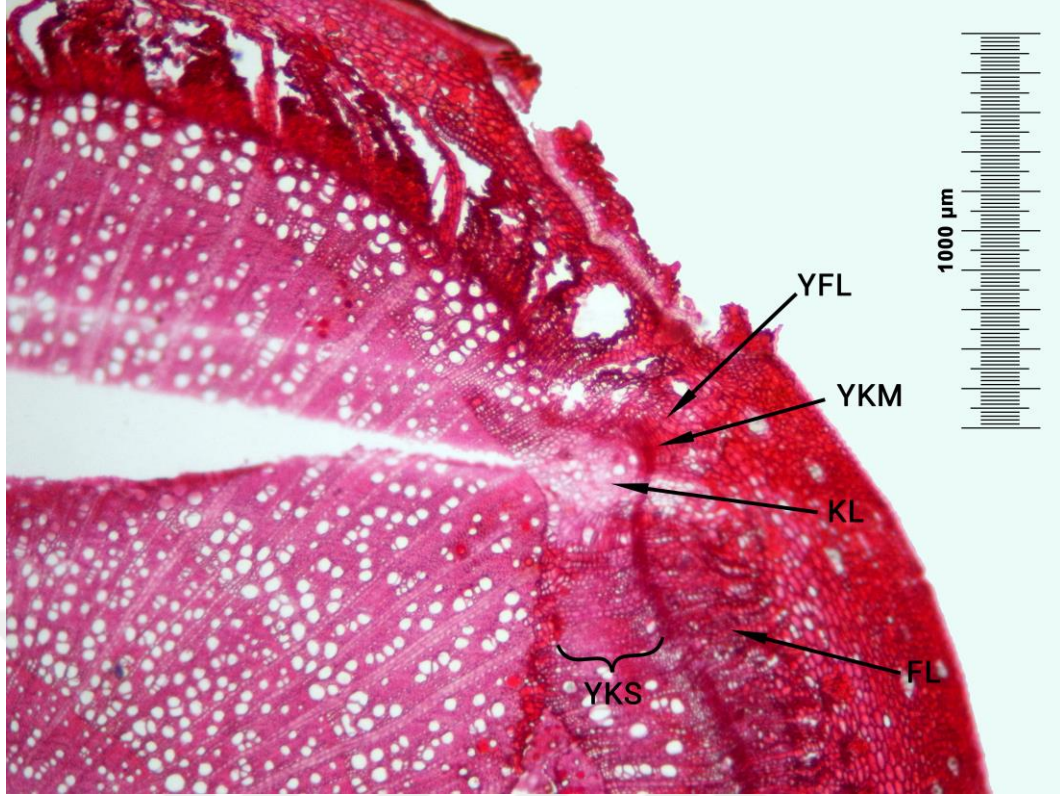
Şenyurt (2017), *Corylus colurna*'nın aşılama iyi ve hızlı uyuma durumunu içine alan araştırmasında, aşılama sonrakı 14 gün sonra kallus oluşumunun başladığını ancak kambiyal aktiviteye ait doku farklılaşmasının meydana

gelmediğini bildirmiştir. Kallus oluşumunda anacın rolünün göze göre daha fazla olduğunu, nekrotik tabakanın anaç yönüne doğru daha fazla parçalandığı ve bu sayede kallusun büyük bir kısmının anaç tarafından üretildiği gözlenmiştir.

Göktaş (2018), selekte edilen bazı ümitvar badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin şeftali anacı üzerinde uyuşma durumunu incelediği araştırmada, şeftali/badem aşısı kombinasyonlarında aşılamadan 2 hafta sonra anaç ve kalem arasındaki kesim yüzeyi boyunca parankimatik hücrelerin oluşturduğu zayıf bir kallus dokusu gözlemlenmiş, kallus dokusunun anaçta kaleme göre daha yoğun olduğunu ancak kambiyal farklılaşmanın meydana gelmediğini belirtmiştir

4.2 P. spinosa/Badem kombinasyonunda aşılamadan 30 gün sonra kaynaşmanın durumu

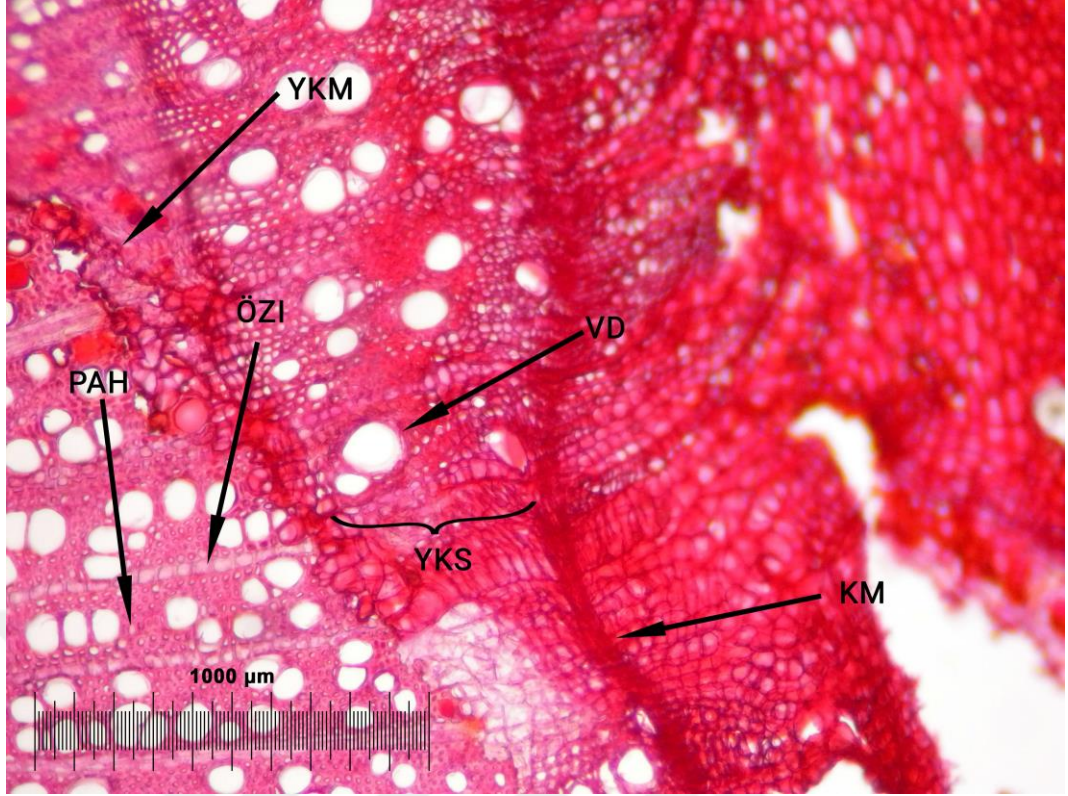
Prunus spinosa üzerine aşıllı Ferraduel badem çeşidi kombinasyonundan 30 gün sonra aşısı bölgesinden enine ve boyuna alınan aşısı kesitlerinde anaç ile kalem arasında kallus dokusunun üretildiği, anaç ile kalem arasındaki boşluğa doğru kallus dokusunun yayılmaya devam etti gözlenmektedir. Aşısı uygulaması sırasında yaralanan kambiyum, ksilem ve floem hücrelerinden meydana gelen kallus dokusu ince zarlı, yüksek turgorlu ve parankimatik yapıdadır. Anaç ile kalem arasında kambiyum köprüsünün dışı doğru kavis yaparak kurulduğu, kaleme göre anaçtan daha fazla kallus dokusunun üretildiği, anaç ve kalemin birleşmiş olan kambiyumundan yeni ksilem ve floem dokusunun üretilmeye devam ettiği, yeni ksilem dokusu içinde yer yer iletim demetlerinin oluşmaya başladığı gözlemlenmiştir. Yeni ksilem dokusu içerisinde yeni parankimatik hücrelerin şekillendiği, anaç ile kalem arasında nekrotik tabakaların varlığını sürdürdüğü, ancak kaynaşma üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı gözlenmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 *P. spinosa* / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu

(FL: Floem, KL: Kallus, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

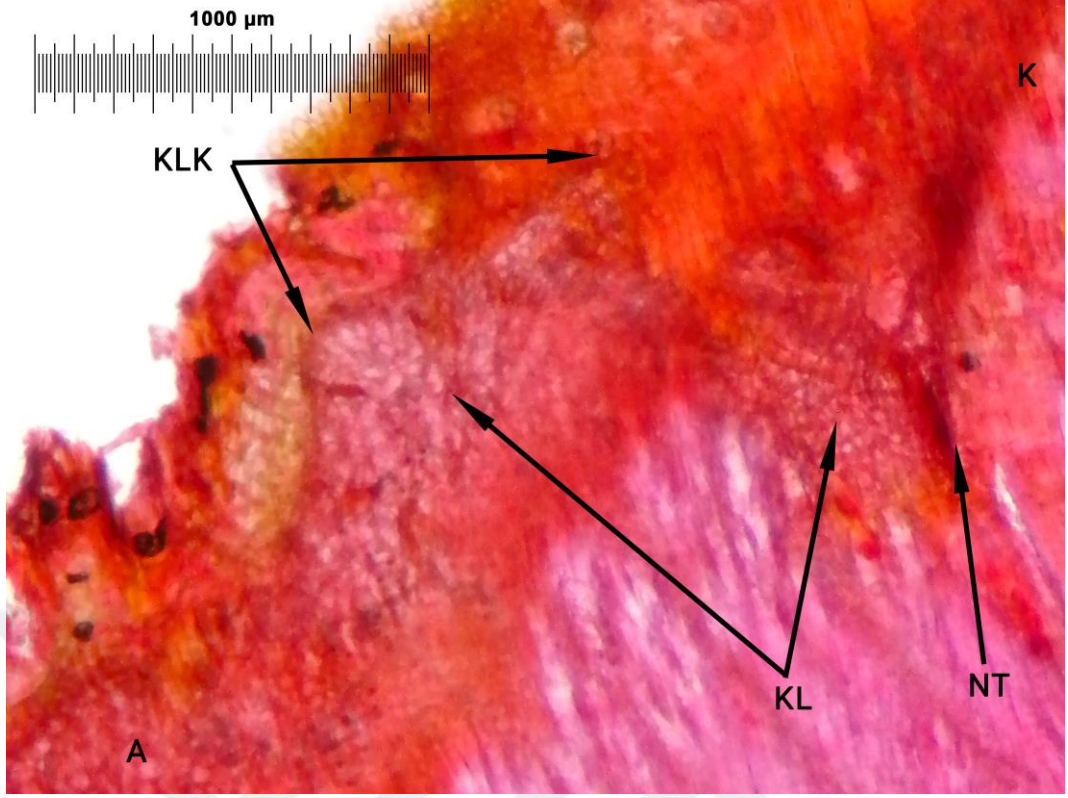
Prunus spinosa üzerine aşılı Ferragnes badem kombinasyonlarının aşılamadan 30 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitlerinde anacın ksilem dokusundan önemli oranda kallus dokusunun üretildiği, aşı elemanları arasındaki kallus dokusu içerisinde meydana gelen yeni kambiyum hücreleri çakışmanın durumuna göre kıvrık ve kavisli şekilde olduğu görülmüştür. Yeni oluşan kambiyum hücreleri içe doğru ksilem dışı doğru floem hücrelerini oluşturmaktadır. Kalemde oluşan bu yeni kambiyumun, yan birleşme yerlerinde kallus hücreleri boyunca devam ettiği ve anacın orijinal kambiyumu ile birleştiği görülmüştür. Bu durum anaçla kalem arasında kambiyal devamlılığın sağlandığını ifade etmektedir. Aşılamadan 30 gün geçmesine rağmen *Prunus spinosa*/Ferragnes aşı kombinasyonunun oldukça başarılı bir şekilde birleştiği, özden başlayıp floeme doğru uzayan öz ışınlarının anaçtaki uzantılarının kalemdeki uzantıları ile yer yer birleştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.2). Bu dönemde aşı elemanlarının yüzeyleri boyunca gözlenen nektorik tabakalar varlığını sürdürmektedir.



Şekil 4.2 *P. spinosa* / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu

(KM: Kambiyum, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum, ÖZI: Öz ışınları, PAH: Parankimatik hücreler, VD: Vasküler doku)

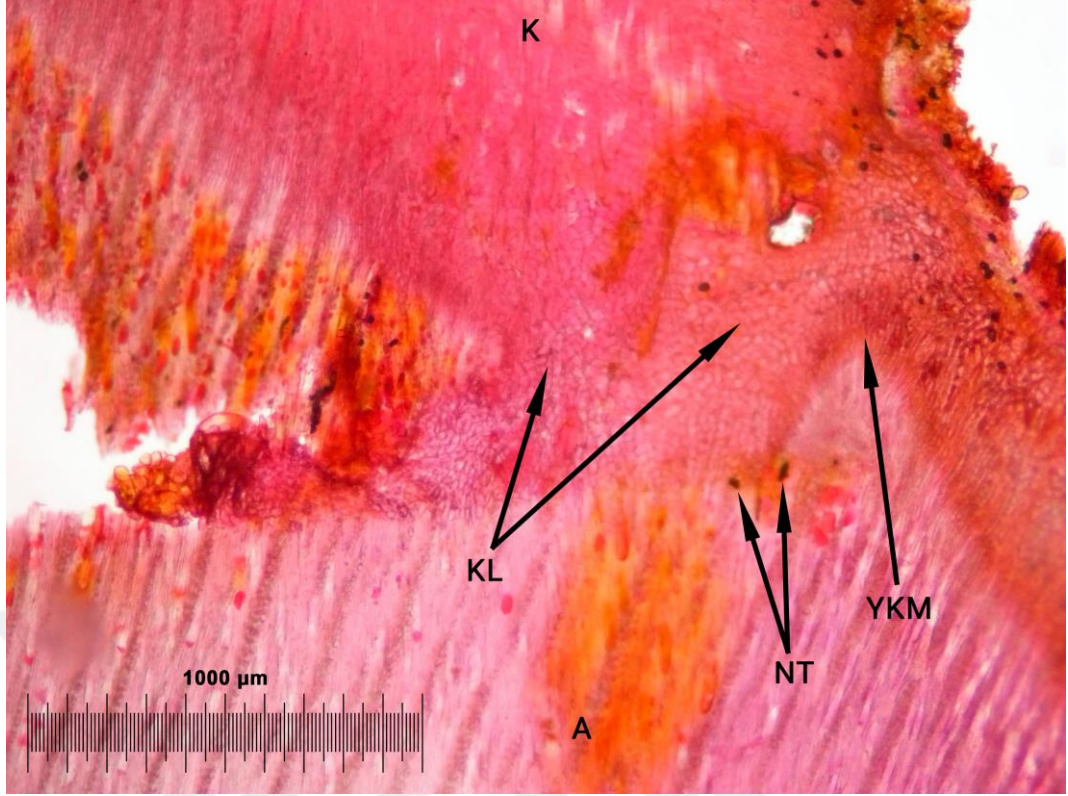
Prunus spinosa üzerine Makako aşı kombinasyonunun aşılamadan 30 gün sonra enine ve boyuna alınan kesitlerinde, aşı uygulaması sırasında yaralanan kambiyum, ksilem ve floem hücrelerinden meydana gelen kallus dokusunun ince zarlı, yüksek turgorlu ve parankimatik yapıda olduğu gözlenmektedir. Kalem ve anacın aşı kesit yüzeyinde önemli düzeyde nekrotik tabakalar bulunduğu, ancak anaç ile kalemin kaynaşmasına engel olmadığı görülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nekrotik tabaka, KL: Kallus, KLK: Kallus köprüsü)

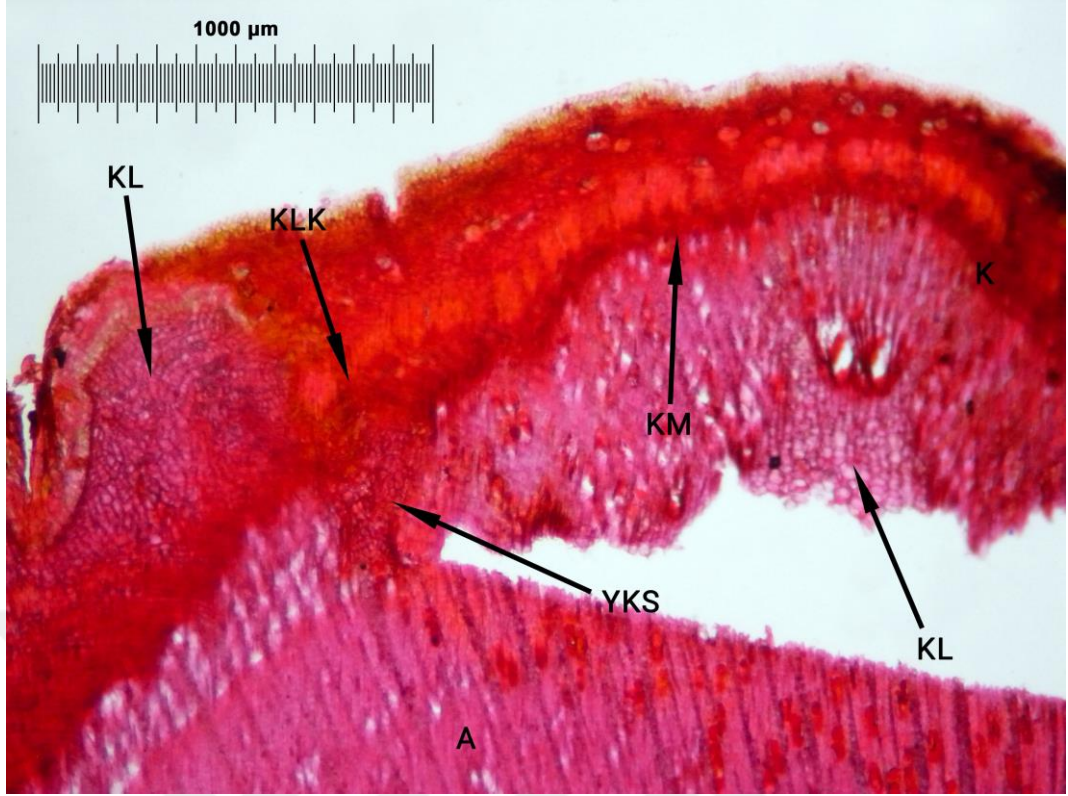
Prunus spinosa üzerine aşılı Tarraco badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 30 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitlerinde anaç ile kalem arasında kallus köprüsünün kurulmuş olduğu görülmüştür. Anaç ile kalemin yan birleşme yerlerinde boşluğun kallus hücrelerince doldurulduğu, anaçtan oldukça fazla miktarda kallus hücrelerinin üretildiği, üretilen kallus hücrelerinin anaç ile kalem arasındaki boşluğa doğru ilerlediği belirlenmiştir. Kallus hücrelerinin daha çok kambiyum ve öz ışınlarından üretildiği, aşı kesit yüzeylerinde parçalanmış şekilde nekrotik tabakaların bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 *P. spinosa* / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YKM: Yeni kambiyum)

Prunus spinosa üzerine aşılı Vairo badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 30 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri örneklerde, yan birleşme yerlerinde kallus dokusunun anaç tarafından daha yoğun olmakla birlikte her iki aşı elemanından meydana geldiği gözlenmiştir. Aşı uygulaması sırasında yaralanan kambiyum, ksilem ve floem hücrelerinden meydana gelen kallus dokusunun ince zarlı, yüksek turgorlu ve parankimatik yapıda olduğu belirlenmiştir. 30 gün sonunda kallus hücreleri aşı elemanlarının yan birleşme yerlerinde yoğun olarak gözlenmiş ancak aşının orta kısımlarını henüz dolduramadığı görülmüştür. Yaralanma sonucu ortaya çıkan nekrotik tabakalar yan birleşme yerlerinde kallus tarafından parçalanmasına karşın aşı yüzeyleri boyunca devam ettiği görülmektedir. Özellikle anaç tarafından olmak üzere yeni ksilem ve floem hücreleri oluşmaya başlamıştır (Şekil 4.5)



Şekil 4.5 *P. spinosa* / Vairo aşısı kombinasyonunda aşıdan 30 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KM: Kambiyum, KL: Kallus, YKS: Yeni ksilem, KLK: Kallus köprüsü)

Anaç ve kalemde aşısı öncesi hazırlığı sırasında, kesim yüzeylerinde hücre ölümlerinin meydana geldiği alanlar oluşmaktadır. Bu alanlar nekrotik alan olarak gözlenmekle birlikte çoğu zaman parankimatik hücrelerde meydana gelen bölünmeyle birlikte oluşan kallus tabası tarafından absorbe edilmektedir (Davies vd., 2017)

Göktaş (2018), şeftali anacı üzerinde selekte edilen bazı ümitvar badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin uyuşma durumunu incelediği araştırmada, 30 günlük aşısı kesitlerinde anaç ve kalem arasında kallus yoğunluğunun arttığını, kallusun içerisinde ksilem hücrelerinin meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmacı, incelenen aşısı örneklerinde nektarik alanların çok az olduğunu belirtmiştir.

Şenyurt (2017), *Corylus colurna*'nın aşısı uyuşmasını incelediği araştırmada, 28 günlük aşısı kesitlerinde kallus dokusunun aşısı birleşme yerini tamamen doldurduğunu, kambiyum dokusunun belirgin olduğunu ancak anaç ile kalem arasında köprü oluşturacak kambiyal devamlılığın görülmediğini bildirmiştir.

İletim demetlerinin oluştuğunu fakat anaç yönünde daha yoğun olduğunu, nekrotik tabakaların ise zayıf da olsa görüldüğünü tespit etmiştir.

Farsi ve ark., (2017) bir yıllık çöğür üzerine aşıladıkları Chandler ceviz çeşidinde aşı kaynaşmasını inceledikleri çalışmada, aşılama 30 gün sonra alınan aşı kesitlerinde yeni vasküler bağlantının oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

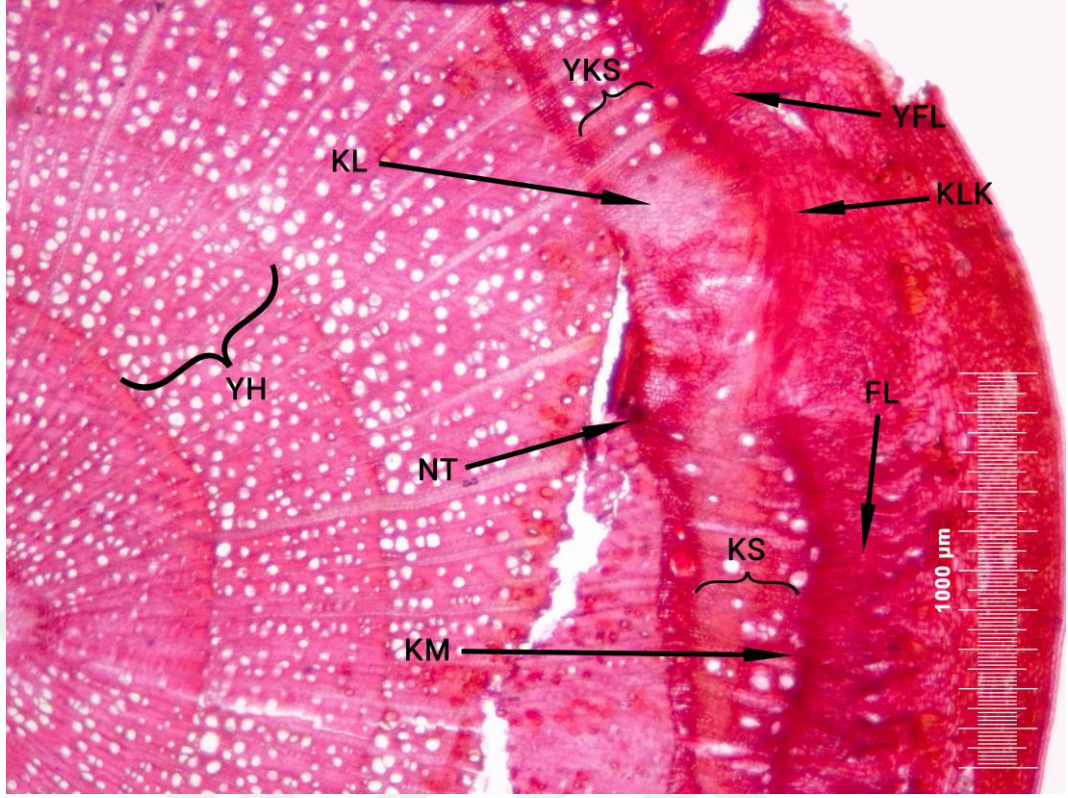
Özdemir ve ark., (2019) farklı anaçlar üzerinde Lauranne badem çeşidinin aşı uyuşmasını araştırdıkları çalışmada, 30 günlük aşı kesitlerinde kallus dokusunun oluştuğunu fakat kambiyum birleşmesinin meydana gelmediğini tespit etmişlerdir.

Yildirim vd. (2010), Ottawa 3 anacı üzerine Smoothee, Summerred ve Braeburn elma çeşitlerinin aşı kaynaşmasını inceledikleri çalışmada, aşılama 30 gün sonra kombinasyonların tümünde yeterli kallus tabakasının meydana geldiğini ancak kambiyal farklılaşmanın görülmeyişini bildirilmiştir.

Coşkun (2012), bazı klon anaçlara aşıli kayısı çeşitlerinde aşılama 28 gün sonra, tüm kombinasyonlarda kallus hücrelerinin özellikle aşının orta ve yan birleşme yerlerinde yoğun olduğunu, yeni kambiyumun oluştuğunu ancak kambiyal devamlılığın sağlanamadığını bildirmiştir. Ayrıca nekrotik tabakaların çoğunlukla parçalanmasına rağmen görülmeye devam ettiğini gözlemlemiştir.

4.3 P. spinosa/Badem kombinasyonunda aşılama 45 gün sonra kaynaşmanın durumu

Prunus spinosa/Ferradual aşı kombinasyonundan 45. gün alınan aşı kesitlerinde kallus köprüsünün anaç ile kalem arasında belirgin bir şekilde tesis edildiği, anaç ve kalemdeki kallus dokularının farklılaşarak ksilem dokusuna dönüşmeyi sürdürdüğü, bu ksilem doku içerisinde parankimatik hücrelerin belirmeye ve olgunlaşmaya devam ettiği gözlenmektedir. Anaç ile kalemin orijinal aşı kesit yerinin iç kısmına doğru nekrotik tabakalar halen varlığını sürdürmektedir. Anaç ile kalem arasında iç kısma doğru gidildikçe henüz kallus dokularınca anaç ile kalem arasındaki boşluğun doldurulmadığı, yapılan detaylı incelemelerde ksilem öz ışınlarının özden gelerek 2 yıllık halkaları düzenli bir şekilde geçip kalemdeki öz ışınlarıyla birleşerek sağlıklı bir şekilde geliştiği gözlenmektedir (Şekil 4.6)

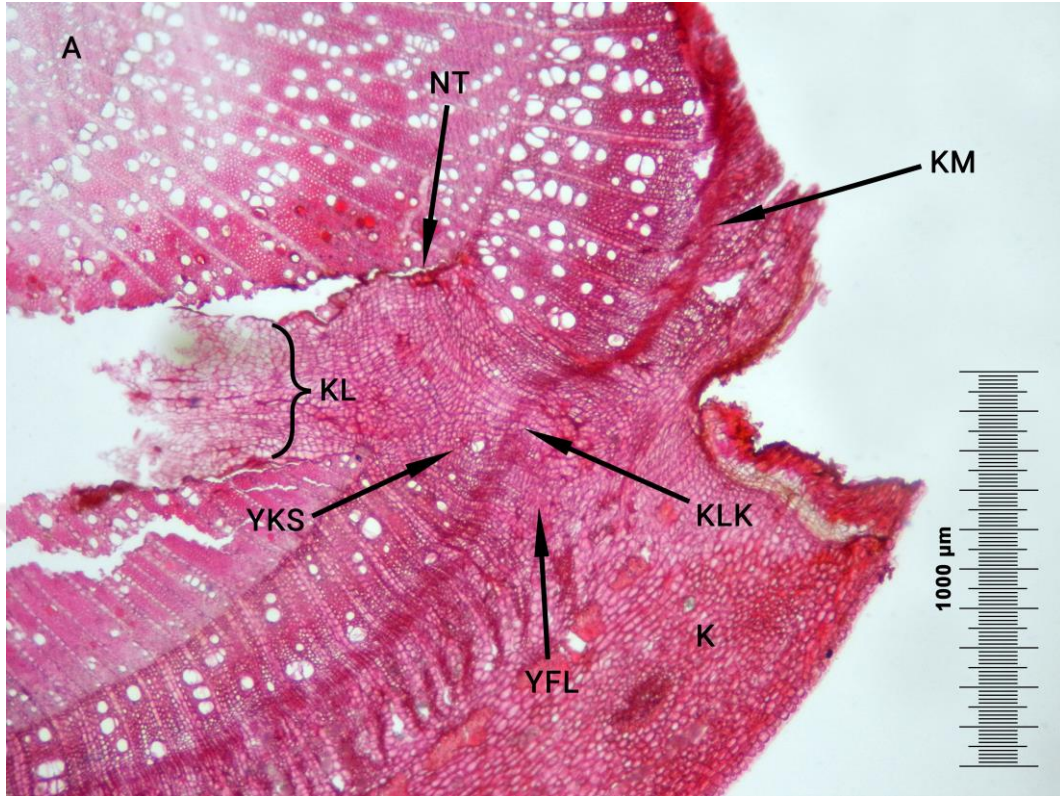


Şekil 4.6 *P. spinosa* / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu

(FL: Floem, KM: Kambiyum, KL: Kallus, KS: Ksilem, NT: Nektorik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, KLK: Kallus köprüsü, YH: Yıllık halka)

Prunus spinosa /Ferragnes kombinasyonlarının aşı böylesinden aşılamaadan 45 gün sonra alınan enine ve boyuna kesitlerinde anaç ile kalem arasında kambiyum bağlantısının kurulduğu, kambiyum dokusu kallus hücreleri arasında farklılaşarak anaç ile kalem arasında kambyal devamlılığı sağlayacak şekilde birleştiği, anaç ile kalemin çakışma durumuna göre yeni kambiyumun kavisli ya da düz olarak devam ettiği, kallus oluşumunun yan birleşme yerlerinde yoğun bir biçimde görüldüğü halde bir önceki dönemde olduğu gibi anaç ile kalem arasındaki tüm boşluğu tam olarak dolduramadığı, bununla beraber hem anaç hem de kalemdeki kambiyumdan yeni ksilem ve floem dokularının üretildiği görülmüştür. Yapılan histolojik incelemelerde kaleme göre anaçtan daha fazla kallus hücrelerinin üretildiği ve anaç ile kalem arasındaki boşluğa doğru yayıldığı belirlenmiştir. Nekrotik tabakalar yan birleşme yerlerinde kallus dokusu tarafından parçalanmış olduğu, ancak aşının orta kısımlarına doğru devam eden nekrotik tabakalar birleşmeyi olumsuz etkilemediği görülmüştür. Aşı birleşme yerlerinde oluşan kallus dokusu düzenli bir yapı

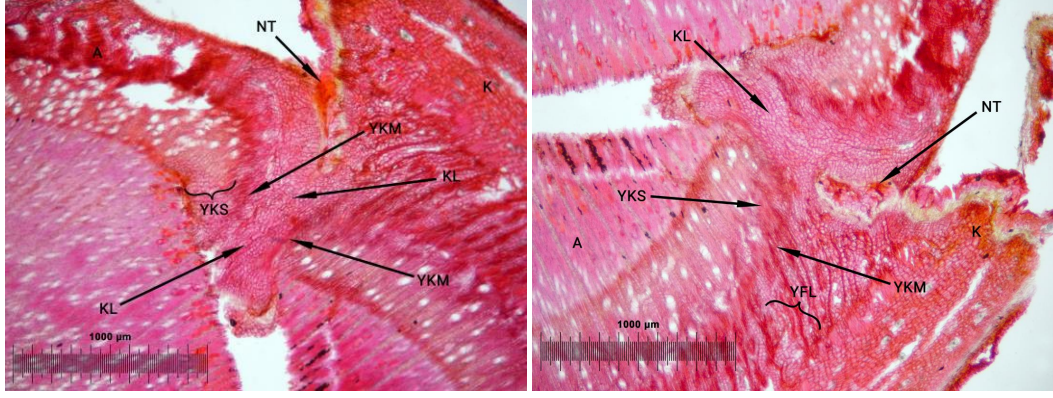
sergilemeye başlamış olup, ksilem ve floem hücrelerinin varlığı belirgin hale gelmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 *P. spinosa* / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu

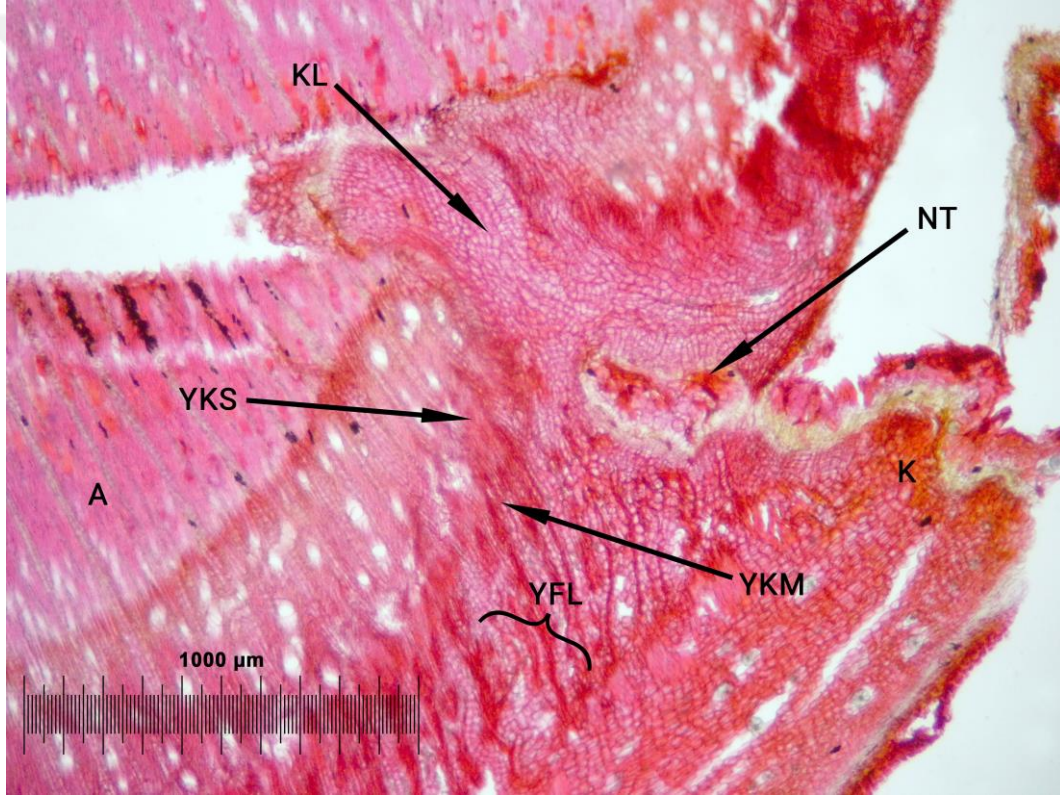
(A: Anaç, K: Kalem, KM: Kambiyum, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YFL: Yeni floem, YYS: Yeni ksilem, KLLK: Kallus köprüsü)

Prunus spinosa üzerine Makako aşı kombinasyonunun aşılama 45 gün sonra enine ve boyuna alınan kesitlerin histolojik olarak incelenmesi sonucunda anacın kambiyum ve parankim hücrelerinden anaç ile kalem arasında doğru oldukça fazla miktarda bir kallus dokusunun üretilerek aktığı görülmektedir. Anaç ile kalem arasında kallus köprüsünün henüz başarıyla kurulamadığı, anaç ile kalem arasında oldukça sağlıklı kallus hücrelerinin olduğu, gerek anacın gerekse kalemin original kambiyumlarından hem ksilem hem de floem dokularının üretildiği görülmüştür. Kalem ve anacın aş kesit yüzeyinde önemli düzeyde nekrotik tabakaların varlığını sürdürdüğü görülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

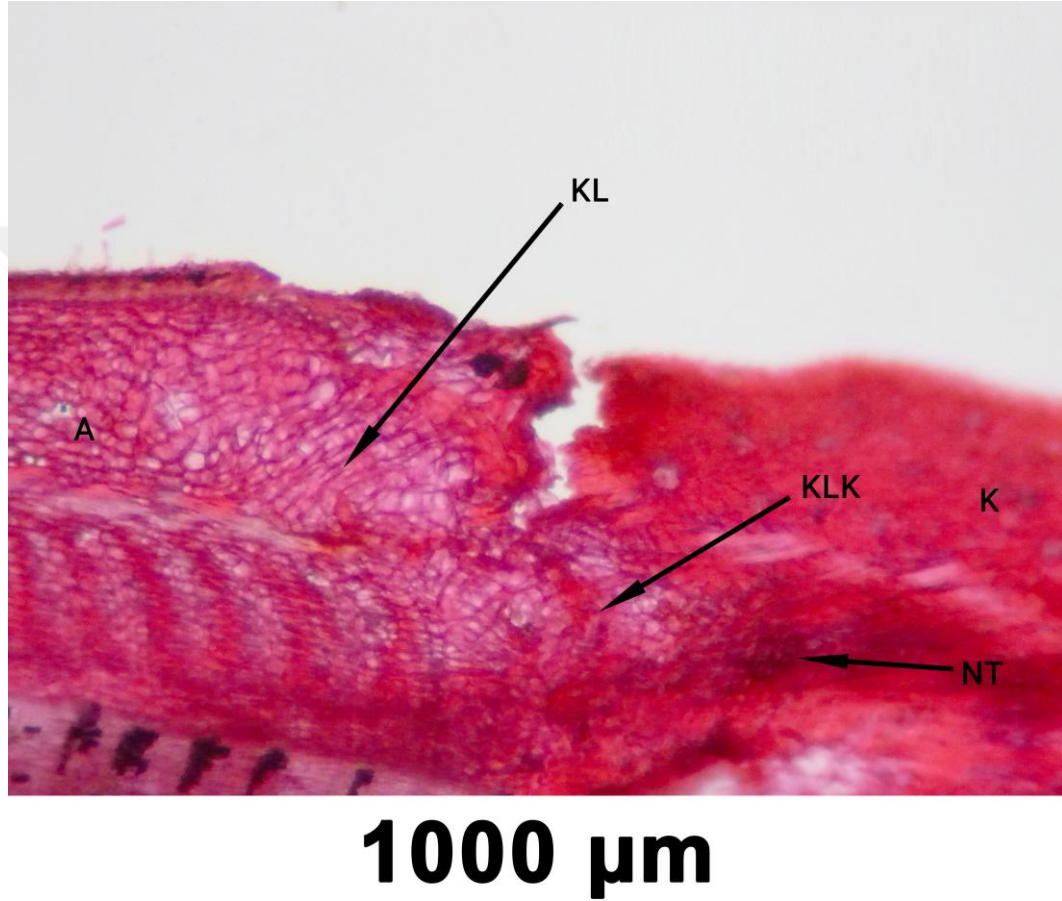


Şekil 4.9 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

Prunus spinosa üzerine aşıllı Tarraco badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 45 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitlerinde aşı elemanları arasındaki kallus dokusu içerisinde meydana gelen yeni kambiyum hücreleri çakışmanın durumuna göre kıvrık ve kavisli şekilde olduğu ve anaçla kalem

arasında kambyal devamlılığın sağlandığı tespit edilmiştir. Kallüs hücrelerinin düzenli bir yapı oluşturmaya başladığı belirlenmiştir. Yeni oluşan kambyum hücreleri içe doğru ksilem dışa doğru floem hücrelerini oluşturarak vasküler bağlantının kurulmaya başladığı, oluşan yeni kambyumun yan birleşme yerlerinde kallus hücreleri boyunca devam ettiği ve anacın orijinal kambyumu ile birleştiği görülmüştür (Şekil 4.10). Bu dönemde aşı elemanlarının yüzeyleri boyunca gözlenen nekrotik tabakalar varlığın sürdürmektedir.

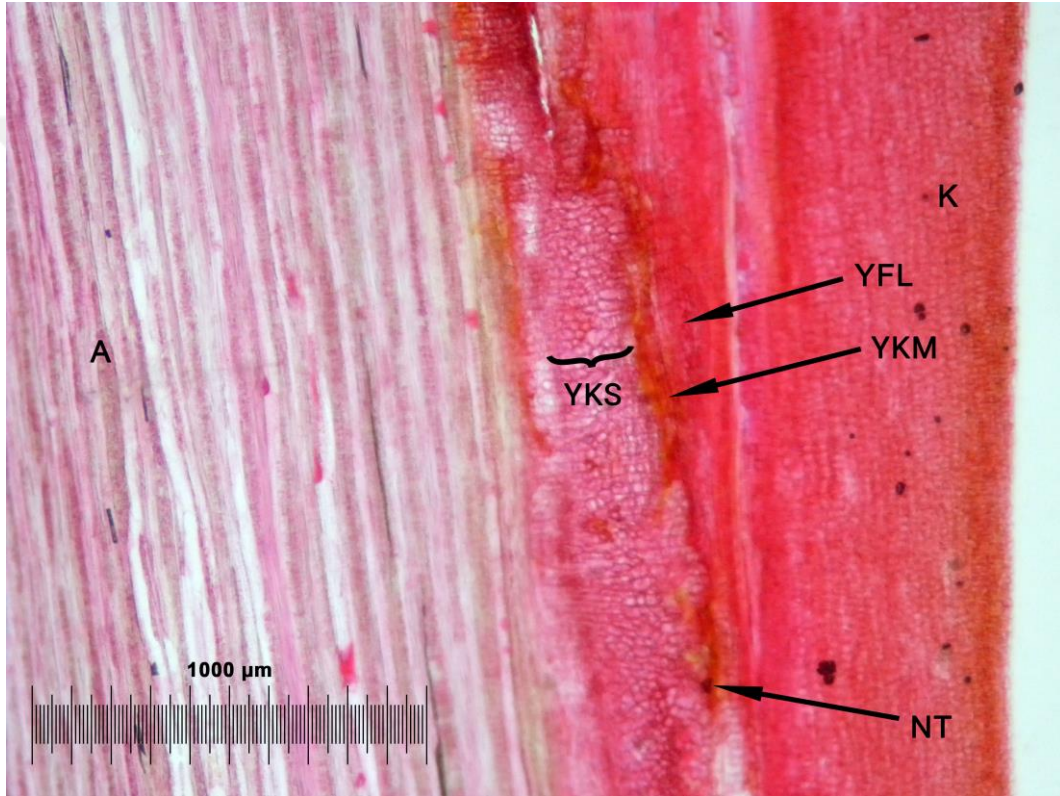


Şekil 4.10 *P. spinosa* / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 45 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nekrotik tabaka, KLK: Kallus köprüsü)

Prunus spinosa üzerine aşıları Vairo badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılama 45 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri örneklerde, kallus

oluşumunun yan birleşme yerlerinde yoğun bir biçimde görüldüğü, anaç ile kalem arasındaki boşluğu doldurmaya devam ettiği, nekrotik tabakaların yan birleşme yerlerinde kallus dokusu tarafından parçalanmış ancak aşının orta kısımlarına doğru devam eden nekrotik tabakalar birleşmeyi olumsuz etkilemediği belirlenmiştir. Aşı birleşme yerlerinde oluşan kallus düzenli bir yapı sergilemeye başlamış ve ksilem ve floem hücrelerinin varlığı daha belirgin hale gelmeye başlamıştır. Yeni ksilem dokusu için yeni parankimatik hücrelerin gelişmeye başladığı belirlenmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 *P. spinosa* / Vairo aşı kombinasyonunda aşından 45 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektorik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambium)

Dolgun (2009), bazı zeytin çeşitlerinin aşı kaynaşmasını incelediği çalışmada, aşılamadan 40 gün sonra kambiyal devamlılığın meydana geldiğini bildirmiştir.

Şenyurt (2017), *Corylus colurna*'da aşı kaynaşması üzerine yaptığı çalışmada, aşı yapımından 40 gün sonra alınan kesitlerde anaç ve kalem arasında oluşan yeni kambiyum hücrelerinin kıvrık ve kavisli şekilde görüldüğünü, bu

hücrelerinde içerde ksilem, dışarıda floem olmak üzere yeni vasküler bağlantının oluşturulmaya başlandığını, aşı elemanları arasında kambiyal devamlılığın sağlandığını ancak daha önce yoğun olarak gözlenen nekrotik tabakaların bu dönemde zayıfladığını bildirmiştir. Tekintaş ve Dolgun (1996)'un badem çöğürleri üzerine aşılanan bazı şeftali ve nektarin çeşitlerinin aşı uyuşmasını inceledikleri çalışmada, aşılama 45 gün sonra incelenen aşı kesitlerinde kambiyal bağlantının tesis edildiğini, yeni iletim demetlerinin oluşmaya başladığını, vasküler bağlantının gerçekleştiğini, nekrotik tabakaların ise azaldığını gözlemlemiştir.

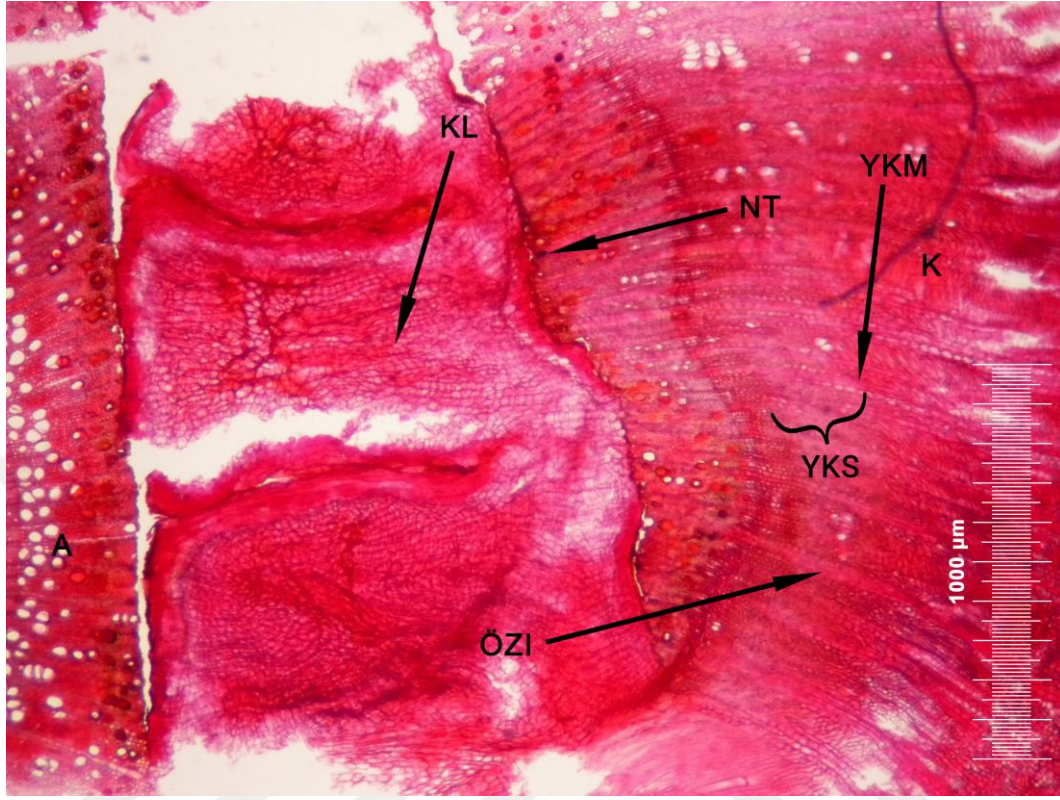
Yıldız (1997), cevizde farklı aşı gözlerinin aşı başarısına etkisini incelediği çalışmada, aşı uygulamasından 40 gün sonra aşı kalemden oluşan kallus dokusunda yeni kambiyumun tesis edildiğini, bu kambiyumdan da iletim demetlerinin oluşturulduğunu, kambiyal devamlılığın sağlandığını ancak kalemdaki kesim yüzeyinde nekrotik tabakaların görülmeye devam ettiğini tespit etmiştir. Yine Tekintaş (1988), cevizde aşılama 40 gün sonra kambiyal devamlılığın başladığını bildirmiştir. Karadeniz (1998), cevizde aşılama 44 gün sonra aşı elemanlarının tüm yüzeylerinde kaynaşma ve birleşmenin meydana geldiğini, kambiyal devamlılığın tamamlandığını, yeni kambiyumdan iletim demetlerinin dokularının oluştuğunu belirlemiştir. Balta vd. (1993), kestane aşı kaynaşmasını inceledikleri çalışmada, aşılama 45 gün sonra kambiyal devamlılığın başladığını tespit etmiştir.

Cangi (1996), anaç olarak 420A, 5BB ve 99R; kalem olarak ise Alphonse Lavellee, Çavuş, Erciş, Gamay Noir A Jus Blanc, Razakı ve Yuvarlak Çekirdeksiz çeşitlerini kullandığı çalışmada, aşılama 45 gün sonra aldığı kesitlerde anaç ve kalem arasında kavisli olarak vasküler ilişki olduğunu, en fazla vasküler dokunun 5BB anaç kombinasyonunda görüldüğünü, tüm kombinasyonlarda görülmekle birlikte en fazla 420A anaç kombinasyonunda kambiyal aktivitenin tesis edildiğini bildirmiştir.

4.4 P. spinosa/Badem kombinasyonunda aşılama 60 gün sonra kaynaşmanın durumu

Prunus spinosa ile Ferradual badem çeşidinin aşı kombinasyonlarının 60. gün örneklerinde, kallus hücrelerinden yeni ksilem dokularının farklılaşmaya devam ettiği, bir önceki döneme göre anaç ile kalem arasında kallus dokusunun daha fazla doldurduğu ancak henüz anaç ile kalem arasındaki boşluğun dolduramadığı, anaç ile kalem arasında kesit yüzeylerindeki nekrotik tabakaların mevcudiyetini

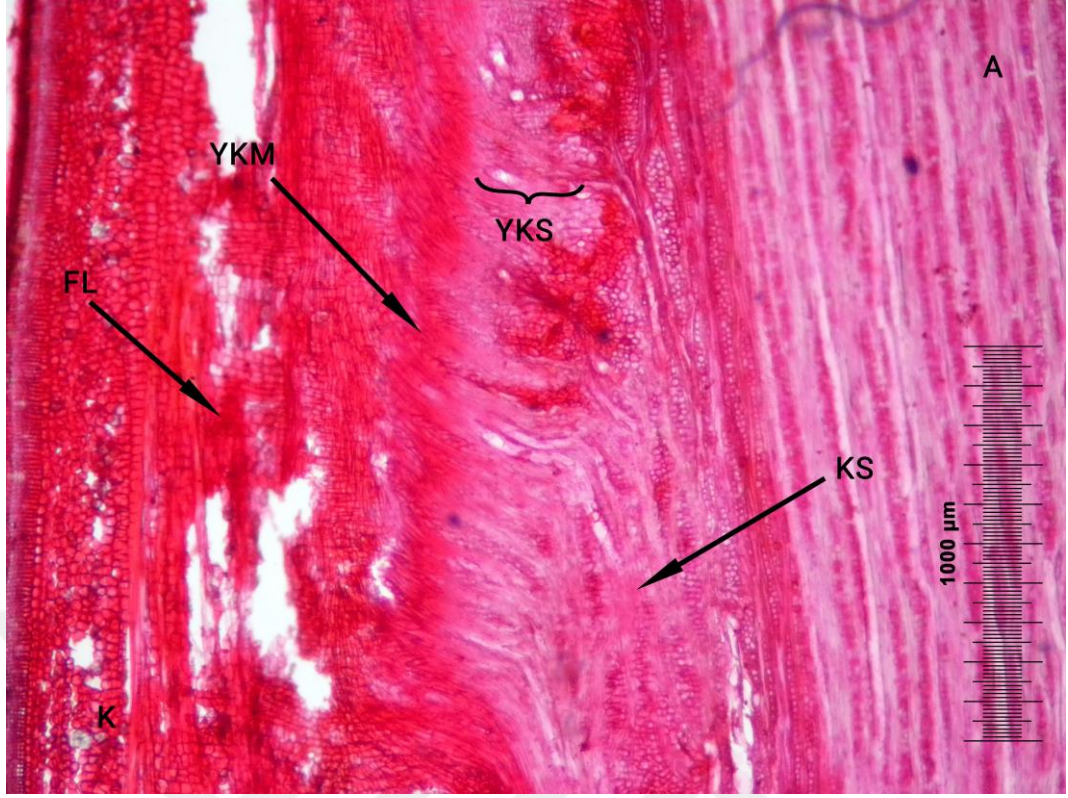
koruduğu gözlenmektedir. Yeni ksilem dokusunda parankim hücrelerin oluşumu devam etmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 *P. spinosa* / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum, ÖZI: Öz ışınları)

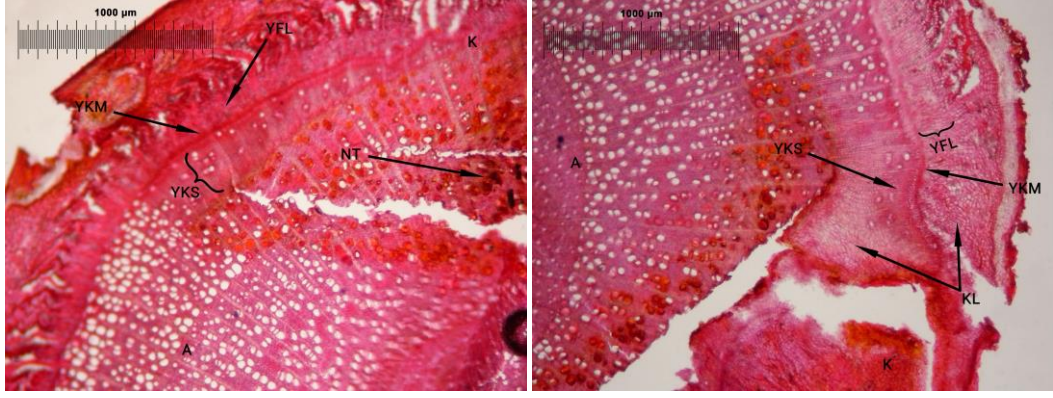
Prunus spinosa üzerine aşıları Ferragnes badem çeşitlerinin aşılamadan 60 gün sonraki enine ve boyuna aşı kesitlerinde, anaç ile kalem arasındaki birleşmenin sağlandığı, anaç ile kalem arasındaki boşluk incelendiğinde, bir önceki döneme göre kallus dokusunun daha fazla üretildiği ve bu gelişmenin devam ettiği, bu kallus dokularının çoğunun ksilem hücrelerine dönüştüğü, anaç ile kalem arasında birleşme bölgesinde ksilem hücrelerine dönüşmüş dokular içine hapsedilmiş nekrotik tabakaların gözlemlendiği ve bu tabakaların mevcudiyetini koruduğu, iletim demetlerinin sağlıklı bir şekilde şekillenmeye devam ettiği tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 *P. spinosa* / Ferragnes aşısı kombinasyonunda aşından 60 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, FL: Floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

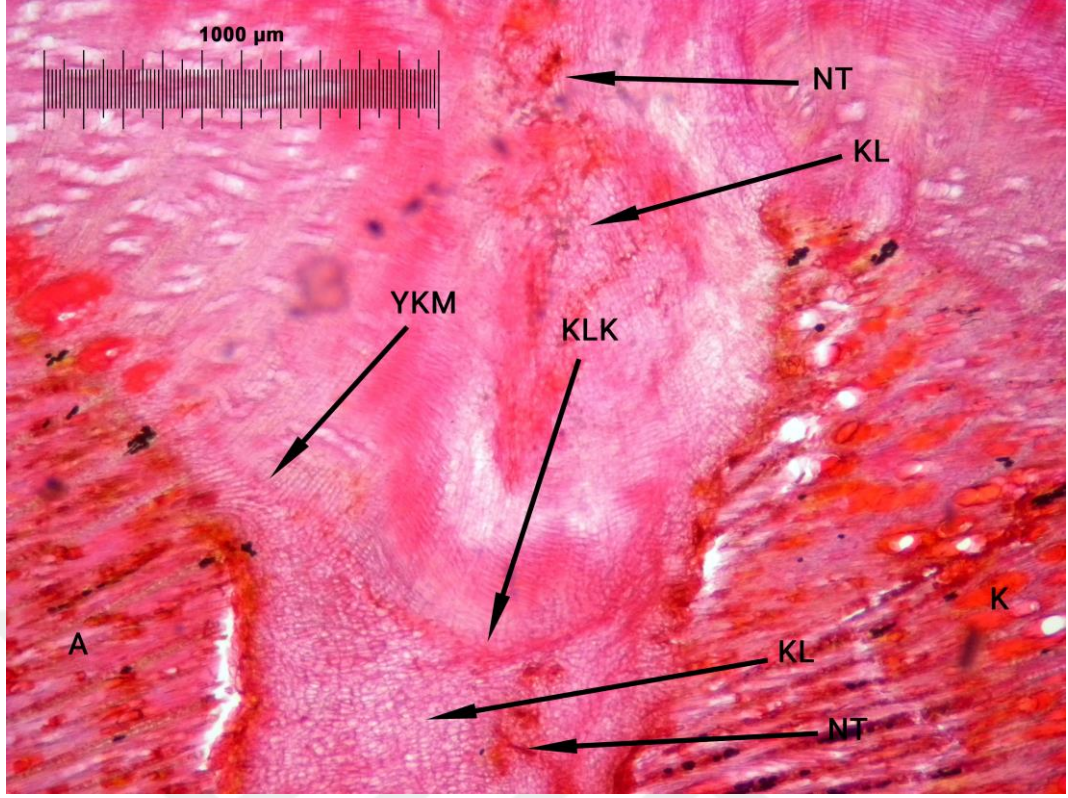
Prunus spinosa üzerine Makako çeşidinin aşısı kombinasyonunda aşılamadan 60 gün sonra enine ve boyuna alınan kesitlerin histolojik olarak incelenmesi sonucunda, anaç ile kalemin birleşme yerinde oluşan kallus köprüsünün iyice belirgin hale geldiği, anaç ile kalem arasında birleşmeyi sağlayarak yeni ksilem ve yeni floem dokularını üretmeyi sürdürdükleri görülmüştür. Kalemdeki yeni ksilem dokusundaki parankim hücrelerine göre anacın yeni ksilem dokusu içinde parankim hücrelerinin daha iyi geliştiği, aynı şekilde vasküler iletim dokularının iyice olgunlaştığı, anacın yeni ksilem dokusunda vasküler iletim dokularının kaleminkine göre daha fazla miktarda olduğu, aynı şekilde öz ışınlarının da anacın yeni ksilem bölgesinde daha belirgin gözüktüğü tespit edilmiştir. Aşısı kesit yüzeylerinde yer yer nekrotik tabakalar varlığını sürdürmektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nekrotik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

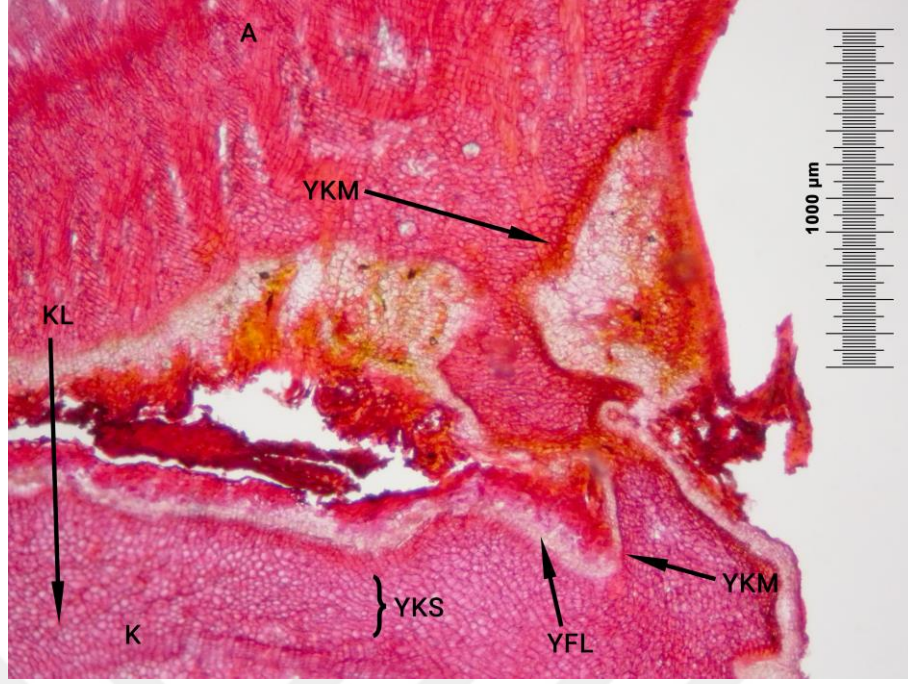
Prunus spinosa üzerine aşılı Tarraco badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 60 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri incelendiğinde, bir önceki döneme göre anaç ile kalem arasını kallusun daha fazla doldurduğu, aşı elemanları arasında başarılı bir birleşmenin olduğu görülmüştür. Anaçtan meydana gelen kallusun kaleme göre daha fazla olduğu bu dönemde de gözlenmiş ve kallus dokusu daha düzenli bir hale gelmiştir. Kallus dokusu içerisinde yeni iletim demetleri gelişmeye devam etmektedir. Kambiyum kavisli bir şekilde anaç ile kalem arasındaki kambiyal devamlılığı sağlamaktadır. Nekrotik tabakalar aşı birleşme yerlerinde parçalanmış olsa da aşı elemanlarının içe yüzey birleşme hatlarında görülmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.15 *P. spinosa* / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu

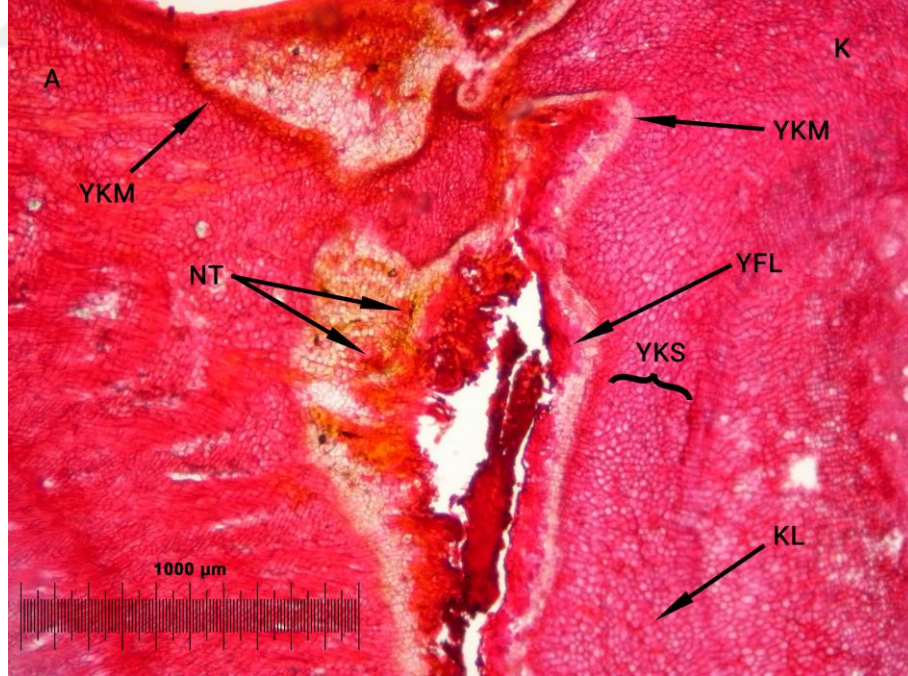
(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YKM: Yeni kambiyum, KLK: Kallus köprüsü)

Prunus spinosa üzerine aşılı Vairo badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 60 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri örneklerinde, kallus oluşumunun yan birleşme yerlerinde yoğun bir biçimde görüldüğü halde bir önceki dönemde olduğu gibi anaç ile kalem arasındaki boşluğu önemli ölçüde doldurmaya devam ettiği görülmüştür. Nekrotik tabakalar yan birleşme yerlerinde kallus dokusu tarafından parçalanmış olup, aşı birleşme yerinin orta kısımlarına doğru devam etmekte fakat birleşmeyi olumsuz etkilememektedir. Aşı birleşme yerlerinde anaç tarafında oluşan kallus düzenli bir yapı sergilemeye başlamış, ksilem ve floem hücrelerinin varlığı belirgin hale gelmiştir. Kambiyum dokusu kallus hücreleri arasında farklılaşarak anaç ile kalem arasında kambiyal devamlılığı sağlayacak şekilde birleşmiştir. Anaç ile kalemin çakışma durumuna göre yeni kambiyum kavisli olarak gözlenmiştir (Şekil 4.17, 4.18).



Şekil 4.16 *P. spinosa* / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)



Şekil 4.17 *P. spinosa* / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 60 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

Sesli ve Tekintaş (2020)'ın Chandler çeşidinin Chandler ve Fernor yozları üzerinde aşı kaynaşmasını durumunu inceledikleri çalışmada, aşı uygulamasından 60 gün sonra alınan kesitlerde aşı elemanları arasında kaynaşmanın devam ettiğini, kallusun tesis edildiğini, nekrotik bölgelerin yer yer olduğunu ancak buna rağmen iletim demetlerinin varlığıyla vasküler bağlanın kurulduğunu ve böylece kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiğini tespit etmiştir.

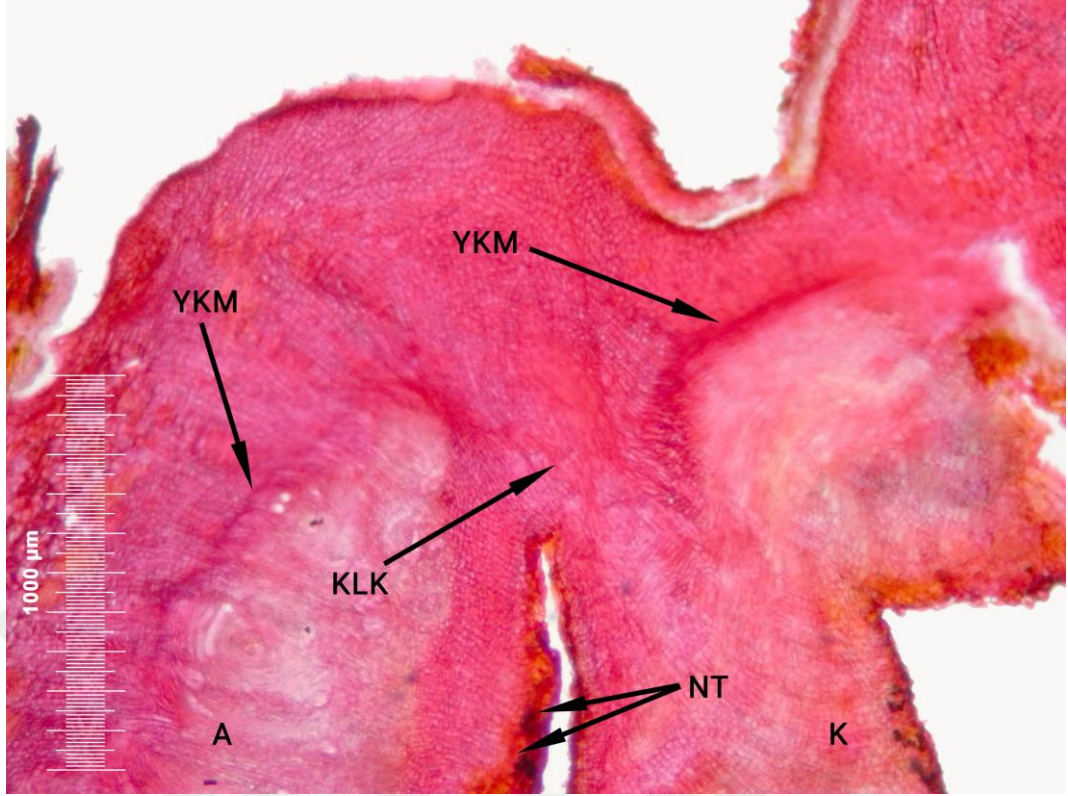
Coşkun (2012), bazı klon anaçlara aşılı kayısı çeşitlerinde aşı kaynaşmasını incelediği bir çalışmada, aşılama 60 gün sonra, aşı yeri boyunca kallus dokusunun hala yoğunluğunu koruduğunu, tüm aşı kombinasyonlarında kallus dokusu içerisinde ya da kallus dokusunun kenarlarında olmak üzere nekrotik tabakaların hala varlıklarını sürdürdükleri ancak kaynaşmayı etkiler düzeyde olmadıklarını bildirmiştir.

Şenyurt (2017), *Corylus colurna*'da aşı uygulamasından 60 gün sonra alınan aşı kesitlerini incelediğinde, aşı elemanları arasında başarılı bir birleşmenin olduğunu, kallus dokusunun parankimatik bir yapı kazandığını, nekrotik yapının zayıfladığını, aşı elemanlarının çakışma durumuna göre düz ya da kıvrımlı meydana gelen yeni kambiyumdan iletim demetlerinin oluştuğunu ve vasküler bağlantının görüldüğünü gözlemlemiştir.

Göktaş (2018), şeftali anacı üzerine bazı badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin uyuşma durumunu incelediği çalışmada, aşılama 60 gün sonra alınan kesitleri incelemiş ve kalemde eski ksileme yakın dokularda nekrotik alanlar gözlemlemiştir. Ayrıca aşı elemanları arasında yeni ksilem dokularının oluştuğunu tespit etmiştir.

4.5 *P. spinosa*/Badem kombinasyonunda aşılama 90 gün sonra kaynaşmanın durumu

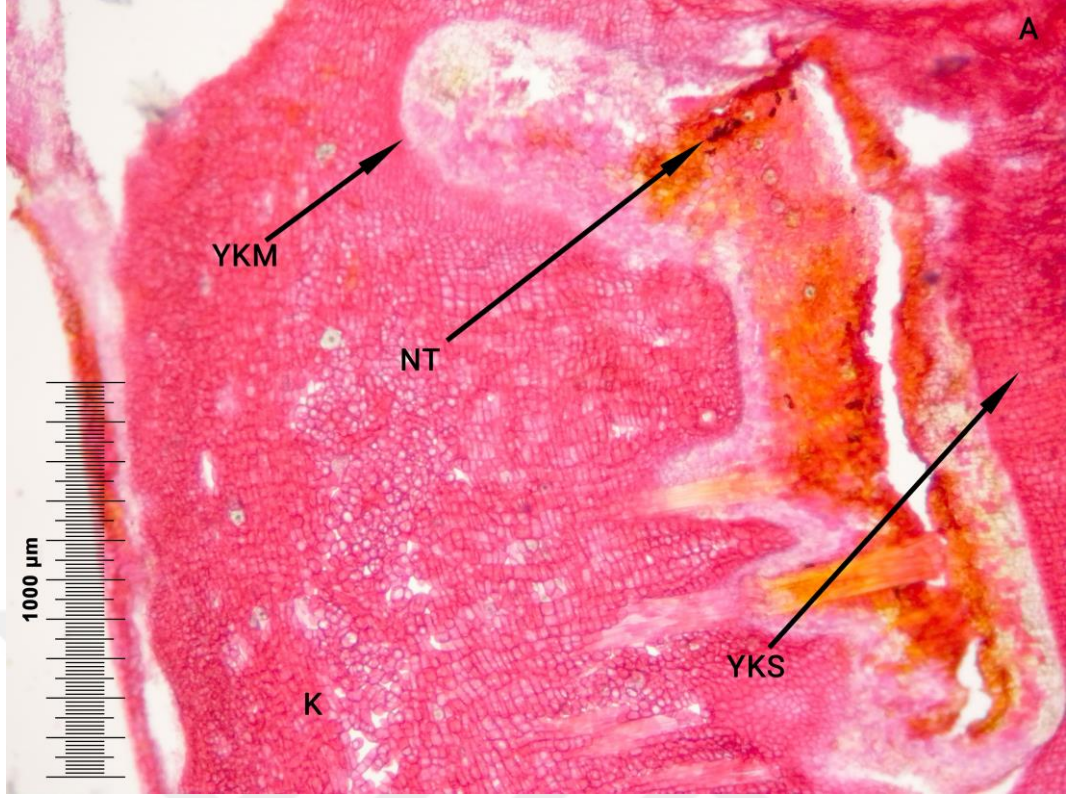
Prunus spinosa üzerine Ferradual çeşidinin aşı kombinasyonunun 90.gün örneklerinde anaç ile kalem arasındaki boşluğun kallus hücrelerince doldurulmaya devam ettiği, anaç ile kalemin dış birleşme yüzeylerinde mükemmel bir kaynaşmanın olduğu, içeriye doğru gidildikçe, anaç ile kalem arasındaki boşluğun üretilen kallus hücrelerince henüz doldurulamadığı, kallus hücreleri içinde nekrotik tabakaların varlığını koruduğu, bununla birlikte bu nekrotik tabakaların kaynaşma üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı gözlenmektedir (Şekil 4.19).



Şekil 4.18 *P. spinosa* / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nekrotik tabaka, YKM: Yeni kambiyum, KLK: Kallus köprüsü)

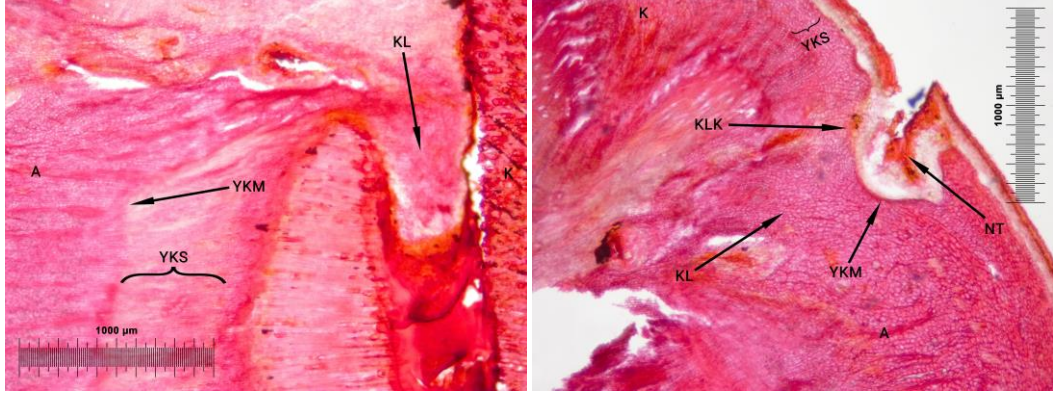
Prunus spinosa üzerine aşıllı Ferragnes badem çeşitlerinin aşılamadan 90 gün sonraki enine ve boyuna aşı kesitlerinde kambiyumdan yeni ksilem ve floem dokularının üretilmeye devam ettiği, anaç ile kalem arasındaki boşluğun henüz yeterince doldurulamadığı, aşı kesit yüzeylerinde nekrotik tabakaların hacimsel olarak küçüldüğü, fakat varlığını koruduğu tespit edilmiştir. Yeni farklılaşan kambiyum dokusu tüm aşı yüzeyi boyunca devamlılığını sürdürerek yeni iletim dokularını üretmiş, bu dokular arasında düzenli bir yapıya sahip parankmatik hücreler ile iletim demetlerinin olduğu görülmüştür. Yeni oluşan iletim elemanlarının aşı elemanları arasındaki geçişi sağlamada normal faaliyetlerini sürdürdükleri görülmüştür. Yeni oluşan kambiyumun kavisli bir şekilde anaç ile kalem arasındaki irtibatı sağlıklı bir şekilde kurduğu, bu döneme ait bulgularda anaç ile kalem arasında anatomik ve histolojik bakımından kaynaşma başarılı bir şekilde gerçekleşmiş ve uyumsuzlukla ilgili bir duruma rastlanmamıştır (Şekil 4.20).



Şekil 4.19 *P. spinosa* / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektirik tabaka, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

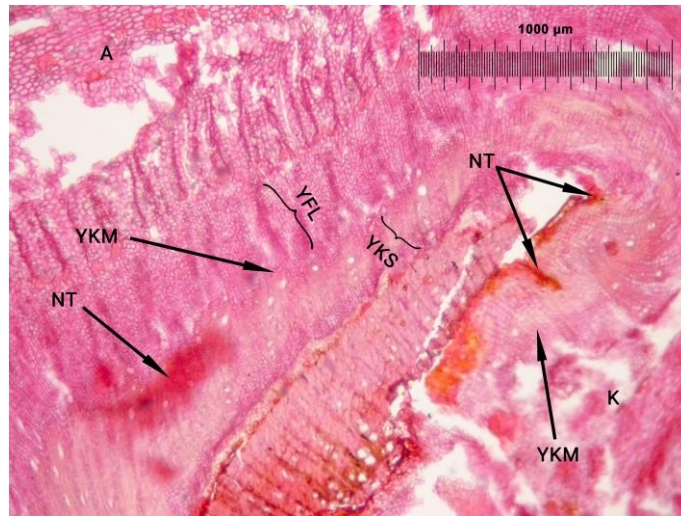
Prunus spinosa üzerine Makako çeşidinin aşı kombinasyonunda aşılama 90 gün sonra enine ve boyuna alınmış kesitlerde kaynaşmanın sürdüğü, anaç ile kalemim kambiyumlarının yeni ksilem ve floem dokularını üretmeye devam ettikleri görülmektedir. Kaleme göre anaçtan daha fazla olmak üzere kallus üretimi devam etmektedir. Bununla birlikte anaç ile kalem arasında yer yer boşluklar bulunmaktadır. Üretilen kallus dokuları düzenli ksilem dokuları şekline dönüşmeye devam etmektedir. Ksilem dokuları için parankim ve öz ışınlarının gelişimi sürmektedir. Aşı kesit yüzeylerinde nekrotik tabakalar yer yer varlığını korumaktadır (Şekil 4.21).



Şekil 4.20 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum, KLK: Kallus köprüsü)

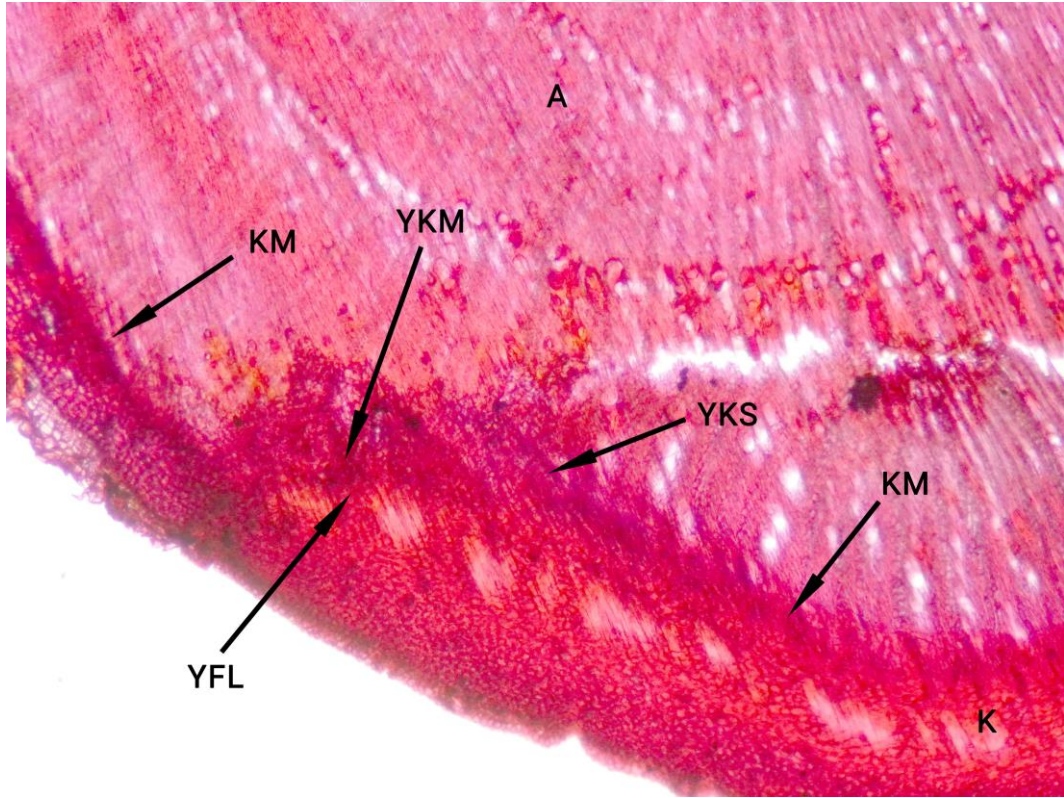
Prunus spinosa üzerine aşılı Tarraco badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 90 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri incelendiğinde, anaç ile kalem arasındaki boşluk, bazı kombinasyonlarda tamamen doldurulduğu halde bazı örneklerde halen tam olarak doldurulamadığı görülmektedir. Bununla birlikte, anaç ile kalemin tüm yüzeyleri kallus dokusu ile dolmayan aşı örneklerinde, yan birleşme yerinde oluşan yeterli kallus dokusu daha önceki dönemde kurulan kambiyal bağlantının devamlılığını etkilememektedir. Kallus dokusu düzenli hücrelerden oluşan parankimatik yapı kazanmış olup, birleşme yerlerinde yeni iletim dokularını oluşturmuştur. Nekrotik tabakaların halen yer yer varlıklarını sürdürdükleri gözlenmektedir (Şekil 4.23).



Şekil 4.21 *P. spinosa* / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nekrotik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambyum)

Prunus spinosa üzerine aşılı Vairo badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 90 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri örneklerinde anaç ile kalem arasındaki boşluk, bazı kombinasyonlarda tamamen doldurulduğu halde bazılarında halen tam olarak doldurulamadığı gözlenmiştir. Ancak aşı elemanlarının tüm yüzeyleri kallus dokusu ile dolmayan aşı örneklerinde, yan birleşme yerinde oluşan yeterli kallus dokusu daha önceki dönemde kurulan kambyal bağlantının devamlılığını etkilememiştir. Kallus dokusu düzenli hücrelerden oluşan parankimatik yapı kazanmış ve birleşme yerlerinde yeni iletim dokularını oluşturmuştur. Nekrotik tabakaların halen yer yer varlıklarını sürdürdükleri gözlenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.22 *P. spinosa* / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 90 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KM: Kambyum, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambyum)

Göktaş (2018), şeftali anacı üzerine bazı badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin uyuşma durumunu incelediği çalışmada, aşılamadan 3 ay sonra

alınan kesitlerde kombinasyonların tümünde vasküler farklılaşmanın devam ettiğini, kambiyum tabakasında kesilmeler görülmesine rağmen devamlı olduğunu bildirmiştir.

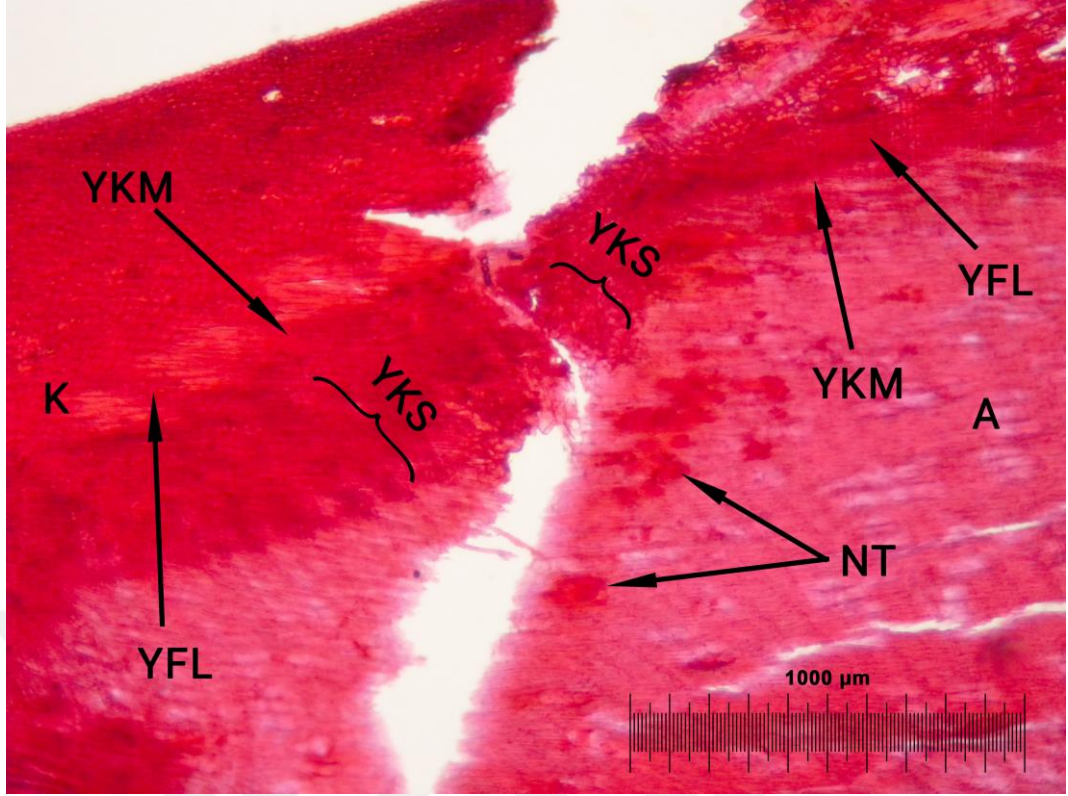
Azimi ve ark., (2015)'nın Gemlik anacı üzerine aşılanan Memecik ve Nizip Yağlık çeşitlerinde aşı kaynaşmasını ve uyuşmazlığı inceledikleri çalışmada, aşılamadan 3 ay sonra kambiyum hücrelerinin oluştuğunu ve farklılaşmamış parankimatik hücrelerin bulunduğunu tespit etmiştir.

Bayram (2013), Avakado'da Mexicola ve Topa anaçları üzerine Bacon, Zutano, Fuerte ve Hass çeşitlerinin uyuşmalarını incelediği çalışmada, aşılamadan 90 gün sonra alınan kesitlerde anaç ve kalem arasında başarılı bir kaynaşmanın meydana geldiğini, anaç ksileminde nekrotik alanların varlığını sürdürdüğünü ancak kallusun başarılı bir şekilde tesis edildiğini ve aşı elemanlarını arasını doldurduğunu bildirmiştir.

Polat vd. (2010), M7, M16, Pj80 anaçları üzerine aşılanan Scarlet Spur, Red Spur ve Redchief elma çeşitlerinin aşı gelişimini incelediği çalışmada, kombinasyonların tümünün uyuşur olduğunu, yeterli kallus dokusunun oluştuğunu, iyi bir kambiyal gelişmenin ve vasküler bağlantının aşı yapımından yaklaşık 90 gün sonra gerçekleştiği saptamışlardır.

4.6 *P. spinosa*/Badem kombinasyonunda aşılamadan 120 gün sonra kaynaşmanın durumu

Prunus spinosa üzerine aşıları Ferradual badem çeşidinin aşılanmadan 120 gün sonra enine ve boyuna alınan kesitlerde aşı kaynaşmasının tüm aşamalarının meydana geldiği görülmüştür. Kallus dokusu içerisindeki nekrozlar neredeyse tamamen kaybolmuş ve bu yeni ksilem içinde birçok hücre düzenli bir yapıya dönüşerek parankimatik hücreler şeklinde gelişmiştir. Yeni farklılaşan kambiyum dokusu tüm aşı yüzeyi boyunca devamlılığını sürdürerek yeni iletim dokularını üretmiştir. Yeni oluşan iletim elemanları aşı elemanları arasındaki geçişi sağlamada normal faaliyetlerini sürdürdükleri görülmüştür. Yeni oluşan kambiyum kavisli ya da düz olarak devam etmiştir. Bu döneme ait bütün aşı kombinasyonlarına ait örneklerde kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiği görülmüş ve uyuşmazlıkla ilgili herhangi bir duruma rastlanmamıştır. Anaç ile kalem bir bitki olarak gelişimini sürdürmektedir (Şekil 4.25).

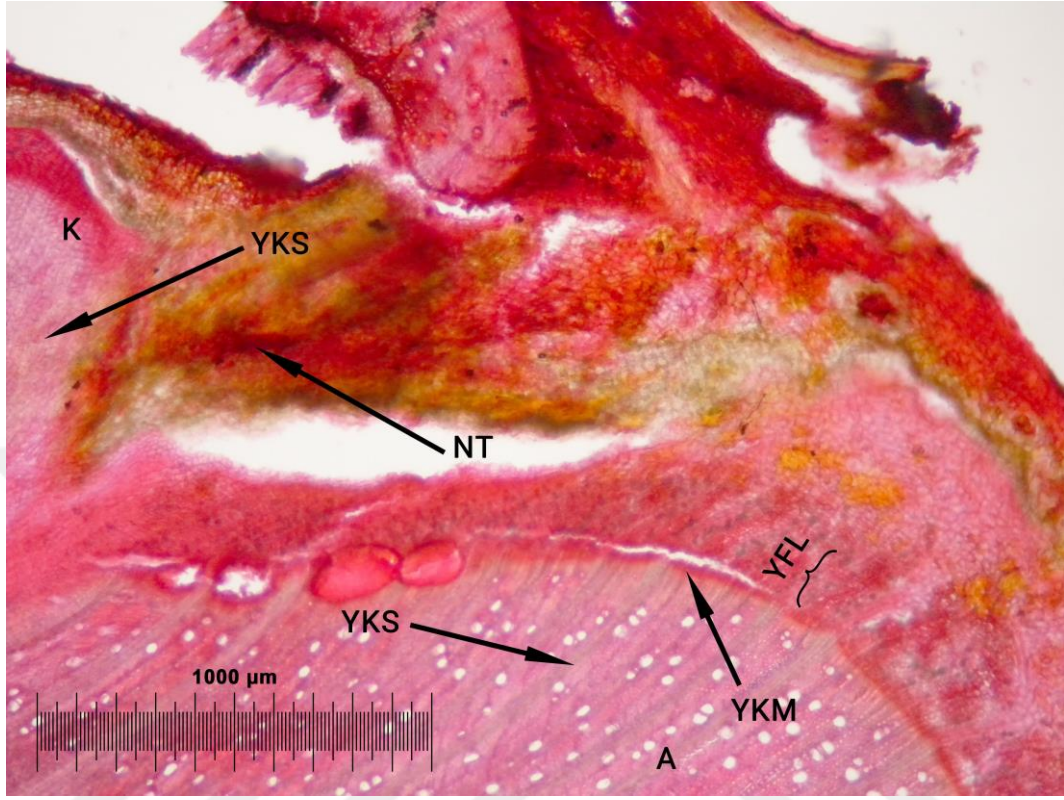


Şekil 4.23 *P. spinosa* / Ferraduel aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nekrotik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

Prunus spinosa üzerine aşıllı Ferragnes badem çeşitlerinin aşılamadan 120 gün sonraki enine ve boyuna aşı kesitlerinde yapılan gözlemlere göre kaleme göre anaçtan çok daha fazla kallus dokusunun üretildiği gerek anaçta ve gerekse kalemin kesim yüzeylerinden daha az kallus hücreleri üretilirken, en fazla üretimin kambiyum dokusundan meydana geldiği gözlemlenmiştir. Anaç ile kalemin iyice birleştiği ve kaynaştığı, bununla birlikte anacın ve kalemin birleşme yerlerinin iç kısımlarında henüz kallus hücrelerince boşluğun doldurulamadığı, kaynaşma bölgesinin dış tarafında birleşmenin sağlıklı bir şekilde geliştiği, kambiyum hücrelerinden yeni ksilem ve yeni floem hücrelerini üretilmeye devam ettiği, kallus dokusunun düzenli dokular olma sürecini sürdürdüğü, yeni ksilem dokusu içinde birçok hücrenin farklılaşarak parankimatik hücrelere dönüştüğü görülmüştür. Nekrotik tabakalar gerek kesim yüzeylerinde gerekse kallus dokusu içerisinde varlığını sürdürmektedir. Öz ışınlarının özden başlayarak ksilemi ve kambiyumu geçip floeme doğru sağlıklı bir şekilde devam ettiği belirlenmiştir. Histolojik

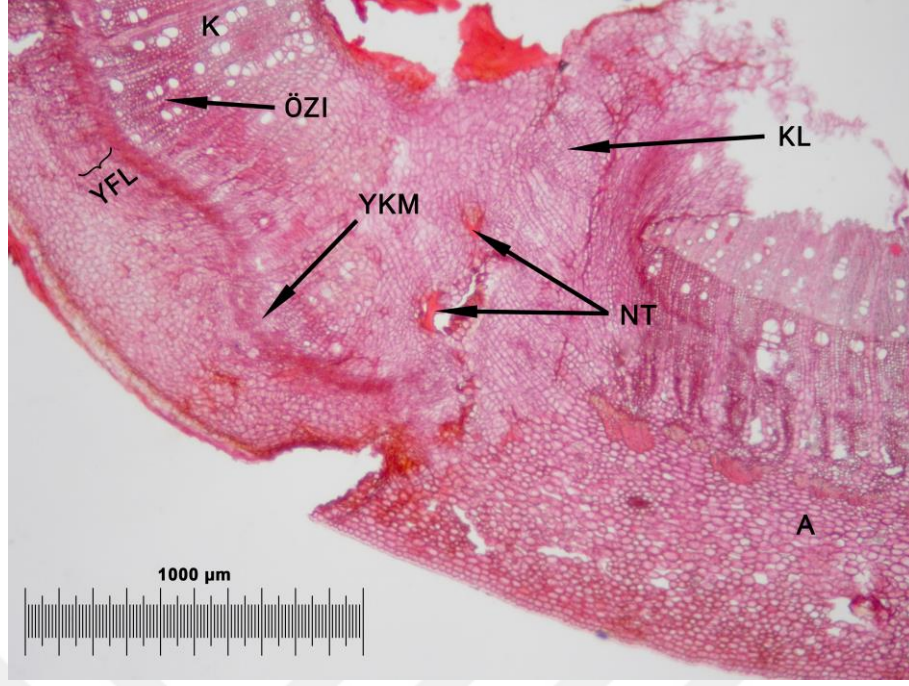
incelemelerde anaç ile kalemin başarılı bir şekilde kaynaşmış olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.24 *P. spinosa* / Ferragnes aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

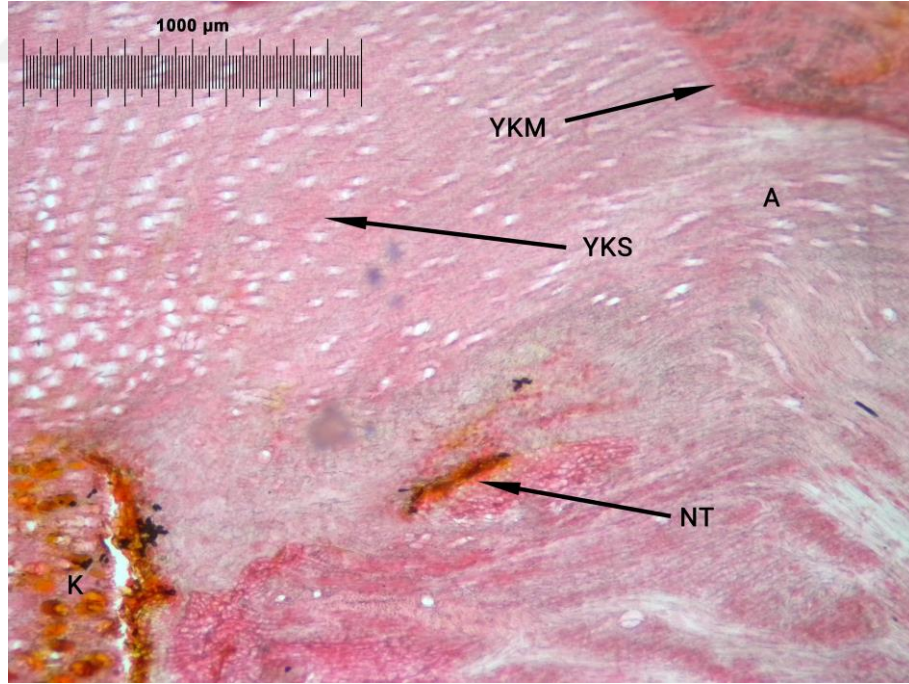
(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektirik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

Prunus spinosa üzerine Makako çeşidinin aşı kombinasyonunda aşılamadan 120 gün sonra enine ve boyuna alınmış kesitlerde kaynaşmanın sürdüğü, anaç ve kalemin kambiyumlarının sağlıklı bir şekilde birleşmiş ve yeni floem ile ksilem dokularını üretmeye devam ettikleri görülmüştür. Bu dönemde yeni ksilem, nekrotik tabakalar, yeni kambiyum ve yeni floem dokularının daha belirgin bir biçimde görüldüğü, bu dokuların daha düzenli hücreler şeklinde olduğu belirlenmiştir. Üretilen ksilem dokusu içinde bazı hücrelerin farklılaşarak paraneşim hücrelerine dönüştüğü, anaç ile kalemin bir bitki şeklinde gelişmesini sürdürdüğü tespit edilmiştir. Yeni üretilen ksilem ve floem dokuları içinde nekrotik tabakalar parçalanmış olsa da varlığını sürdürdüğü görülmektedir (Şekil 4.27, 4.28).



Şekil 4.25 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

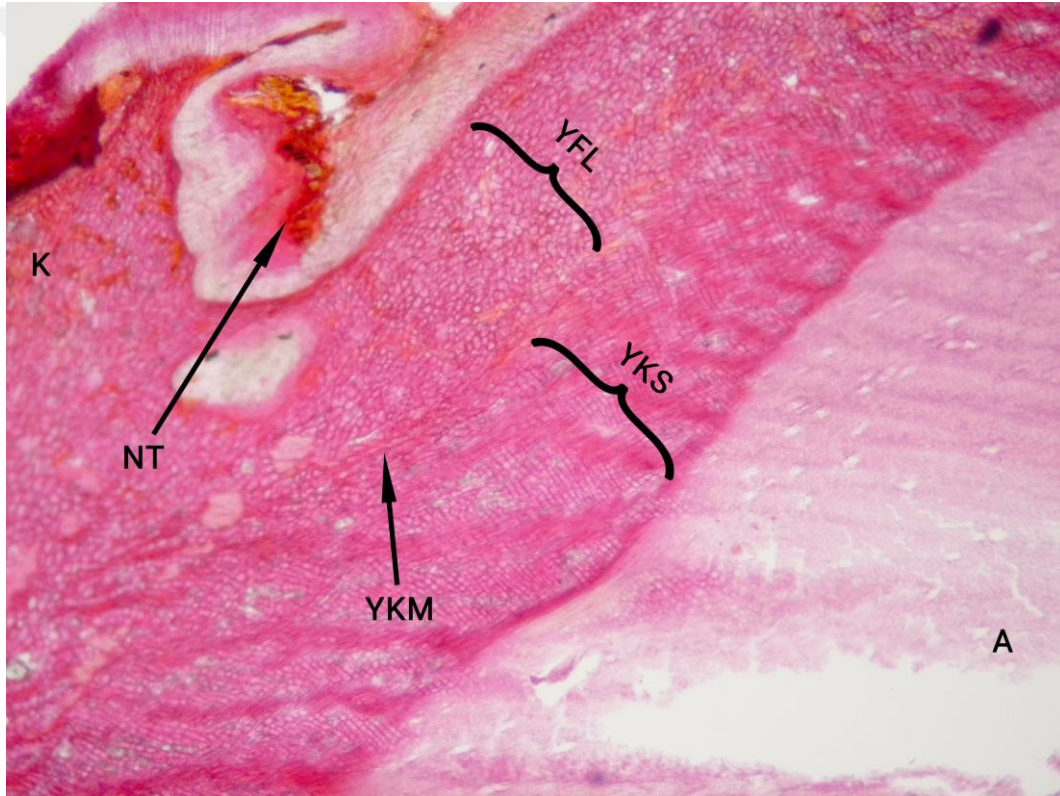
(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektorik tabaka, YFL: Yeni floem, YKM: Yeni kambiyum, ÖZİ: Öz ışınları)



Şekil 4.26 *P. spinosa* / Makako aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

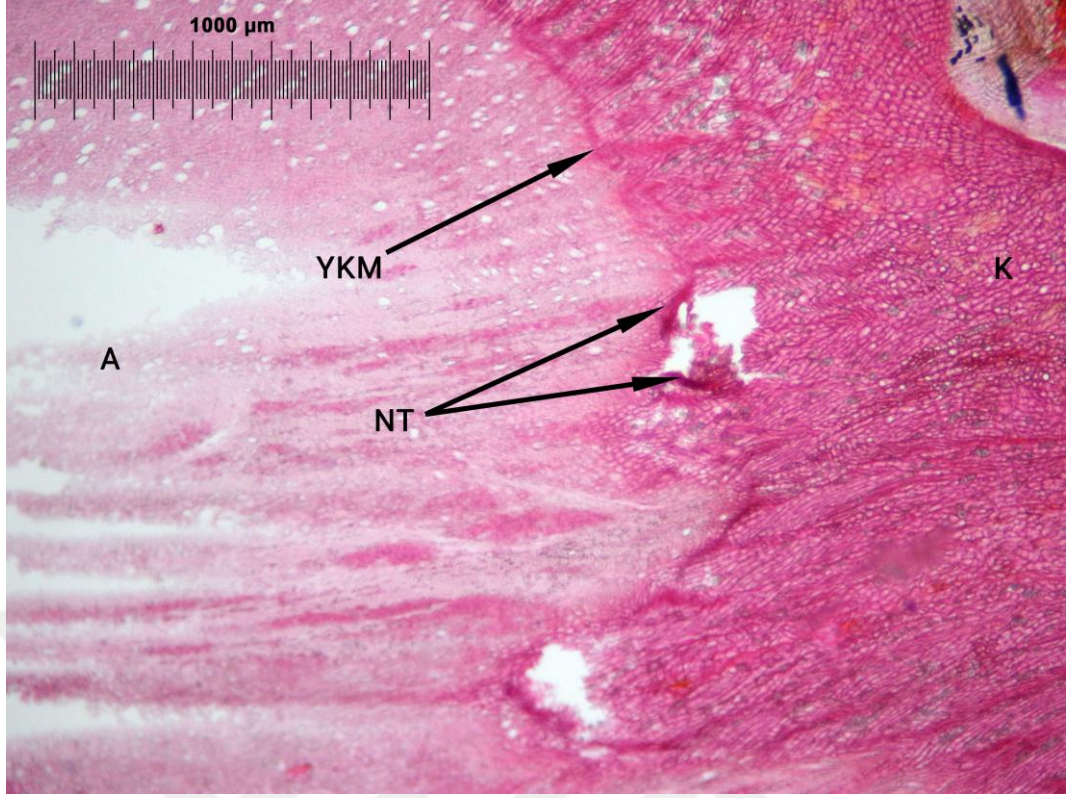
(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektorik tabaka, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)

Prunus spinosa üzerine aşılı Tarraco badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 120 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri incelendiğinde, başarılı bir aşılamanın meydana geldiği görülmektedir. Daha önceki dönemlerde gözlemlenen aşı kaynaşmasının bu dönemde devamlılık sağladığı, yeni ksilem, nekrotik tabaka, yeni kambiyum ve yeni floem dokularının önceki dönemlere göre daha belirgin bir biçimde görüldüğü ve floem dokusunun diğer dönemlere göre daha düzenli hücrelerden meydana geldiği tespit edilmiştir. Nekrotik tabakaların 120 gün sonunda tamamen kaybolmadığı ancak oldukça parçalı bir halde mevcudiyetini koruduğu görülmüştür. Anaç ile kalem bir bitki olarak sağlıklı bir şekilde gelişmeye devam etmektedir (Şekil 4.29, 4.30).



Şekil 4.27 *P. spinosa* / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

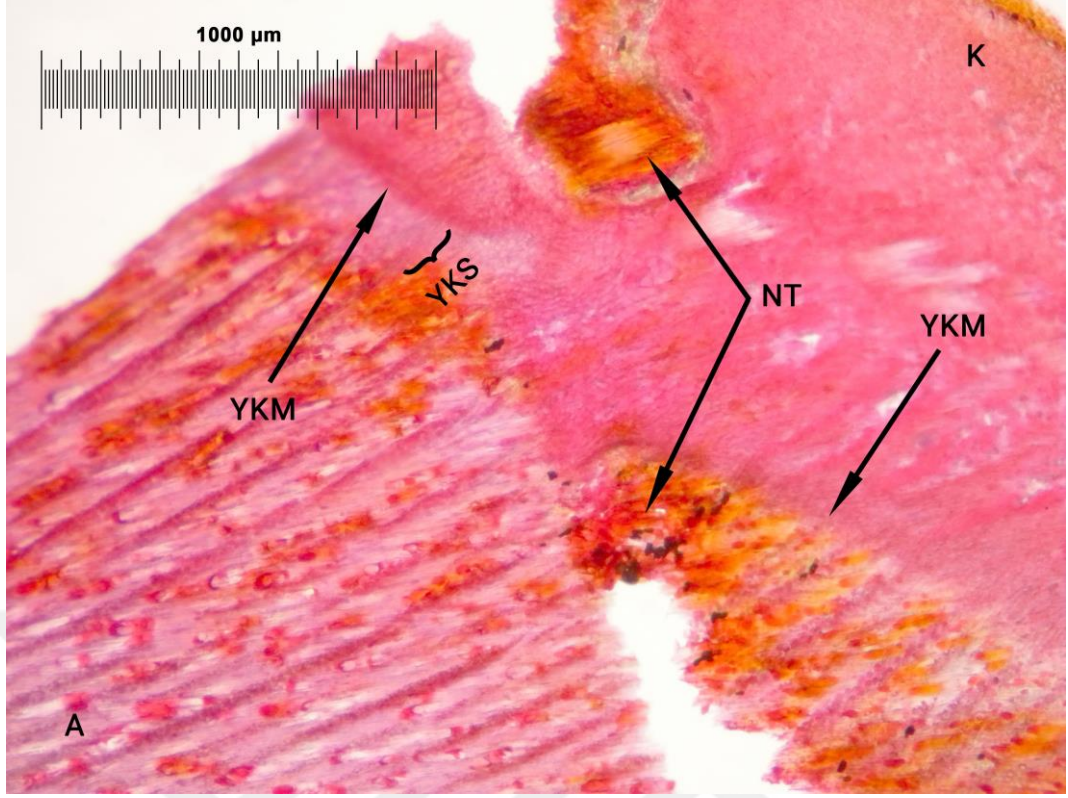
(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektirik tabaka, YFL: Yeni floem, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambiyum)



Şekil 4.28 *P. spinosa* / Tarraco aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektirik tabaka, YKM: Yeni kambiyum)

Prunus spinosa üzerine aşılı Vairo badem çeşidinin aşı kombinasyonunun aşılamadan 120 gün sonra enine ve boyuna alınan aşı kesitleri örneklerinde tüm kombinasyonlarda aşı kaynaşmasının başarılı bir şekilde devam ettiği görülmüştür. Bir önceki dönemde meydana gelen bütün gelişmeler bu dönemde de başarılı bir şekilde devam etmiştir. Aşılama elemanları arasındaki tam birleşmenin devamlılığı gözlenmiştir. Daha önceki dönemlerde kallus dokusundan meydana gelen kambiyum hücrelerinin aşılama elemanları arasındaki devamlılığı sürmüş, yan birleşme yerlerinde nekrotik tabakaların tamamen absorbe olmadığı, çok az da olsa varlıklarını devam ettirdikleri, bu durumun aşıların başarısına bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Anaç ve kalem bir birey olarak gelişmesini sürdürmektedir (Şekil 4.31).



Şekil 4.29 *P. spinosa* / Vairo aşı kombinasyonunda aşıdan 120 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, NT: Nektarik tabaka, YKS: Yeni ksilem, YKM: Yeni kambyum)

Çetinbaş ve ark. (2018) ‘Rootpac’, serisi anaçlar üzerine ‘Nonpareil’ ve ‘Ferragnes’ badem, ‘Aprikoz’ ve ‘Hacıhaliloğlu’ kayısı, ‘Black Diamond’ ve ‘Papaz’ erik çeşitlerini aşılarda uyuşma durumlarını incelediği araştırmada, aşılamadan 4 ay sonra alınan bütün örneklerde aşı birimleri arasında kallus oluşumlarının belirlendiğini, yoğunlukları farklı olmakla birlikte nekrotik kırılmaların başladığını, kambyal farklılaşmanın tesis edildiğini ve anaç ile kalem arasında kambyal devamlılığın sağlandığını tespit etmiştir.

Koyuncu vd. (2007), Erik anaçları üzerine aşılı şeftali ve nektarin çeşitlerinde aşı uyuşma durumlarını belirledikleri çalışmada, St Julien A/Red Globe ve St Julien A/Fantasia nektarin kombinasyonlarında aşılamadan 4 ay sonra incelenen kesitlerde aşı elemanları arasında kallus köprüsünün kurulduğu, kambyal farklılaşmaların devamlılık kazandığı tespit edilmiştir.

Demirsoy ve Bilgener (2006)’in uyuşur uyuşmaz şeftali/erik kombinasyonlarında aşı uyuşması üzerine yaptıkları çalışmada, aşı yapımından 4 ay sonra alınan kesitlerde kambyum oluşumunda kesilmeler olduğunu ancak

tamamlandığını bildirmiştir. Ayrıca uyuşur kombinasyonlarda kallus, kambiyum oluşumu ve vasküler farklılaşmanın meydana geldiğini tespit etmiştir.

Şenyurt (2017), *Corylus colurna*'da aşı kaynaşması üzerine yaptığı çalışmada, yapılan göz aşılarının bütün kombinasyonlarında aşılama 120 gün sonra alınan kesitlerde aşı kaynaşmasının tamamıyla gerçekleştiği, kallus dokusu içerisindeki nekrotik alanların tamamen kaybolmuş olduğu ve dokularda parankimatik yapının düzenli olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca araştırmacı yeni kambiyum dokusundan iletim demetlerinin tesis edildiğini, bunların fonksiyonlarını yerine getirdiğini, kambiyumun kavisli ya da düz olarak meydana geldiğini ve kombinasyonlarda uyumsuzluk görülmediğini bildirmiştir.

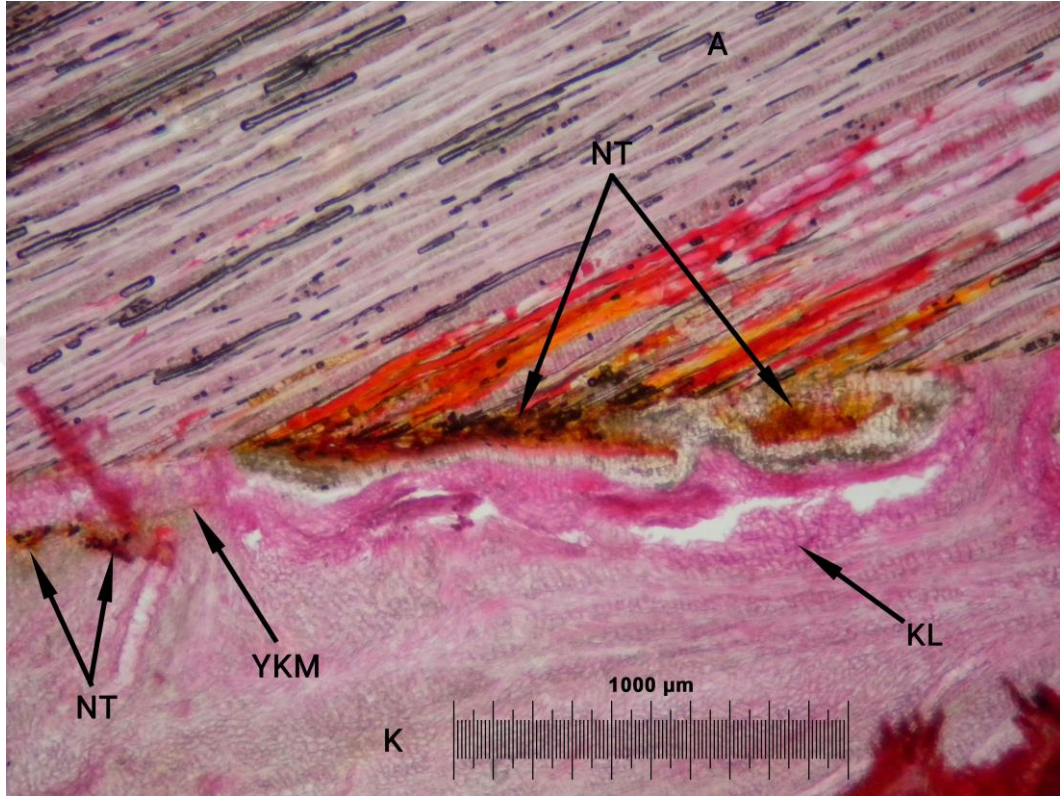
Araştırmacıların farklı meyve türlerinde yürüttükleri çalışmalarda, aşılama 120 gün sonra incelenen aşı kesitlerinde kallus dokusunun parankimatik bir yapıda olduğu, kambiyal farklılaşmanın aşı elemanları arasında devam ettiği, ksilem ve floemin meydana gelmesiyle vasküler bağlantının kurulduğu ve nekrotik tabakaların devam ettiğini ancak önceki dönemlere göre azaldığını tespit etmişlerdir (Dolgun vd., 2008; Koyuncu vd., 2007; Özkan, 2004).

Göktaş (2018) şeftali anacı üzerine bazı badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin uyuma durumunu incelediği çalışmada, aşı uygulamasından 4 ay sonra aşı kombinasyonlarının tümünde aşı elemanları arasında kallus köprüsünün oluştuğunu, kambiyal farklılaşmanın devamlılık kazandığını ve kombinasyonlarda aşı kaynaşması açısından olumsuzluk görülmediğini bildirmiştir.

4.7 GF-677/*P. spinosa* kombinasyonunda aşılama 150 gün sonra kaynaşmanın durumu

GF-677 üzerine aşıllı *Prunus spinosa* aşı kombinasyonunda, kaynaşma bölgesinden aşılama 150 gün sonra alınan enine ve boyuna kesitlerde yapılan anatomik ve histolojik değerlendirmelere göre; daha çok anacın kambiyumundan olmak üzere, kalemin kambiyumundan, kısmen parankim hücrelerinden oluşan kallus hücrelerinin anaç ve kalem arasındaki boşluğu oldukça iyi düzeyde doldurduğu, bu kallus hücreleri içinde nekrotik tabakaların varlığını koruduğu, aşı kesit yüzeylerinde nekrotik tabakaların kalem yüzeyinde daha fazla, anaç yüzeyinde ise daha az bulunduğu, ancak anaç ile kalemin birleşmesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Özden çıkıp 90 derece ile floeme doğru gelişen öz ışınlarının kalemdeki öz ışınları ile birleşerek düzenli bir şekilde

gelişmelerini sürdürdükleri, anaç ile kalem arasında kallus köprüsünün kurularak, kambiyal irtibatın sağlandığı ve yeni ksilem ve floem dokularının üretilmeye devam edildiği gözlemlenmiştir. GF-677 / *P. spinosa* aşı kombinasyonunda aşılı bitki bir birey gibi büyümeye ve gelişmeye devam etmektedir (Şekil 4.32)



Şekil 4.30 GF-677 / *P. spinosa* aşı kombinasyonunda aşıdan 150 gün sonra dokuların durumu

(A: Anaç, K: Kalem, KL: Kallus, NT: Nektirik tabaka, YKM: Yeni kambiyum)

Ermel vd. (1999), Sera ortamında uyuşur uyuşmaz armut/armut ve armut/ayva kombinasyonlarının histolojik olarak incelediği araştırmada, aşılamadan 5 ay sonra alınan aşı örneklerine ait kesitler mikroskop altında incelenmiş ve uyuşmaz aşılarla ait kesim yüzeylerinde küçük nekrozların olduğunu ve yerleşik uyuşmazlık ile ilişkisi olan nekroz oluşumunun aşı geliminin ilerleyen safhalarında oluşabildiğini tespit etmişlerdir.

Ada (2007), kestane (*Castanea Sativa* Mill.) ile meşe (*Quercus* sp.) arasındaki aşılabilirliği ve aşı kaynaşmasının anatomik gelişimini incelediği çalışmasında, kalem aşılarından dilciksiz aşıyı, göz aşılarından ise yongalı göz ile T-göz aşı yöntemlerini kullanmış ve bu aşı uygulamalarından sadece dilciksiz aşı yönteminden aşı başarısı elde edildiğini bildirmiştir. Dilciksiz aşı uygulanan

kombinasyondan alınan aşı kesitlerinde, aşılamaadan 30 gün kallus dokusunun oluşmaya başladığını ancak kambiyal devamlılığın aşılamaadan itibaren 150 gün sonra meydana geldiğini tespit etmiştir.

Azimi (2014)'nin zeytinde aşı uyumsuzluğunun belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, Gemlik/Gemlik, Gemlik/Ayvalık, Gemlik/Domat, Gemlik/Memecik, Gemlik/Nizip Yağlık ve Gemlik/Sarı Ulak kombinasyonlarında göz aşısından 6 ay sonra alınan aşı örneklerinden kesitler alarak histolojik olarak incelemiştir. İncelenen kesitlerde farklılaşmanın özellikle hava ceplerinde tesis edildiği ve ilerlediği, bu hava ceplerinde yara dokularının bulunduğu ve nekrotik bölgelerin çizgi şeklinde gözlemlendiğini bildirmiştir. Ayrıca iletim demetlerinin ve sklerenkima hücrelerinin kambiyal alanda oluştuğunu tespit etmiştir.

GF-677 ile Garnem anaçları üzerine Achaak ve Porto aşılı badem çeşitlerinin aşı uyuşma durumlarını anatomik ve histolojik olarak incelemiştir. Aşılamaadan 5 ve 8 ay sonra alınan aşı kesitler mikroskop altında incelendiğinde Garnem/Achaak kombinasyonunda siyah nişasta noktalarının birikmesine ek olarak kalem ve anaç arasında hücrelerde devamlılığın olmadığını ayrıca sahada yapılan gözlemlerde ise anaç ve kalemde zayıf bir gelişme nedeniyle bu kombinasyonda uyumsuzluk saptandığını açıklamıştır. Ek olarak GF-677/Achaak kombinasyonunda aşı birleşme yerinde kambiyum hücrelerinin organize ve homojen bir şekilde görüldüğünü, bu kombinasyonda uyumsuzluk saptanmadığını bildirmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyve yetiştiriciliği yapılan alanlardaki farklı iklim ve toprak tipleri, biyotik ve abiyotik stres faktörleri, tüketici istekleri ve son yıllarda sıkça karşımıza çıkan iklim şartlarındaki değişkenlik gibi sebepler meyvecilik sektörünü her geçen gün farklı arayışlara itmektedir. Bu nedenle de günümüzde yeni anaç ve çeşitlerin geliştirilmesini amaçlayan ıslah çalışmaları hız kesmeden devam etmektedir. Uyuşmaz olduğu ileri sürülen ya da bilinen meyve türlerinde elde edilen anaç, ara anaç ve çeşitlerin üretime geçmeden önce uyuşma durumlarının belirlenmesi ve bilinmesi gerekmektedir.

İletimin sistemindeki hücre elemanlarının, bitkinin gelişme kuvvetiyle doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Bitkilerde büyümeyi meristematik dokular sağlamaktadır. Bu meristematik dokulardan kambiyum bölünerek, bitkilerde enine büyümeyi sağlar. Tomurcuk ise boyca uzamayı sağlar. Kambiyum tabakası; kambiyum hücreleri, floem ana hücreleri ve ksilem ana hücrelerinden oluşur. Kambiyum içe doğru bölünerek ksilemi, dışa doğru bölünerek floemi oluşturur. Sekonder gelişim gösteren bitkilerde kambiyum üretimi ve kallus oluşumu oldukça önem taşımaktadır.

Günümüzde bitki gövdesinde yer alan iletim elemanlarının miktarının histolojik çalışmalarla incelenerek, bu iletim elemanlarının gelişme kuvveti ile olan ilişkileri; gelişme kuvvetlerinin erken dönemde belirlenebilmesini sağlamaktadır.

Bu çalışmada, GF-677 ile badem çeşitleri arasında ara anaç olarak kullanılan *Prunus spinosa*'nın hem GF-677 hem de Ferraduel, Ferragnes, Makako, Tarraco ve Vairo badem çeşitleri ile uyuşma durumları incelenmiştir.

GF-677 üzerine dilcikli aşı ile aşılı *Prunus spinosa* kombinasyonunda, kaynaşma bölgesinden aşılamaadan 150 gün sonra alınan enine ve boyuna kesitlerde yapılan anatomik ve histolojik değerlendirmelere göre; daha çok anacın kambiyumundan olmak üzere, kalemin kambiyumundan, kısmen paranşim hücrelerinden oluşan kallus hücrelerinin anaç ve kalem arasındaki boşluğu oldukça iyi düzeyde doldurduğu, bu kallus hücreleri içinde nekrotik tabakaların varlığını koruduğu, aşı kesit yüzeylerinde nekrotik tabakaların kalem yüzeyinde daha fazla, anaç yüzeyinde ise daha az bulunduğu, kambiyel irtibatın sağlandığı ve yeni ksilem ve floem dokularının üretilmeye devam edildiği gözlemlenmiştir.

P. spinosa/badem aşı kombinasyonlarında aşılama 15 gün sonra alınan aş örneklerinde, tüm kombinasyonlarda anaç ve kalem arasındaki kesim yüzeyi boyunca zayıf bir kallus dokusu gözlenmiştir. Kallus dokusunun *P. spinosa*'da çeşide göre daha yoğun olduğu gözlenmiştir. İncelenen enine kesitlerde kambiyal farklılaşmaya rastlanmamıştır.

Prunus spinosa üzerine aşılı badem çeşitlerinden aşılama 30 gün sonra aş bölgesinden enine ve boyuna alınan aş kesitlerinde yan birleşme yerlerinde kallus dokusunun anaç tarafından daha yoğun olmakla birlikte her iki aş elemanından meydana geldiği, kallus köprüsünün kavis yaparak kurulduğu ve içte yeni ksilemi dışta ise yeni floemi üretmeye başladığı, ksilem içerisinde iletim demetlerinin varlığını gösterdiği, ksilem ve floemden meydana gelen kallus dokusunun ince zarlı, yüksek turgorlu ve parankimatik yapıda olduğu, bazı kombinasyonlarda özden başlayıp floeme doğru uzayan öz ışınlarının anaçtaki uzantılarının kalemdeki uzantıları ile yer yer birleştiği, anaç ile kalem arasında nekrotik tabakaların görüldüğü ancak aş kaynaşması üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Ara anaç ile kalem arasından aş uygulamasından 45 gün sonra alınan kesitler incelendiğinde, aş elemanları arasında kambiyum bağlantısının kurulduğu, kallus köprüsünün aş elemanları arasında belirgin bir şekilde tesis edildiği ve çakışma durumuna göre kıvrık, kavisli ya da düz olarak devam ettiği, anaç ve kalemdeki kallus dokularında farklılaşmaların meydana geldiği, yeni ksilem ve floem dokularının oluşmaya devam ettiği, ksilem dokusu içerisinde parankimatik hücrelerin belirmeye ve olgunlaşmasının ilerlediği ancak anaç ile kalem arasında kallus dokusunun iç kısımları henüz doldurmadığı, nekrotik tabakaların yan birleşme yerlerinde parçalanmış olduğu fakat iç kısımlarına doğru varlığını sürdürdüğü tespit edilmiştir.

60. gün aş kesitlerinde ise, anaç ile kalem arasında birleşmenin tamamlandığı, anaç ile kalem arasını kallus dokusunun bir önceki döneme göre daha fazla doldurduğu ancak anaç ile kalem arasındaki boşluğun devam ettiği, kallus dokularının çoğunun ksilem hücrelerine dönüştüğü, aynı şekilde öz ışınlarının da anacın yeni ksilem bölgesinde daha belirgin gözükteği, kambiyumun kavisli bir şekilde aş elemanları arasında kambiyal devamlılığı sağladığı, nekrotik tabakaların aş birleşim yerlerinde parçalandığı ancak iç kısımlarda yer yer görülmeye devam ettiği görülmüştür.

Ara anaç olarak kullanılan *P. spinosa* üzerine badem çeşitlerinin aşılmasından 90 gün sonra alınan aşı örneklerinden alınan kesitlere bakıldığında, anaç ile kalem arasındaki boşluğun kallus hücrelerince doldurulmaya devam ettiği, anaç ile kalemin dış birleşme yüzeylerinde mükemmel bir kaynaşmanın olduğu, anaç ile kalem arasındaki boşluğun üretilen kallus hücrelerince henüz doldurulamadığı, aşı kesit yüzeylerinde nekrotik tabakaların hacimsel olarak küçüldüğü, fakat varlığını koruduğu, yeni farklılaşan kambiyum dokusunun tüm aşı yüzeyi boyunca devamlılığını sürdürerek yeni iletim dokularını ürettiği, bu dokular arasında düzenli bir yapıya sahip parankimatik hücrelerin olduğu, yeni oluşan iletim elemanlarının aşı elemanları arasındaki işlevlerini yerine getirdiği, yeni oluşan kambiyumun kavisli bir şekilde görüldüğünü ve her iki bitki parçası arasındaki irtibatı sağlıklı bir şekilde kurduğu, bu döneme ait bulgularda anaç ile kalem arasında anatomik ve histolojik bakımından kaynaşmanın başarılı bir şekilde gerçekleştiği ve uyuşmazlıkla ilgili bir duruma rastlanmadığı belirlenmiştir.

120. gün aşı kesitlerinde, bazı kombinasyonlarda aşı kaynaşmasının tüm aşamalarının meydana geldiği, bazı çeşitlerde ise birleşmenin devam ettiği, kaleme göre anaçtan çok daha fazla kallus dokusunun üretildiği gerek anaç gerekse kalemin kesim yüzeylerinde daha az kallus hücrelerinin olduğu, en fazla üretimin kambiyum dokusundan meydana geldiği görülmüştür. Yine yeni ksilem içinde birçok hücrenin düzenli bir yapıya dönüşerek parankimatik hücreler şeklinde geliştiği, yeni farklılaşan kambiyum dokusunun tüm aşı yüzeyi boyunca devamlılığını sürdürerek yeni iletim dokularını tesis ettiği, yeni oluşan kambiyumun kıvrık, kavisli ya da düz bir şekilde devam ettiği görülmüştür. Tüm kombinasyonlarda nekrotik alanların yer yer görüldüğü ancak bir önceki döneme göre daha da azaldığı, kombinasyonlarda uyuşmazlıkla ilgili herhangi bir duruma rastlanmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada incelenen kombinasyonlarda aşılamaadan itibaren belirlenen günlerde alınan aşı örneklerinde yapılan anatomik ve histolojik incelemelerde herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanmamıştır. Kombinasyonlarda görülen nekrotik tabakaların aşı hataları ve bakım koşulları ile ilgili olabileceği, anaç ve çeşit arasında ara anaç olarak kullanılan *P. spinosa*'nın uzun dönemde incelenmesi bu kombinasyonların ileride başarılı bir şekilde kullanılabilmesi açısından tavsiye edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.

- Abe, L.T., Lajolo, F.M, Genovese, M. I. (2010). Comparison of phenol content and antioxidant capacity of nuts. *Food Science and Technology*. 30, 254-259.
- Acar, İ., Karadağ, S., Arpacı, S., Akgün, A., Sarpkaya, K. ve Tahtacı, S. A. (2007). Fırat Vadisi ve Gaziantep'te Aşılı Tüplü Antepfıstığı Fidan Üretiminin Geliştirilmesi. Yayın No:25, Gaziantep.
- Achim, G. H., & Botu, I. (2001). Results in walnut propagation by using different methods. *In IV International Walnut Symposium* 544 (pp. 503-509).
- Achim, G., Botu, I., Botu, M., Preda, S., & Baci, A. (2010). Plum rootstocks for intensive plum culture. *In IX International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology* 874 (pp. 299-304).
- Açar, S. (2012). Eğil ve Ergani (Diyarbakır) İlçelerinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin (*P. amygdalus* L.) Seleksiyonu (yüksek lisans tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van
- Ada, S. (2007). Kestanenin (*Castanea Sativa* Mill.) Meşe (*Quercus* sp.) Üzerine Aşılabilirliği ve Aşı Kaynaşmasının Anatomik Gelişimi ile Toplam Flavon İçeriklerinin Mevsimsel Değişimi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Ağaoğlu, Y.S., Gerçekcioğlu, R., (2013). Üzümsü Meyveler. Yayınevi: Tomurcukbağ Ltd. Şti., Basım sayısı:1, Sayfa sayısı:654, ISBN:978-975-978-605-64181-1-NaN.
- Ahmad, I., Cheng, Z., Liu, T., Nan, W. C., Ejaz, M., Khan, M. A., & Wasila, H. (2012). Effect of different time of budding on the bud take success of peach on peach rootstock. *Advances in Environmental Biology*, 6(5), 1848-1852.
- Ahmad, Z. (2010). The uses and properties of almond oil. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 16(1), 10-12.
- Akçalı, E., & Uzun, A. (2016). Erciyes dağı eteklerinden seçilen badem (*Prunus amygdalus* L.) tiplerinde bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 5(2), 63-68.
- Akçay, M.E., Tosun, İ. (2005). Bazı Geç Çiçek Açan Yabancı Badem Çeşitlerinin Yalova Ekolojik Koşullarındaki Gelişme ve Verim Davranışları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(1), s:1-5.
- Alkan, G., Seferoğlu, H. G. (2018). Aydın Ekolojisinde Badem Çeşitlerinin Biyokimyasal Özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 91-100.
- Alkan, G., Seferoğlu, H. (2014). Bazı badem çeşitlerinin Aydın ekolojisindeki fenolojik ve morfolojik özellikleri. *Meyve Bilimi*. 1(2), 2148-0036
- Alkan, G. (2012). Aydın Ekolojisinde Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Fidanlarının Erken Meyveye Yatma Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın.
- Andrews, P.K. and Marquez, C. S. (1993). Graft incompatibility. *Horticultural Reviews*, 15, 183-232.
- Arıcı, Ş. E. (2008). Bazı sert çekirdekli meyve anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1): 19-23.

- Arranz, S., Perez-Jimenez, J., Saura-Calixto, F. (2008). Antioxidant capacity of walnut (*Juglans regia* L.): contribution of oil and defatted matter. *European Food Research and Technology*, 227, 425-431.
- Aşkın, M. A., Dolgun, O., Yarılgac, T. (1995). Bahçe Bitkileri Preparasyon Tekniği Uygulamalarında Yeni Hızlı Bir Yöntem. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt 1 Meyve, 282-286, 1995 Adana.
- Aytekin Polat, A., Öztürk Ördok, G. (2008). Increasing grafting success rate on walnut. In XXVII International Horticultural Congress-IHC2006: *International Symposium on Enhancing Economic and Environmental* 772 (pp. 253-256).
- Azimi, M. Y. (2014). Zeytinde aşu uyuşmazlığının histolojik ve biyokimyasal olarak belirlenmesi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Azimi, M., Çölgeçen, H., Özkaya, M. T., Büyükkartal, H. N. (2015). Bazı Zeytin Çeşitlerinde Aşu Uyuşmazlığın Histolojik Olarak Belirlenmesi. *Zeytin Bilimi*, 5(1), 13-20.
- Balbi, R. V., Pio, R., da Hora Farias, D., de Melo, E. T., Pereira, M. P., & Pereira, F. J. (2019). The cell regeneration and connection of grafting between pear and quince trees are defined by the cortex and phloem. *Scientia Horticulturae*, 257, 108662.
- Balta, F. (1993). Fındığın Aşu ile Çoğaltılması ve Aşu Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Balta, F., Karadeniz, T., Tekintaş, F. E., Şen, S. M. (1993). Investigations on Anatomical and Histological Development of Graft Formation Chestnut. *Proceedings of The International Congress on Chestnut*, 231–234, Italy.
- Balta, F., Cangı, R., Doğan, A., Karadeniz, T., Şen, S. M. (1996). Rupestris du lot Anacına Aşılı İskenderiye Misketi Üzüm Çeşidinde Aşu Kaynaşmasının Gelişimi Üzerine Anatomik ve Histolojik İncelemeler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2): 201-208.
- Baron, D., Amaro, A. C. E., Pina, A., Ferreira, G. (2019). An overview of grafting re-establishment in woody fruit species. *Scientia Horticulturae*, 243, 84-91.
- Baş, M., Paydaş, S. (1998). Farklı Prunus Klon ve Çöğür Anaçlarının Bazı Kayısı Çeşitleriyle Uyuşma Düzeyi, Bitki Besin Maddeleri Alımı ve Büyümeye Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Baş, M., Paydaş, S. (2000). Farklı Prunus Klon ve Çöğür Anaçlarının Bazı Kayısı Çeşitleriyle aşu uyuşma düzeylerinin belirlenmesi. *BAHÇE*, 29(1-2), 81-89.
- Bayram, S. (2013). Bazı Avokado Çeşitlerinin Anaçlık Özelliklerinin ve Üzerine Aşılı Çeşitlerle Uyuşma Durumlarının İncelenmesi, Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.
- Bolat, İ. (1995). Kayısıda farklı dönemlerde yapılan durgun göz açısının aşu başarısına ve aşu sürgünü kalitesine etkisi. *II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*, Cilt:1 (meyve), pp. 179-183, Adana.
- Bolling, B.W., Dolnikowski, G., Blumberg, J.B., Chen, C.Y.O. (2010). Polyphenol content and antioxidant activity of california almonds depend on cultivar and harvest year. *Food Chem.* 122, 819-825.
- Cangı, R. (1996). Aşılı Asma Fidanı Üretimi ve Aşu Kaynaşmasının Anatomik, Histolojik ve Biyokimyasal Olarak İncelenmesi, Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.

- Celep, C. (2005). Tokat şartlarında yaz periyodunda aşılı ceviz fidanı yetiştiriciliği için en uygun aşı yöntemi ve aşılama zamanının belirlenmesi, *GOP Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2005, 22(2), 1 – 5.
- Chandel, J. S., Gautam, D. R., & Sharma, N. C. (2006). Chip budding: an excellent method of propagation of walnut (*Juglans regia* L.). *Acta horticulturae*, 705: 335-339.
- Chandrasekara, N., Shahidi, F. (2011). Effect of roasting on phenolic content and antioxidant activities of whole cashew nuts, kernels, and testa. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 59, 5006-5014.
- Cholid, M., Susanto, S. and Purwoko, B. S. (2014). Effects of Grafting Time and Grafting Methods Used on Scion and Rootstock Compatibility of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.). *Asian Journal of Agricultural Research*, 8(3): 150-163.
- Coşkun, A. D. (2012). Bazı Klon Anaçlarına Aşılı Kayısı Çeşitlerinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik–Histolojik Olarak İncelenmesi ve Fidan Gelişimlerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın.
- Çetinbaş, M., Butar, S., Koçal, H., Sesli, Y., Sarısu, H. C., Seferoğlu, H. G. (2018). The graft unions of almond, plum and apricot varieties grafted on rootpac rootstocks. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 28(4), 398-402.
- Çoban, N., & Öztürk, A. (2020). Effect of the Rootstock and Cultivar on Graft Success and Sapling Development and Graft Incompatibility in Pear. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 6(3), 371-381.
- Davarynejad, G.H., Shahriari, F. and Hamid, H. (2008). Identification of graft incompatibility of pear cultivars on Quince rootstock by using isozymes banding pattern and starch. *Asian Journal of Plant Sciences*, 7 (1), 109-112.
- Davies, Jr, F. T., Geneve, R.L., Wilson, S. B. (2017). Hartmann and Kester's Plant Propagation Principles and Practices, 9th Edition. Pearson Education, Inc., New York. 1024 p. Hardcover. ISBN-13: 978-0-13-448089-3
- Dēķena, D., Poukh, A. V., Kahu, K., Laugale, V., & Alsina, I. (2017). Influence of rootstocks on plum productivity in different growing regions. *In Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* (Vol. 71, No. 3, p. 233). De Gruyter Poland.
- Demirsoy, H., Bilgener, S. (2006). Bazı Uyuşur ve Uyuşmaz Şeftali / Erik Aşı Kombinasyonlarında Aşı Yerinin Anatomik Olarak İncelenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 89-94.
- Demirsoy, H., Bilgener, Ş. (2002). Bazı Uyuşur ve Uyuşmaz Şeftali/erik Aşı kombinasyonlarında Aşı Yerinin Anatomik Olarak İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1), 33-43.
- Denisov, V. P. (1987). Almond genetic resources in the USSR and their use in production and breeding. *Fruit Breeding*, 224, 299-306.
- Denizhan, H., Karaat, E. F., Karahan, R. B. (2020, Ekim). Geneneksel Olarak Yetiştirilen ve Yeni Islah Edilen Bazı Badem Çeşitlerinin Geel Özellikleri e Verim Potansiyellerinin Araştırılması. *Cukuroava 5th International Scientific Researches Conference*. 275-292
- Dimitrova, M. (2006). 45 years of apricot rootstock breeding in Bulgaria. In *XII International Symposium on Apricot Culture and Decline* 701 (pp. 321-324).
- Dogra, K., Kour, K., Kumar, R., Bakshi, P., and Kumar, V. (2018). Graft-incompatibility in horticultural crops. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 7, 1805–1820. doi: 10.20546/ijcmas.2018.702.218

- Dolgun, O. (2009). Bazı Zeytin Çeşitlerinde Adventif Kök Oluşumu ile Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik İncelenmesi, Doktora Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın.
- Dolgun, O., Tekintaş, E. ve Ertan, E. (2008). An Histological Investigation of Graft Union in Some Plum Varieties Grafted on Pixy Rootstock. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 1-4.
- Dolgun, O., Tekintas, 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.
- Donmez, A. A., & Yildirimli, Ş. (2000). Taxonomy of the genus *Prunus* L. (*Rosaceae*) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 24(3), 187-202.
- Dumanoğlu, H. (1991). Bazı S. Ö. Ayva Anaçları ve Armut Çeşitlerinde Kalburlu Boruların Anatomik Yapısı ile Uyuşma Arasındaki İlişkiler. *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 116s, Ankara.
- Dumanoğlu, H., Celik, A., Büyükkartal, N., & Dousti, S. (2014). Morphological and anatomical investigations on in vitro micrografts of OHxF 333/*Pyrus elaeagnifolia* interstock/rootstock combination in pears. *Journal of Agricultural Sciences*, 20(3), 269-279.
- Duval, H., Masse, M., Jay, M., And Loquet, B. (2012). Results Of French Apricot Rootstock Trials. *Acta Hort.*, 966: 37-41
- Dwivedi S., K., Singh B., Paljor, E. (2000). Studies on vegetatif propagation of apricot (*Prunus armeniaca* L.) through grafting in Ladakh. *Indian Journal of Horticulturae*, 57 (1)
- Er, V., Engin, H. (2018a). Rootpac 20 Anacının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansı. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6, 65-70.
- Er, V., Engin, H. (2018b). Rootpac 40 Anacının Bazı Şeftali ve Badem Çeşitlerine Anaçlık Performansı. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(Özel Sayı): 71-76.
- Ermel, F. F., Catesson, A. M., Poëssel, J. L. (1995). Early histological diagnosis of apricot/ peach x almond graft incompatibility: Statistical analysis of data from 5-month-old grafts. *Acta Horticulturae*, 1(384):497-503.
- Ermel, F.F., Kervella, J., Catesson, A.M., Poussel, J.L. (1999). Localized graft incompatibility in pearXquince (*Pyrus communis*/*Cydonia oblonga*) combinations: multivariate analysis of histological data from 5-month-old grafts. *Tree Physiology*, 19:645-654.
- Ermel, F. F., Poësel, J. L., Furobert, M., Catesson, A.M. (1997). Early scion/stock junction in compatible and incompatible pear/pear and Pear/Quince grafts: a Histo-cytological Study. *Annals of Botany*, 79: 505-515.
- Errea, P. (1998). Implications of phenolic compounds in graft incompatibility in fruit tree species. *Sci. Hortic.* 74, 195–205. doi: 10.1016/s0304-4238(98)00087-9
- Errea, P., & Borruey, C. (2004). Early detection of graft compatibility in apricot/*Prunus* combinations. In *I International Symposium on Rootstocks for Deciduous Fruit Tree Species* 658 (pp. 555-558).
- Errea, P., Felibe A., Herrero M. (2004). Graft Establishment Between Compatible And Incompatible *Prunus* spp. *J.Exp.Bot.*, 45(272): 373-401.
- Errea, P., Garay, L., Marin, J.A. (2001). Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca*) using in vitro techniques. *Physiologia Plantarum*, 112, 135-141.
- Errea, P., Treutter, D., Feucht, W. (1994). Characterization of flavanol-type polyphenols in apricot cultivar and rootstocks. *Adv. Hort. Sci.* 3, 165-169.

- Ertürk, Ü., Mert, C. (2000). Marmara bölgesindeki fidan üretimine genel bir bakış. *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu*, 25-29 Eylül 2000, Bademli, Ödemiş.
- Esfahlan, A.J., Jamei, R. (2012). Properties of biological activity of ten wilg almond (*Prunus amygdalus* L.) species. *Turkish Journal of Biology*. 36, 201-209.
- Esfahlan, A.J., Jamei, R., Esfahlan, R.J. (2010). The importance of almond (*Prunus amygdalus* L.) and its by-products. *Food Chemistry*. 12, 349-360.
- Espiau, M.T., Ansón, J.M., Socias i Company, R. (2002). The almond germplasm bank of Zaragoza. *Acta Horticulturae*, 591: 275-278.
- Eşitken, A. (2020). Ilıman İklim Meyve Ağaçları Fizyolojisi. Yayın Yeri: Atlas Akademi, Editör: Ahmet Eşitken, Basım sayısı:1, Sayfa sayısı:625, ISBN:978-605-7839-56-5
- FAO, (ty). Almond Germplasm. (<http://www.fao.org/3/x5337e/x5337e03.htm#TopOfPage>), (Erişim tarihi: 21.11.2021)
- Farsi, M., Fatahimoghadam, M. R., Zamani, Z., Hassani, D., & Ahmadi, A. (2017). The histology of minigrafting of Persian walnut trees cv. chandler. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 3(2), 167-177.
- Finn, C. E., & Clark, J. R. (2008). Register of new fruit and nut cultivars list 44. *HortScience*, 43(5), 1321-1343.
- Ghahreman, A., & Attar, F. (1999). Biodiversity of plant species in Iran: Central Herbarium of Tehran University. *Faculty of Science*, 379.
- Goldschmidt, E. E. (2014). Plant grafting: new mechanisms, evolutionary implications. *Frontiers in Plant Science*, 5, 727.
- Gökbayrak, Z., Söylemezoğlu, G., Akkurt, M., Çelik, H. (2007). Determination of grafting compatibility of grapevine with electrophoretic methods. *Scientia Horticulturae*, 113, 343-352.
- Göktaş, H. (2018). Şeftali anacı üzerine aşılanmış bazı seçilmiş badem genotipleri ve Ferragnes badem çeşidinin uyuma durumlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta*.
- Grădinaru, G., Zlati, C., Istrate, M., & Dascălu, M. (2009). Investigation on anatomical and histological structure of graft union in plum. *Scientific Papers of the Research Institute for Fruit Growing Pitesti, Romania*.
- Gradziel, T. M. (Ed.). (2017). *Almonds: botany, production and uses*. Cabi.
- Guclu, S. F., & Koyuncu, F. (2012). A method for prediction of graft incompatibility in sweet cherry. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40(1), 243-246.
- Gurrieri, F., Olivier, G., Faurobert, M., Poessel, J.L. (2006). Influence Of Grafting Technique On Macroscopical Graft Incompatibility. *Acta Horticulturae*, 701(2), 665-668.
- Güçlü, F., Koyuncu, F., Şan, B. (2010). Bazı klon kiraz anaçlarının doku kültürü yöntemiyle çoğaltılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14-2: 144-147.
- Gülcan, R. (1976). Badem çiçek organlarında morfolojik bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3), s: 361-377.
- Gülen (Sertli), H. (2000). Ayva ve Armutlarda Anaç/Kalem İlişkilerinin İzoenzim Analizleriyle Araştırılması. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi*, 135s, Adana.

- Gülen, H., Çelik, M., Polat, M. and Eriş, A. (2005). Cambial isoperoxidases related to graft compatibility in pear-quince graft combinations. *Turkish Journal of Agriculture Forestry*, 29 (1), 83-89.
- Gülen, H., Küden, A., Kreps, S. L., Arora, R. (2002). Armut ve ayvada nişasta jel elektroforez tekniğine göre peroksidaz izoenzim analizleri için en uygun yöntemin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16, 191-2000.
- Gür, İ., Koçal, H., Kaçal, E., Aydın, M., Yalçın, B., Karamürsel, Ö., 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. Retrieved from
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., Geneve, R. L. (1997). Plant propagation principles and practices (Sixth Edition). p: 417–425, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., & Geneve, R. L. (2014). Hartmann & Kester's plant propagation principles and practices. Pearson Education Limited. ISBN 10: 1-292-02088-1. p927.
- Irisarri, P., Errea, P., & Pina, A. (2021). Physiological and Molecular Characterization of New Apricot Cultivars Grafted on Different *Prunus* Rootstocks. *Agronomy*, 11(8), 1464.
- Vatankhah, M., Jafarpour, M., & Shams, D. (2015). Effect of time, method of budding and type of scion on bud take of sour cherry scions onto mahaleb rootstocks. *Int J Agro Agri Res*, 6(4), 233-239.
- Jenkins, D. J. A., Kendall, C. W. C., Marchie, A., Parker, T. L., Connelly, P. W., Qian, W., vd. (2002). Dose response of almonds on coronary heart disease risk factors: blood lipids, oxidized low-density lipoproteins, lipoprotein(a), homocysteine, and pulmonary nitric oxide: a randomized, controlled, crossover trial. *Circulation*, 106, 1327-1332.
- Kaçar, B. (2015). *Genel Bitki Fizyolojisi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- 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. (1997). Kızılcıkta (*Cornus mas L.*) Aşı Kaynaşması ile Çelik Köklenmesinin Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kandemir, M. (2005). Şanlıurfa Koşullarında Değişik Antepfıstığı Anaçlarının ve Aşılama Yöntemlerinin Aşı Başarısı ve Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 53s.
- Kankaya, A., Özyiğit, S., Tekintaş, F.E., Seferoğlu, G., Akgöz, A. (2001). Bazı erik ve kayısı çeşitlerinin Pixy anacı ile uyumlarının belirlenmesi. TAGEM BB–98–06–02–007, 88s.
- Karadeniz, T. (1993). Cevizlerde (*Juglans regia L.*) Flavan İçerikleri ile Aşı Başarıları Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Karadeniz, T. (1997). Trabzonhürmasında (*Diospyros kaki*) Yongalı Göz, Dilcikli, Dilciksiz ve Yarma Aşının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, 147-154, 2-5 Eylül, Yalova.
- Karadeniz, T. (1998). Farklı Fındık Çeşitleri Üzerine Aşılı Tombul Fındık Aşı Kombinasyonunda Kaynaşmanın Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi. *BAHÇE*, 27(1-2): 11-22.
- Karaman Yılmaz, H. (2018). Alıçta (*Crataegus spp.*) Bazı Aşı Yöntem ve Zamanlarının Aşı Başarısı ve Fidan Gelişimi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay

- Karlidağ, H., Ercişli, S. (2010). Influence Of Rootstock On Frost Damage In Apricot cv. Kabaasi And Hacıhaliloglu. *Acta Hort.* 862:313-316.
- Koçal, H. (2008). Alyanak ve Roksana Kayısı Çeşitlerinin Badem, Şeftali Çöğür ve Myrobolan 29C Klon Anaçları ile Uyuşmalarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., Konya.
- Koçal, H. ve Pirlak, L. (2011). Bazı *Prunus* Klon ve Çöğür Anaçlarının Alyanak ve Roksana Kayısı Çeşitleriyle Aşı Uyuşma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 48(1):39–45
- Kosina, J. (2007). Growth And Cropping Of Own-Rooted And Grafted Trees Of Three Plum Cultivars. *Inovace Pestovani Ovocnych Plodin.* 121-125
- Koyuncu, F., Kaçal, E. ve Yıldırım, N. (2007). Red Globe Şeftali ve Fantasia Nektarin Çeşitleri ile St. Julien A Anacının Uyuşma Durumlarının Belirlenmesi. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt 1 Meyvecilik: 286-289, 4–7 2007 Eylül, Erzurum.
- Koyuncu, F. (2010). Bazı Elma (*Malus communis* L.) Çeşitlerinde Uygulanan Farklı Aşılama Teknikleri ile Aynı Sezonda Örtüaltı Koşullarında Fidan Eldesi Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya
- Ksia, E., Gouta, H., & Aiachi, M. (2016). Effectiveness of histological techniques for early identification of scion rootstock incompatibility. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, (119), 167-171.
- Kurt, H. ve Tekintaş, F. E. (2020). Fıstık Çamında (*Pinus pinea* L.) Aşı Kaynaşması ve Çelik Köklenmesinin Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi. *Euroasia Journal of Applied Sciences*. Cilt 7, Sayı 13, Ss, 135-148.
- Küden, A., & Kaşka, N. (1992). Research on different budding methods in propagation of temperate-zone fruit nursery plants grown in subtropical areas. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 15(1), 759-764.
- Lepsis, J. (2008). Evaluation Of European Plum Rootstocks In Latvia. *Proceedings Of International Scientific Conference*, 77-82, Latvia.
- Li, D., Han, F., Liu, X., Lv, H., Li, L., Tian, H., & Zhong, C. (2021). Localized graft incompatibility in kiwifruit: Analysis of homografts and heterografts with different rootstock & scion combinations. *Scientia Horticulturae*, 283, 110080.
- Licznar N., Sosna, I. (2006). Quality Of Maiden Apricot Trees Depending On Rootstock And Cultivar. *Scientific Works Of Lithuanian Institute Of Horticulture And Lithuanian University Of Agriculture*, 57–61, Lithuania.
- Maas, F. M., Balkhoven-Baart, J., & Van der Steeg, P. A. H. (2014). Selection of *Prunus spinosa* as a dwarfing rootstock for high density plum orchards. In *X International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems* 1058 (pp. 507-516).
- Mahunu, J. K., Adjei, P. & Asante, A. K. (2012). Anatomical studies on graft formation in Cashew (*Anacardium occidentale* L.).
- Mestre, L., Reig, G., Betrán, J. A., & Moreno, M. A. (2017). Influence of plum rootstocks on agronomic performance, leaf mineral nutrition and fruit quality of ‘Catherina’ peach cultivar in heavy-calcareous soil conditions. *Spanish journal of agricultural research*, 15(1), e0901-e0901.
- Mestre, L., Reig, G., Betran, J. A., Pinochet, J., & Moreno, M. Á. (2015). Influence of peach–almond hybrids and plum-based rootstocks on mineral nutrition and yield characteristics of ‘Big

- Top'nectarine in replant and heavy-calcareous soil conditions. *Scientia Horticulturae*, 192, 475-481.
- Mészáros, M., Kosina, J., Laňar, L., & Náměstek, J. (2015). Long-term evaluation of growth and yield of Stanley and Cacanska leptica plum cultivars on selected rootstocks. *Horticultural Science*, 42(1), 22-28.
- Milošević, T., Milošević, N., Glišić, I. (2011). Influence of stock on the early tree growth, yield and fruit quality traits of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Tarim Bilim Dergisi*, 17:167–176
- Milošević, T., Milošević, N., Glišić, I. (2015). Apricot vegetative growth, tree mortality, productivity, fruit quality and leaf nutrient composition as affected by myrobalan rootstock and blackthorn inter-stem. *Erwerbs-Obstbau*, 57(2):77–91
- Milošević, T., & Milošević, N. (2012). The physical and chemical attributes of plum influenced by rootstock. *Acta Alimentaria*, 41(3), 293-303.
- Missere, D., Mezzetti, B., Capocasa, F., Scalas, B., Podda, A., Pirazzini, P., Sottile, F., Pennone, F., Carbone, A., Scarpato, L. (2010). New Low Vigour Apricot Rootstock Compared. *Acta Hort.* (ISHS) 862:295-300
- Mitra, S. K. (2020). *Temperate Fruits: Nuts and Berries*. DAYA Publishing House. ISBN:9390371228, Vol. II
- Moing, A., & Salesses, G. (1987). Peach/plum graft incompatibility: structural, physiological and genetic aspects. In *International Symposium on Vegetative Propagation of Woody Species*, 227 (pp. 57-62).
- Moing, A. (1987). Grafting incompatibility of peachon Myrobalan plum: A study of stoma physiological and structural aspects. *Horticultural Abstracts*, 57,7562.
- Monney, P., Evéquo, N., Christen, D. (2010). Alternative to Myrobalan Rootstock for Apricot Cultivation. *Acta Hort.* 862, 381-384
- Moore, R., & Walker, D. B. (1981a). Studies of vegetative compatibility - incompatibility in higher plants. I. A structural study of a compatible autograft in *Sedum telephoides* (Crassulaceae). *American Journal of Botany*, 68(6), 820-830.
- Moore, R. and Walker, D. B. (1981b). Studies on Vegetative Compatibility-Incompatibility in Higher Plants. II. A Structural Study of an Incompatible Heterograft Between *Sedum Telephoides* (Crassulaceae) and *Solanum Pennelli* (Solanaceae). *American Journal of Botany*. 68: 831–842.
- Mosse, B. (1962). Graft incompatibility in fruit trees. Technical Communication No.28, Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops, East Malling, Maidstone, Kent U.K., p.36.
- Musacchi, S., Faust, M., Hartung, J., & Sansavini, S. (1997). A new in vitro methodology for studying cell-cell recognition in pear-quince graft incompatibility. In *VI International Symposium on Integrated Canopy, Rootstock, Environmental Physiology in Orchard Systems* 451 (pp. 731-742).
- Musacchi, S., Masia, A., and Fachinello, J. (2000). Variation of some enzymatic activities in relationship to scion/stock compatibility in pear/quince combinations. *Acta Hort.* 596, 389–392. doi: 10.17660/actahortic.2002.596.61
- Nas, M.N., Bölek, Y., Sevgin, N., Çağlar, S. (2010). Nas kültür ortamı geliştirme metodu uygulayarak badem için doku kültürü ortamı ve klonal mikro çoğaltım protokolünün geliştirilmesi ve bitkilerin kültür sonrası genetik kararlılıklarının değerlendirilmesi. TUBİTAK-TOVAG-107 O 068 nolu Proje Kesin Raporu, Kahramanmaraş.

- Özçağır, R. (1974). Meyve Ağaçlarında Anaç ile Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:243, pp. 1-3,6-39, İzmir.
- Özçağır, R., Ünal, A., Özek, E., İsfendiyoğlu, M. (2007). Ilıman İklim Meyve Türleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*.
- Özdemir, B., Yılmaz, A., Büyükkartal, H. N., & Yeşim, Okay. (2019). Anatomical analysis of graft compatibility in some almond scionrootstock combination. *Journal of Agricultural Sciences*, 25(1), 29-37.
- Özen, Y. ve Kaya, Ü. (2007). Domat zeytin çeşidinin farklı klon anaçları üzerindeki aş tutma oranı ve vegetatif gelişimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44 (2), 119-129.
- Özkan, Y. (1988). Napolyon ve Bing Kiraz Çeşitleriyle Kütahya Vişnesi Çeşidinin İç Mekan Aşısı ile Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. *Onduz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Paunović, G. (2008). The selection of vegetative rootstocks for stone fruits. *Acta Agriculturae Serbica*, 13(26), 17-24.
- Paunović, G., Milošević, T., & Glišić, I. (2011). Morphometric traits of newly bred rootstocks suckers in domestic and cherry plum. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 10(2) 2011, 203-212
- Pederson, B.H. (2010). Early Performance Of Two European Plum Cultivars On Thirteen Plum Rootstock. *Acta Hort.*, 874:261-268.
- Pereira, I. D. S., Pina, A., Antunes, L. E. C., Campos, ÂD., and Fachinello, J. C. (2018). Genotypic differences in cyanogenic glycosides levels of compatible *Prunus persica* P. *persica* and incompatible *P. persica* P. *mume* combinations. *Bragantia* 77, 1–12. doi: 10.1590/1678-4499.2016367
- Petkou, D., Diamantidis, G., & Vassilakakis, M. (2004). Anionic peroxidase iso-form profiles from calli and barks of pear cultivars and of the quince rootstock EM. *Journal of Biological Research*, 2(IKEEART-2017-265), 51-55.
- Pina, A., Cookson, S. J., Calatayud, Á., Trinchera, A., & Errea, P. (2017). Physiological and molecular mechanisms underlying graft compatibility. *Vegetable grafting: principles and practices.*, 132-154.
- Pina, A., & Errea, P. (2005). A review of new advances in mechanism of graft compatibility–incompatibility. *Scientia Horticulturae*, 106(1), 1-11.
- Polat, A. A. and Kaska N. (1992), Anatomical and histological studies on the shield patch and chip budding in loquats (*Eriobotrya japonica*). *Turk. J. Agril. And Forest.* 16: 529-541.
- Polat, A. A. & Ördek, Ö. G. (2008). Increasing grafting success rate on walnut. In *XXVII International Horticultural Congress-IHC2006: International Symposium on Enhancing Economic and Environmental* 772 (pp. 253-256).
- Polat, M., Dolgun, O., Yıldırım, A.N., Aşkın, M.A., Gökbayrak, Z. (2010). Graft union formation of spur apple varieties grafted on different rootstocks. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 8, 490-493.
- Popara, G., Magazin, N., Keserović, Z., Milić, B., Milović, M., Kalajdžić, J., & Manojlović, M. (2020). Rootstock and Interstock Effects on Plum cv. ‘Čačanska Lepotica’ Young Tree Performance and Fruit Quality Traits. *Erwerbs-Obstbau*, 62(4), 421-428.
- Preedy, V. R., & Watson, R. R. (Eds.). (2020). *Nuts and seeds in health and disease prevention*. Academic press.
- Radović, M., Milatović, D., Tešić, Ž., Tosti, T., Gašić, U., Dojčinović, B., & Zagorac, D. D. (2020). Influence of rootstocks on the chemical composition of the fruits of plum cultivars. *Journal of Food Composition and Analysis*, 92, 103480.

- Rasool, A., Mansoor, S., Bhat, K. M., Hassan, G. I., Baba, T. R., Alyemeni, M. N., Alsahli, A. A., El-Serehy, H. A., Paray, B. A. and Ahmad, P. (2020). Mechanisms Underlying Graft Union Formation and Rootstock Scion Interaction in Horticultural Plants. *Front. Plant Sci.* 11:590847. doi: 10.3389/fpls.2020.590847
- Reig, G., I. Forcada, C. F., Mestre, L., Jiménez, S., Betrán, J. A., & Moreno, M. Á. (2018a). Horticultural, leaf mineral and fruit quality traits of two 'Greengage' plum cultivars budded on plum based rootstocks in Mediterranean conditions. *Scientia Horticulturae*, 232, 84-91.
- Reig, G., Mestre, L., Betrán, J. A., Pinochet, J., & Moreno, M. Á. (2016). Agronomic and physicochemical fruit properties of 'Big Top' nectarine budded on peach and plum based rootstocks in Mediterranean conditions. *Scientia Horticulturae*, 210, 85-92.
- Reig, G., Salazar, A., Zarrouk, O., i Forcada, C. F., Val, J., & Moreno, M. Á. (2019). Long-term graft compatibility study of peach-almond hybrid and plum based rootstocks budded with European and Japanese plums. *Scientia Horticulturae*, 243, 392-400.
- Reig, G., Zarrouk, O., i Forcada, C. F., & Moreno, M. Á. (2018). Anatomical graft compatibility study between apricot cultivars and different plum based rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 237, 67-73.
- Rosengarten, F.J. (1984). *The Book of Edible Nuts*. Walker and Co., New York.
- Rozpara, E., Glowacka, A., Grzyb, Z., S. (2010). The Growth And Yields Of Eight Plum Cultivars Grafted On Two Rootstock In Central Poland. *Acta Hortic.*, 874: 255-260.
- Rubio Cabetas, M. J. (2016). Almond rootstocks: overview. *XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios*.
- Ağaoğlu, S., Gerçekcioğlu, R. (2013). Üzümsü Meyveler. Yayın Yeri: Tomurcukbağ Ltd. Şti., Basım sayısı:1, Sayfa sayısı:654, ISBN:978-975-978-605-64181-1-NaN
- Saini, A. K., Singh, H., Jawandha, S. K., & Gill, K. S. (2020). Influence of *Prunus* rootstocks and spacing on performance of Japanese plum grown under sub-tropical conditions. *Scientia Horticulturae*, 268, 109380.
- Sathe, S. K., Wolf, W. J., Roux, K. H., Teuber, S. S., Venkatachalam, M., & Sze-Tao, K. W. C. (2002). Biochemical characterization of amandin, the major storage protein in almond (*Prunus dulcis* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(15), 4333-4341.
- Seferoglu, G., Tekintas, F.E. and Ozyigit, S. (2004). Determination of Grafting Union Success in 0900 Ziraat and Starks Gold Cherry Cultivars on Gisela 5 and SL 64 Rootstocks. *Pak. J. Bot.* 36(4): 811-816.
- Seferoğlu, H. G. (1991). Badem, Kayısı ve Erik anaçlarının Bazı Erik Çeşitleriyle Uyuşma Durumları Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, İzmir.
- Sesli, Y., & Tekintaş, F. E. (2020). Chandler ve Fernor Ceviz Çeşidi Yozlarında, Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Açidan İncelenmesi. *BAHÇE*, 49(1), 235-239.
- Sharma, M. K., & Joolka, N. K. (2003). Comparison of budding techniques in walnut (*Juglans regia* L.) propagation. In *VII International Symposium on Temperate Zone Fruits in the Tropics and Subtropics-Part Two* 696 (pp. 181-183).
- Sharma, N. C., Chandel, J. S., & Gautam, D. R. (2004). Chip Budding: an Excellent Method of Propagation of Walnut (*Juglans regia* L.). In *V International Walnut Symposium* 705 (pp. 335-339).
- Sitarek, M., And Grzyb, Z.S. (2003). Effetc Of Rootstock On Growth And Yield Of Plum Trees. *Food And Agriculture Organization Of The United States FAO*, 9: 19-24

- Sitarek, M., & Bartosiewicz, B. (2011). Influence of a few seedling rootstocks on the growth, yield and fruit quality of apricot trees. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 19(2), 81-86.
- Socias I Company, R., Kodad, O., Alonso, J.M., Gradziel, T.M. (2008). Almond quality: A breeding perspective. *Horticultural Reviews*. 34, 197-238.
- Solar, A., Stampar, F., Trost, M., Barbo, J. & Avsec, S. (2001). Comparison of different propagation methods in walnut (*Juglans regia* L.) made in Slovenia. *Acta Hort.*, 544: 527 – 530.
- Son, L., & Küden, A. (2003). Effects of seedling and GF-31 rootstocks on yield and fruit quality of some table apricot cultivars grown in Mersin. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(5), 261-267.
- Soylu, A. (2000). Meyve Yetiştirme İlkeleri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 20, Bursa, 178 s.
- Soylu, A. (2003). Ilıman İklim Meyveleri-II. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 72, Bursa, 251 s.
- Stănică, F., Dumitraşcu, M., Ancu, S. I., & Duşu, I. (2010). Propagation by green cuttings of some new promising Romanian *Prunus* rootstocks. *Acta Horticulturae*, (862), 413-418.
- Şenyurt, M. (2017). *Corylus colurna* L. anacına bazı fındık çeşitlerinin aşılabilirliğinin incelenmesi. Doktora Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bolu.
- Şimşek, A. (2013). Ferragnes ve Ferraduel Badem Çeşitlerinin Bademxşeftali Melez Anaçları Gf-677 ve Garnem (Gn-15) Üzerine In Vitro Mikroaşılınması. Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Taha, N. M., & Azza, I. M. (2011). Morphological and anatomical evaluation of a new five stone fruit rootstocks. *The Journal of American Science*, 7(3), 135-152.
- Tedesco, S., Pina, A., Fevreiro, P., and Kragler, F. (2020). A phenotypic search on graft compatibility in grapevine. *Agronomy* 10:706. doi: 10.3390/agronomy10050706
- Tekintaş, F. E. (1988). Cevizde (*Juglans regia* L.) Aşı Kaynaşmalarının Anatomik ve Histolojik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Tekintaş, F. E. and Dolgun, O. (1996). Badem Çöğürlerine Aşılı Bazı Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinin Uyuşma Durumlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(1): 51-54.
- Tekintaş, F. (1991). Çeşitli Antioksidan Maddelerinin Ceviz Aşılarında Nekrotik Tabaka Yoğunluklarına ve Aşı Kaynaşmalarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 1 (3), 1-26
- Tiedemann, R. (1989). Graft union development and symplastic phloem contact in the heterograft Cucumis sativus on Cucurbita ficifolia. *Journal of Plant Physiology*, 134(4), 427-440.
- Tomić, J., Glišić, I., Milošević, N., Štampar, F., Mikulić-Petkovšek, M., & Jakopič, J. (2022). Determination of fruit chemical contents of two plum cultivars grafted on four rootstocks. *Journal of Food Composition and Analysis*, 105, 103944.
- Torun, İ. (1998). Seçilmiş Bazı Ayva Klonlarının Uyuşur ve Uyuşmaz Armut Çeşitleri ile Aşı Uyuşma Durumunun İncelenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Tshokoeva, M.D., Tsonev, R.V. (1995). Compatibility Of Rootstock And Scion In Apricot Trees. *Acta Horticulturae*, 1(384): 471-475.

- TÜİK. (2021). Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Uğur, R. (2017). Kahramanmaraş Florasından Kayısıya Anaç Olabilecek Bazı Yabani Erik Genotiplerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Uğur, R. ve Gündeşli, M. A. (2020). Investigation of propagation with hardwood cutting in different *Prunus* species. *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*, 4(2), 184-189.
- Uğur, R. ve Kargı, S. P. (2018). Seleksiyonla elde edilen klonal anaç adayları bazı yabani erik genotipleri üzerine aşılanan kayısı çeşitlerinin büyüme durumlarının araştırılması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(1), 56-63.
- Ünal, A. (1992). Bazı Şeftali Çöğür Anaçlarının Bazı Badem, Kayısı ve Erik Çeşitleriyle Oluşturduğu Aşı Kombinasyonlarında Aşı Yerlerinin Anatomik Yapısının Özellikleri ile İlgili Araştırma. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*, 1:41-44 İzmir.
- Ünal, A. (1995). Anatomy of the graft union and degree of incompatibility of some apricot varieties budded onto plum, almond and peach seedlings. *Acta Horticulturae*, 1, 493-496.
- Ünal, A., Özçağır, R. (1986). Göz aşısında aşı kaynamasının meydana gelişi üzerinde bir araştırma. *Doğa Dergisi*, 397-407.
- Vargas, F.J., Romero, M.A., Clavé, J., Batlle, I., Miarnau, X. and Alegre, S. (2011). Important traits in Irta's new almond cultivars. *Acta Horticulturae*, 912: 359-365.
- Vural, U., Dumanoglu, H., & Erdogan, V. (2008). Effect of grafting/budding techniques and time on propagation of black mulberry (*Morus nigra* L.) in cold temperate zones. *Propagation of Ornamental Plants*, 8(2), 55-58.
- Webster, A. D. (1995). Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 23(4), 373-382.
- Wijeratne, S. S. K., Abou-Zaid, M. M., & Shahidi, F. (2006). Antioxidant polyphenols in almond and its coproducts. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 312-318.
- Yahmed, J. B., Ghrab, M., & Mimoun, M. B. (2016). Eco-physiological evaluation of different scion-rootstock combinations of almond grown in Mediterranean conditions. *Fruits*, 71(3), 185-193.
- Yeoman, M. M. (1984). Cellular recognition systems in grafting. In Cellular interactions (pp. 453-472). *Springer*, Berlin, Heidelberg.
- Yerebasmaz, H. (2019). Aşılı köklü badem fidanı üretiminde farklı uygulamaların köklenme ve aşı başarısı üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.
- Yıldız, K. (1997). Cevizde (*J. regia* L.) Aşı kaleminin farklı yerlerinden alınan aşı gözlerinin aşı başarıları üzerine etkisi. Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Yılmaz, A. (2010). GF 677 (şeftali x badem) ağaçları ve çöğürlerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Yılmaz, M. (2009). Konya Ekolojik Şartlarında M9 Elma Anacına Aşılı Farklı Elma Çeşitlerinde Aşılama Yöntemleri ve Zamanlarının Aşı Başarısı Fidan Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.

- Yildirim, A. N., Polat, M., Dolgun, O., Askin, M. A., Gokbayrak, Z., & San, B. (2010). Graft formation in some spur and vigorous apple varieties grafted on Ottawa 3 rootstock: a histological investigation. *J. Food Agric. Environ*, 8(2), 512-514.
- Zarrouk, O., Aparicio, J., Gogorcena, Y., Moreno, M. A., & Pinochet, J. (2006). Graft compatibility for new peach rootstocks in nursery. In *VI International Peach Symposium* 713 (pp. 327-330).
- Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Moreno, M. A., & Pinochet, J. (2006b). Graft compatibility between peach cultivars and *Prunus* rootstocks. *HortScience*, 41(6), 1389-1394.

