

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KIZILCIKTA (*Cornus mas L.*) AŞI KAYNAŞMASI İLE ÇELİK
KÖKLENMESİNİN ANATOMİK VE HİSTOLOJİK OLARAK
İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

Özgün KALKIŞIM

Yönetici: Doç.Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ

VAN - 1997

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**KIZILCIKTA (*Cornus mas L.*) AŞI KAYNAŞMASI İLE ÇELİK
KÖKLENMESİNİN ANATOMİK VE HİSTOLOJİK OLARAK
İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

DOKTORA TEZİ

Özgün KALKIŞIM

JÜRİ ÜYELERİ



BAŞKAN

Prof. Dr. S. Mehmet ŞEN


Doç. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ


Doç. Dr. Fikri BALTA

TEZ KABUL TARİHİ
/ / 1997

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	VIII
ÖZ.....	X
ABSTRACT	XI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ.....	7
2.1. Genel Çoğaltma Metodları	7
2.2. Aşı Yerinde Kallus Oluşumu İle Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Hİstolojik Olarak İncelenmesi	11
2.3. Odun Çeliklerinde Kök Teşekkülünün Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi	23
3. MATERYAL VE METOT	30
3.1. MATERYAL.....	30
3.2. METOT	30
3.2.1. Bitki Materyalinin Muhafazası ve Nakledilmesi.....	30
3.2.2. Aşı Tekniklerinin Uygulanması ve Aşıların Bakımı.....	30
3.2.3. Aşı Bölgesi Örneklerinin Alınmaları ve Muhafazaları.....	31
3.2.4. Aşı Tekniklerinin Değerlendirilmeleri	31
3.2.5. Odun Çeliklerinin Dikilmeleri ve Bakımları	32
3.2.6. Odun Çeliklerinden Kök Bölgesi Örneklerinin Alınmaları ve Muhafazaları	32
3.2.7. Kesitlerin Alınması, Boyanması ve İncelenmesi.....	32
3.2.7.1. Mikroalga Uygulanması	33
3.2.7.2. Kesitlerin %1'lik Safranin İle Boyanması	34
3.2.7.3. Kesitlerin %1'lik Metilen Mavisi İle Boyanması	34

4. BULGULAR	36
4.1. Aşı Başarı Oranları	36
4.2. Kızılçık Sürgünlerinin Onatomik Yapısı	37
4.3. Aşı Tekniklerindeki Aşı Kaynaşmalarının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi.....	38
4.3.1. Yongalı Göz Aşı Tekniğinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi.....	38
4.3.1.1. Aşılamadan 14 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	38
4.3.1.2. Aşılamadan 18 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	40
4.3.1.3. Aşılamadan 22 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	42
4.3.1.4. Aşılamadan 26 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	43
4.3.1.5. Aşılamadan 30 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	45
4.3.1.6. Aşılamadan 60 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	47
4.3.1.7. Aşılamadan 90 ve 180 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	49
4.3.2. Omega Aşı Tekniğinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi.....	51
4.3.2.1. Aşılamadan 14 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	51
4.3.2.2. Aşılamadan 18 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	53
4.3.2.3. Aşılamadan 22 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	53
4.3.2.4. Aşılamadan 26 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	54
4.3.2.5. Aşılamadan 30 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	54
4.3.2.6. Aşılamadan 60 ve 90 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	56
4.3.2.7. Aşılamadan 180 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	58
4.3.3. T-Göz Aşı Tekniğinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi.....	59
4.3.3.1. Aşılamadan 14 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	59
4.3.3.2. Aşılamadan 18 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	60

4.3.3.3. Aşılamadan 22 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	62
4.3.3.4. Aşılamadan 26 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	63
4.3.3.5. Aşılamadan 30 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	65
4.3.3.6. Aşılamadan 60 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	66
4.3.3.7. Aşılamadan 90 ve 180 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu.....	68
4.4. Odun Çeliklerindeki Adventif Kök Oluşumunun Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi	71
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	76
5.1. Aşı Tekniklerindeki Başarı Oranları İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi	75
5.2. Aşı Kaynaşmalarının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi	75
5.3. Odun Çeliklerinde Adventif Kök Teşekkülünün Anatomik Ve Histolojik Olarak İncelenmesi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi	85
ÖZET	88
SUMMARY	91
KAYNAKLAR	94
ÖZGEÇMİŞ.....	107

KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Anaç
AK	: Adventif kök
F	: Fellogen
FAA	: Formaldehit + asetik asit + etil alkol
FD	: Felloderma
FM	: Fellem
IBA	: Indole butirik asit
K	: Kalem
KA	: Kallus dokusu
KK	: Kallus ksilemi
KM	: Kambiyum
KÖ	: Ksilem öz ışını
KS	: Ksilem
KT	: Kök taslağı
M.M.	: Metilen mavisi
NT	: Nekrotik tabaka
PFL	: Primer floem
SFL	: Sekonder floem
SL	: Sklerankimatik lif hücreleri
S.	: Safranin
YK	: Yeni kambiyum
YKS	: Yeni ksilem
YFL	: Yeni floem

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: İki yaşlı kızılçık sürgününün enine kesitinde dokuların görünüşü	38
Şekil 2: Aşılamadan 14 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun ve nekrotik tabakaların durumu (M.M., 4x10).	39
Şekil 3: Aşılamadan 14 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal farklılaşmanın durumu (S. 10x10).	40
Şekil 4: Aşılamadan 18 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun ve nekrotik tabakaların durumu (S, 10x10).	41
Şekil 5: Aşılamadan 18 gün sonra alınan boyuna kesitte kallus dokusunun ve kambiyal farklılaşmanın durumu (S, 4x10).	42
Şekil 6: Aşılamadan 22 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun ve dokuların durumu (M.M., 4x10).	43
Şekil 7: Aşılamadan 22 gün sonra alınan boyuna kesitte nekrotik tabakaların ve kambiyal farklılaşmanın durumu (S., 4x10).	44
Şekil 8: Aşılamadan 26 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun, nekrotik tabakaların ve dokuların durumu (M.M., 4x10).	45
Şekil 9: Aşılamadan 26 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal gelişmenin ve kallus dokusunun durumu (M.M., 4x10).	46
Şekil 10: Aşılamadan 30 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun, nekrotik tabakaların ve kambiyal gelişmenin durumu (M.M., 4x10). ..	46
Şekil 11: Aşılamadan 30 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal farklılaşmanın durumu (S., 4x10).	47
Şekil 12: Aşılamadan 60 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S.,4x10).	48
Şekil 13: Aşılamadan 60 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların ve nekrotik tabakaların durumu (M.M., 4x10).	49
Şekil 14: Aşılamadan 180 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S.,4x10).	50
Şekil 15: Aşılamadan 180 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S.,4x10).	51
Şekil 16: Aşılamadan 14 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusu ve kambiyal gelişme (M.M., 10x10).	52

Şekil 17: Aşılamadan 14 gün sonra alınan boyuna kesitte kallus dokusunun ve kambiyal farklılaşmanın durumu (S., 4x10).....	52
Şekil 18: Aşılamadan 18 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (M.M., 4x10)	53
Şekil 19: Aşılamadan 26 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S.,4x10).....	55
Şekil 20: Aşılamadan 30 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).....	56
Şekil 21: Aşılamadan 90 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 10x10).....	57
Şekil 22: Aşılamadan 180 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).....	58
Şekil 23: Aşılamadan 14 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S.,4x10).....	59
Şekil 24: Aşılamadan 18 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S.,4x10).....	61
Şekil 25: Aşılamadan 18 gün sonra alınan boyuna kesitte nekrotik tabakaların ve dokuların durumu (S., 4x10)	61
Şekil 26: Aşılamadan 22 gün sonra alınan enine kesitte, yan birleşme yerinde nekrotik tabakaların ve dokuların durumu (S., 4x10)	62
Şekil 27: Aşılamadan 22 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların görünüşü (M.M.,10x10)	63
Şekil 28: Aşılamadan 26 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).....	64
Şekil 29: Aşılamadan 26 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların ve nekrotik tabakaların durumu (S., 4x10).....	65
Şekil 30: Aşılamadan 30 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).....	66
Şekil 31: Aşılamadan 30 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal gelişimin ve kallus dokusunun durumu (S., 4x10)	67

Şekil 32: Aşılamadan 60 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).....	68
Şekil 33: Aşılamadan 90 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun, kambiyal farklılaşmanın ve nekrotik tabakaların durumu (S., 4x10)...	69
Şekil 34: Aşılamadan 180 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).....	70
Şekil 35: Aşılamadan 180 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (M.M., 4x10).	71
Şekil 36: Odun çeliklerin dip kısmında meydana gelmiş olan kallus dokusunun durumu (S., 4x10).....	72
Şekil 37: İletim dokuları ile bağlantı kuramamış kallus ksilemleri (S., 4x10).....	73
Şekil 38: Kök başlangıçlarının gelişmesiyle oluşmuş kök taslağı (S., 4x10).....	74
Şekil 39: Dışarıya çıkmış durumdaki adventif köklerin görünüşü (S., 4x10, M.M., 10x10)	75

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Türkiye birçok meyve türünün anavatanı ve meyvecilik kültürünün merkezi konumundadır. Dünya üzerinde yetişen meyve türlerinin büyük bir kısmı tarih öncesi çağlarda Anadolu'da kültüre alınmışlar ve ıslah edilerek diğer devletlere hediye edilmişlerdir.

Meyvecilik kültüründe önem kazanmış elma, armut, ayva, erik, kiraz, vişne, kızılcık, fındık, fıstık, badem, ceviz, kestane, zeytin, incir, nar ve üzüm gibi meyve türleri yanında, yabancı olarak meyvelerinden yararlandığımız birçok meyve türü de bu kara parçası üzerinde evrimlerini tamamlamışlardır. Meyvecilik bakımından bu denli önemli bir avantaja sahip olan Türkiye'nin meyve üretimini diğer dünya ülkeleri ile karşılaştırdığımızda, birkaç meyve türü istisna tutulacak olursa, oldukça geri sıralarda bulunduğunu görmekteyiz. Bu durum, büyük bir meyvecilik potansiyeline sahip olan ülkemizde bu potansiyelin iyi değerlendirilmediğinin bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bitki tür ve çeşit zenginliğinden biri olan kızılcık, gıda endüstrisinde önemli bir hammadde olma özelliğine sahip bir meyve türüdür. Kızılcık reçel, marmelat gibi gıdalara işlenmek suretiyle iç pazarda olduğu gibi dış pazarda da önemli bir yere sahiptir. Çünkü bu meyve türünün hem üretimi azdır, dolayısıyla az bulunmaktadır, hem de şifalı bir meyve türü olup insan sağlığına önemli etkiler yapmaktadır. Şurubu serinletici ve ateş düşürücüdür, meyvelerinde organik asitler, müsilaj, şekerler ve bol miktarda c-vitamini bulunur. Etkili ve zararsız bir ishal kesicidir, kurt düşürücü olarak da kullanılmaktadır. Uzun zamandan beri halk tarafından reçel, marmelat, komposto, hoşaf, pestil, pekmez gibi birçok şekillerde değerlendirilmekte olup, son yıllarda reçel marmelat ve meyve suyu endüstrisinde önemli bir aşama katetmiştir. Bu denli önem arz eden kızılcık yetiştiriciliğinde halen tohumdan yetişmiş ağaç veya ağaçcıklar kullanılmaktadır. Standart yetiştiriciliğe geçiş konusunda, ülkemizde ve dünyada az sayıdaki seleksiyon ıslahı çalışmalarından ileriye gidilememiştir. Islah çalışmalarıyla elde edilecek üstün nitelikli tip veya çeşitlerden standart yetiştiriciliğe geçme aşamasında uygun bir çoğaltma metodunun belirlenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Kızılcık tohumları genetik olarak heterozigot yapılı olduğu için standart fidan üretiminde vegetatif çoğaltma metodlarından birinin uygulanması

zorunludur. Ancak bu aşamada hangi vegetatif çoğaltma metodunun daha pratik, daha ekonomik ve daha başarılı olacağı tespit edilmelidir. Yapılan çalışmalarda bu konu ile ilgili kayda değer bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır. Ancak kızılciğin çoğaltılmasında bazı problemlerin olduğu bildirilmiştir. Konuyla ilgili problemleri de dikkate alarak yürüttüğümüz bu araştırmada kızılciğin aşı başarısı ile aşı kaynaşmasının ve çelik köklenmesinin meydana gelişini mikroskopik incelemelerle ortaya koymaya çalıştık.

Dünya ve ülkemiz için yeni ve oldukça önemli olduğuna inandığım bu araştırmanın, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında yardım ve ilgilerini gördüğüm sayın hocam Doç. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Çalışma boyunca yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocalarım Prof. Dr. Seyit Mehmet ŞEN'e, Doç. Dr. M. Atilla AŞKIN'a ve Doç. Dr. Fikri BALTA'ya teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın laboratuvar kısmındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Bekir TİLEKLİOĞLU'na ve diğer bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

ÖZ

Bu araştırma, kızılııkta aşı kaynaşması ve adventif kök oluşumu sırasında meydana gelen gelişmeleri anatomik ve histolojik yönden değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Yapılan incelemeler sonucunda her üç aşı tekniğinde de kaynaşmanın bütün safhalarının gerçekleşmiş olduğu gözlenmiştir. Bazı aşı örneklerinde ise, yetersiz kallus oluşumu, kambiyum bölgelerinin iyi çakıştırılmamış olması ve nekrotik tabakaların olumsuz etkileri nedeni ile bağlantının zayıf olduğu veya hiç kurulamadığı saptanmıştır. Diğer yandan odun çeliklerinde adventif köklerin oluşumunda anatomik bir engelin söz konusu olmadığı tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Kızılıık, Aşı kaynaşması, Köklenme ve Anatomi.

ABSTRACT

This study was carried out in order to investigate anatomical and histological developments occurring during graft union and adventive root formation on cornel. As a result of investigations, it was observed that all stages of the union were also achieved in three grafting techniques. In some graft samples, it was determined that there is a weaker union or no union between the graft interfaces due to insufficient callus formation, poor matching of the cambial regions as desired or negative effects of the necrotic layers. On the other hand, it was observed that there was not any anatomical inhibition in adventive root formation of hardwood cuttings.

KEY WORDS: Cornel, Graft union, Rooting and anatomy.



1. GİRİŞ

Türkiye, küçük bir kara parçası olmasına rağmen büyük iklim değişiklikleriyle bir kıta manzarası göstermektedir. İklimde görülen bu zenginlik bir çok meyve türünün yetişmesine imkan vermektedir. Nitekim, Rus Botanik bilim adamı Vavilov tarafından belirlenen 8 makro gen merkezinden hem Yakın Doğu hem de Akdeniz Havzası içerisinde yer almaktadır. Bu bakımdan ülkemiz yaradılış ve oluşma merkezi olarak birçok meyve türünün anavatanı konumundadır. Dünyada kültüre alınıp yetiştirilmekte olan 138 meyve türü bulunmaktadır. Bu meyve türlerinden 16'sı subtropik olmak üzere 75'e yakın tür, büyük bir çeşit zenginliği ile Türkiye'de yetiştirilebilmektedir. Bu zenginlik, orjini Anadolu olan meyve türlerinden binlerce yıllık yetiştirilme aşamalarında doğal melezlemeler ve seleksiyonlar sonucunda ortaya çıkmıştır. Buna ilaveten diğer devletlerden getirilen tür veya çeşitlerle bu zenginlik daha da artmıştır. (Ülkümen 1973, Özbek 1987, Ağaoğlu ve ark. 1987, Ağaoğlu ve ark. 1995). Yapılan arkeolojik kazılar, Türkiye'de 4-5 bin yıl önce ileri bir meyvecilik kültürü yapıldığını kanıtlamıştır. Ülkemiz bu denli derin bir meyvecilik kültürüne sahip olmasına rağmen, bir çok meyve türlerinde halen standart yetiştiriciliğe geçilememiştir. Bu meyve türleri içerisinde kızılçık, (*Comus mas L.*) pek çok insan tarafından önemsenmediği halde, yine de marmelat ve şurup yapmak için diğer bir çok meyve türüne göre daha yüksek fiyatlarla satın alınmaktadır (Şen 1986a).

Kızılçık 2.5m. boylanabilen çalı, ağaçcık veya 10m. kadar boylanmış ağaç formunda bulunabilmektedir. Kışın yaprağını döken ağaçlarının gövde çapları 25-45 cm. arasında değişmektedir. Odunu ağır, çok sert ve elastik olup, verniklenebilir özellikte olması dolayısıyla tornacılıkta kullanılmaya elverişlidir. Kuvvetli bir yapıya sahip olan ağaçlarından yaşı 100'ün üzerinde olanları vardır. Kök sistemi toprak içerisinde yüzeysel olarak yayılmış durumda olup, çok sıkı bir yapıya sahiptir. Yaşlı ağaçlarda gövde kabuğu çatlamış ve küçük levhalar halindedir. Taze sürgünleri kızıl kahve veya zeytin yeşili renkte, ince tüylü ve tüyleri genellikle yatık durumdadır. 4-10 cm uzunluğunda olan yaprakları yumurtamsı elips biçimindedir. Üst yüzü parlak yeşil ve yatık tüylü, alt yüzü ise açık yeşil ve daha çok tüylüdür. Yaprak ucu sivri ve uzunca olup, tabanı yuvarlakça ya da sapa doğru daralmış durumdadır. Özellikle damarların

oluşturduğu açılarda tüyler daha fazla bulunur. Yan damarları 3-5 çifttir. Çiçekler yapraklardan önce açılır ve bu özelliği ile *Cornus mas L.* türü *Cornus* cinsinin diğer türlerinden ayrılır. Küçük şemsiye kuruluşundaki çiçekleri, genişçe yumurtamsı elips şekilli olup, yeşilimsi sarı renkte yüksek yapraklarla çevrilmişlerdir. Çanak ve taç yaprakları 4'lü yapıdadır. Çanak yaprakları sivri uçlu ve üç köşeli olup, taç yaprakları altın sarısı renktedir. Çiçeklerinde 4 adet erkek organ vardır, ipçikleri kısa, yumurtalık kadeh biçimli ve üzeri yatık tüylüdür (Janick ve Moore 1975, Gökmen 1977, Pırlak 1993). Çiçeklerinin tozlanması böceklerle olup, bu böceklerin Diptera, Hymenoptera ve sürünücü *Coleoptera*'ların olduğu bildirilmektedir. Ağaçları tamamen kendine verimli olmayıp, yabancı tozlanma ile verim oldukça artmaktadır (Janick ve Moore 1975, Gunatilleke ve Gunatilleke 1984).

Sert çekirdekli meyveleri elipsoidden silindiriğe kadar değişen şekillerde olup, boyutları 12-15x7 mm'dir. Başlangıçta yeşil, sonra sarı ve olgunlukta kırmızı renk alırlar. Sulu ve mayhoş olan meyvelerinin taze olarak tüketilmeleri pek yaygın değildir. Meyvelerinde organik asitler, şeker ve müsilaj bulunur. 97.4-120.4 mg/100 g arasında c-vitamini içerir. Bu miktar portakalın c-vitamini içeriğinin yaklaşık iki katıdır. Şeker içeriği %7-9 arasındadır. Meyveleri jel, komposto, hoşaf, reçel, pekmez, şurup, pestil, marmelat, likör ve meyve suyu yapılarak değerlendirilmektedir. (Darrow 1975, Janick ve Moore 1975, Herrmann ve ark. 1986, Yalçınkaya ve Kaşka 1992, Eriş ve ark. 1992, Pırlak 1993).

Kızılciğın anavatanı Anadolu, Avrupa ve Kafkasyadır (Ülkümen 1973). *Cornus* türlerinin kromozom sayıları $n=10$ ve $n=11$ arasında değişmektedir. *Cornus mas L.* nin diploid kromozom sayısı $2n=18$ ve 27 'dir. *Cornus officinalis L.*'nin kromozom sayısı $2n=18$ ve diğer türlerinin $2n=20$ veya $2n=22$ dir. *Cornus canadensis L.*'nin ise $2n=44$ kromozomu bulunmaktadır (Janick ve Moore 1975). Batı Asya'da, Kafkaslarda ve Avrupa'nın orta ve güney bölgeleri ile Türkiyede tabii olarak yetişmektedir. Türkiyede, Marmara Bölgesinde; İstanbul dolaylarında Belgrat ormanında, İzmit dolaylarında, Batı ve Güney Anadolu'da; Antalya, İçel ve Adana dolaylarında, Hatay çevresindeki yaylalarda, Kuzeydoğu Anadolu'da; Rize dolaylarında, Trabzon çevresinde Maçka-Meryemana ormanlarındaki çalılıklarda, Sinop dolaylarında, Ayancık civarındaki Zindan ve Çangal

ormanlarında, Kastamonu, Bolu ve Ankara çevresinde dağ yamaçlarında yaygın bir şekilde bulunmaktadır (Gökmen 1977, Seçmen ve ark. 1986).

Kızılıçık gölgeyi seven bir bitki (Ülkümen 1973) olmasına rağmen, güneşli yerlerden yarı gölgeli yerlere kadar olan alanlarda yetişebilmektedir (Herrmann ve ark. 1986). Geniş yapraklı ormanların altında, özellikle meşe, gürgen, kayın ve kızılğaçlarla birlikte, nadir olarak da koniferlerle birlikte bulunurlar. Göz ve çiçekleri düşük sıcaklıklara dayanıklı olduklarından pek fazla zarar görmezler. Kışın -35 C° ye kadar düşen sıcaklık derecesine dayanıklılık gösterebilmektedirler. Güneşli yamaçlarda, taşlık, kayalık arazilerde, genellikle kireçli, humüslü ve yumuşak topraklarda yetişirler. Kalsiyum (Ca) içeren topraklarda daha verimli olurlar. Yayıldıkları alanlarda genellikle 1200-1300 metre yüksekliklere kadar yetişebilirler, ancak Anadolu'da ve Kafkaslarda nadiren 1500 m ye kadar çıkabilirler. Hastalık ve zararlılardan pek etkilenmezler. Bu zamana kadar sadece yaprak güvesi zararı tespit edilmiştir (Gökmen 1977, Pırlak 1993, Kalyoncu ve Ecevit 1995).

Kızılıçık sağlık açısından şifalı bir meyve türü olup, midenin kuvvetlenmesinde, safrayı söktürmede, sıtma hastalığında, kalın bağırsak iltihaplarında, karaciğer zaafiyetinde ve ağız içi yaralarında tedavi edici etkisi bulunmaktadır. Hararet düşürücü, kurt düşürücü ve ishal kesici olarak da etki göstermektedir (Pamuk 1983, Herrmann ve ark. 1986, Pırlak 1993).

Kızılıçık süs bitkisi olarak da oldukça yüksek bir değere sahiptir. İlbaharda açan güzel görünüşlü çiçekleri, yaz sonu sonbahar başlarında olgunlaşan gösterişli meyveleri ve sonbaharda güzel renk alan yapraklarıyla oldukça ilgi çekicidir. Amerika Birleşik Devletlerinde süs bitkisi olarak yetiştiriciliği oldukça yaygındır. Hızlı gelişen ağaç ve ağaçcıkları budamaya imkan verdiklerinden kuvvetli bir çit bitkisi olma özelliği taşırlar (Janick ve Moore 1975, Herrmann ve ark. 1986, Krammer 1992).

Kızılıçık, yabancı döllenmiş bir meyve türü olduğu için genetik olarak heterozigot yapıları tohumlarından meydana gelen yoz ağaçları birbirlerinden farklı özelliklere sahip olurlar. Bu sayede dünyada ve ülkemizde çok geniş bir varyasyon gösteren kızılıçık popülasyonu ortaya çıkmıştır. Bu potansiyel içerisinde oldukça iri ve yüksek kaliteli meyvelere sahip tiplerin bulunması ve bu

tiplerle standart üretime dönük fidan üretimiyle kızılçık yetiştiriciliğinin cazip hale getirilebileceği ümit edilmektedir. İstatistiklere göre Türkiye'de 1.576.000 adet kızılçık ağacı bulunmaktadır. Meyve veren yaşta olan 1.213.000 ağaçtan 14.000 ton'luk üretim yapılmaktadır. Bu üretim miktarı içerisinde Karadeniz bölgesi yaklaşık %49'luk bir oranla diğer bölgelere göre ilk sırayı almaktadır. Karadeniz bölgesini orta kuzey Anadolu bölgesi izlemektedir (Anonim 1996). Bu populasyon içerisinde üstün nitelikli tiplerin belirlenmesinden sonra, standart üretime geçmek suretiyle kızılçık yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması safhasında karşılaşılabilecek en önemli problem çoğaltmadır. Bu güne kadar yoğ ağaçlarıyla veya bu ağaçlardan alınan kök sürgünleriyle yetiştiriciliği yapılmış olan kızılçığın, standart fidan üretime dönük problemlerinin belirlenmesi ve bu problemlere çözüm aranması gerekmektedir. Kızılçık birçok meyve türünde olduğu gibi heterozigot yapılı tohumlar meydana getirdiğinden bu tohumlardan standart fidanlar üretilme olanağı yoktur. Dolayısıyla standart çeşitlerin sahip oldukları özellikleri korumak suretiyle çoğaltılabilmeleri, ancak vegetatif çoğaltma metodlarının kullanılmasıyla mümkün olabilir.

Kızılçık vegetatif çoğaltma metodlarından olan daldırma metoduyla kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Ancak, güvenilir olması nedeniyle belirli koşullarda kullanılan bu çoğaltma şekli, fazla işgücüne ve uzun bir zamana ihtiyaç göstermesi, kısa zamanda çok sayıda fidan elde etme olanağının olmaması dolayısıyla pratik ve ekonomik bulunmamaktadır.

Diğer çoğaltma metodlarından olan aşı ve çelikle çoğaltma metodlarının birçok avantajları vardır. Aşı ile çoğaltma, meyve türlerinin değişik anaçların özelliklerinden istifade edilerek farklı iklim ve toprak koşullarında yetiştirilmesine imkan vermektedir. Ayrıca diğer vegetatif metodlarla çoğaltılamayan bitkilerin çoğaltılmasına, ağaçların daha erken meyveye yatmasına ve yüksek kaliteli meyve elde edilmesine imkan vermesi gibi birçok avantajlara sahiptir. Çelikle çoğaltmak suretiyle elde edilecek bir kızılçık fidanı, kök sürgünlerinin olumsuz yönlerini taşımayacaktır. Bununla birlikte diğer vegetatif çoğaltma metodlarına göre daha kısa zamanda fazla sayıda fidan elde edilmesine ve üstün özellikli klonların çoğaltılmasına olanak sağlayacaktır.

Aşı ile çoğaltmada bitkinin cinsi aşılama zamanı, aşılama tekniği, anaç ve kalemin yetiştirme koşulları ve performansları, ortam faktörleri ve bitki büyüme

düzenleyicileri başarıyı etkileyebilirler. Bununla birlikte bir meyve türü için uygun aşı zamanı, aşının yapılması esnasında oluşan yara yerini kapatabilecek ve iyi bir kaynaşma sağlayabilecek yeterlilikte fizyolojik aktivitenin olduğu dönemdir (Hartman ve Kester 1974).

Aşı kaynaşmasının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için, anaç ile kaleme ait kambiyum bölgelerinin karşılıklı olarak iyi bir şekilde çakıştırılması gerekir. Bu nedenle anaç ile kalemin çaplarının mümkün olduğunca birbirlerine yakın olmaları gerekir. Aşıların kaynaşmasında, ilk olarak anaç ve kalem tarafından kallus dokusu oluşturulmakta, sonra kallus dokusunun bazı hücreleri yeni kambiyum hücreleri haline dönüşmekte ve sonuçta bu kambiyum hücreleri içe doğru yeni odun dokusunu, dışa doğru da yeni soymuk dokusunu meydana getirerek, aşı elemanları arasında tek bir bitki gibi vasküler bağlantı kurulmaktadır (Hartman ve Kester 1974, Lagerstedt 1981, Polat ve Kaşka 1991).

Aşı yerindeki anaç ve kalem dokularında aşılama sonrası meydana gelen bu gelişmelerin bilinmesi, uygun bir aşılama tekniğinin seçilmesi ve başarılı bir aşı uygulaması bakımından büyük önem taşımaktadır. Nitekim, aşılama zamanını, değişik aşılama tekniklerini tesadüfi olarak seçmek yerine, kaynaşmanın anatomisini ve histolojisini iyi bir şekilde bilerek bu olayın meydana gelişinde etkili olabilecek fizyolojik faktörleri incelemek daha pratik ve daha sağlıklı sonuçların ortaya konmasında etkili olacaktır.

Çeliklerin köklenmesinde bitkinin beslenme durumu, bitki türlerinin farklılığı, bitkinin anatomik yapısı, çeliğin alındığı mevsim, hormonal seviye ve ortam koşulları gibi etmenlerin rol oynadığı bildirilmektedir. Çeliklerin iyi köklenebilmesi için, yılın uygun bir zamanında alınması gerekmektedir. Yapracağını döken ağaçlarda çeliklerin, genellikle sonbahar, kış ve ilkbahar başlangıcında alındıklarında köklenmelerinin iyi olduğu saptanmıştır. Bu bitki türlerinde vegetatif büyümenin aktif olduğu dönemlerde alınan çeliklerde kök oluşumunun çok zayıf olduğu belirlenmiştir (Hartman ve Kester 1974, Yılmaz 1992).

C/N oranının yüksek oluşunun ve bitki büyüme hormonlarının belirli düzeylerinin çeliklerin adventif kök oluşturmaları üzerinde olumlu etki gösterdikleri bilinmektedir. Birçok odunlu bitkide adventif kökler çeliklerdeki

değişik dokulardan meydana gelmektedir. Hartman ve Kester (1974), odunlu bitkilerde adventif köklerin genellikle sekonder Floemin genç kısımlarından meydana gelebileceği gibi, kambiyum dokusundan, vaskuler ışıklardan veya öz kısımlarından da oluşabileceğini belirtmektedirler. Ayrıca kallus dokusundan meydana gelen adventif köklerin genellikle zor köklenen türler için söz konusu olduğunu belirtmektedirler. Kızılıcığa ait odun çeliklerinin köklenme oranlarının düşük düzeyde olduğu bildirilmektedir (Özbek 1971). Dolayısıyla kızılıcığın odun çeliklerindeki adventif kök teşekkülünün gelişme safhalarının, anatomik ve histolojik olarak incelenmek suretiyle ortaya konması, bu metotla çoğaltmanın pratik ve ekonomik olup, olmadığı hakkında karar verme bakımından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada meyve türlerinin çoğaltılmasında yaygın olarak kullanılan aşu ve çelikle çoğaltma metotlarının kızılıcıktaki uygulanabilirliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Bu amaçla; yongalı göz, omega ve T-göz aşu olmak üzere üç aşu tekniğindeki uyuşma ve kaynaşma durumları ile odun çeliklerindeki adventif kök teşekkülünün meydana gelişini mikroskopik olarak incelenmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda her iki çoğaltma metodundaki başarıyı olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilecek etmenlerin ortaya konmasına gayret edilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Kızılıcık, *Umbelliflorae* takımından, *Cornaceae* familyasının *Cornus* cinsine dahildir. En yaygın olan türü *Cornus mas* L.'dir. Bundan başka *Cornus sanguinea* L., *Cornus canadensis* L., *Cornus australis* C. A. Mey., *Cornus alternifolia* L., *Cornus capitata* Wall., *Cornus florida* L., *Cornus macrophylla* L., *Cornus suesicae* L., *Cornus tatarica* L. gibi birçok türü bulunmaktadır. Kızılıcık giller familyasının 10 cinsi, 95 kadar da türü vardır (Akalin 1952, Saatçioğlu 1961, Gökmen 1977). *Cornus mas* L. türü içerisinde bazı formlar bulunmaktadır. Bunlardan *Cornus mas alba* West.'in meyveleri beyaz renktedir. *Cornus mas aurea* C. Schn.'nin meyveleri kırmızı ve yaprakları sarı renktedir. *Cornus mas auremarginata* Schnelle.'nin yaprakları sarı ya da pembe renkte kenarlı veya alacalıdır. *Cornus mas nana* Carr.'bodur ve yuvarlak görünüşü bir habitüse sahiptir. *Cornus mas pyramidalis* Dipp. dik pramit biçimindedir. *Cornus mas variegata* Nichols'nin ise yaprak kenarları düzenli bir şekilde genişçe beyaz renktedir (Gökmen 1977).

2.1. Genel Çoğaltma Metodları

Modern meyveciliğin gereği olan standardizasyonun sağlanmasında çoğaltma ile ilgili problemlerin çözümlenmesi konusu büyük önem arz etmektedir. Meyve yetiştiriciliğinde çoğaltma denilince, çoğaltılması istenilen bitkinin özelliklerini aynen muhafaza eden yeni bireylerin elde edilmesi anlaşılmalıdır. Bu bakımdan tohumla çoğaltma, en kolay ve en hızlı metod olmasına rağmen, birçok meyve türünde olduğu gibi kızılıcıkta da (*Cornus mas* L.) heterozigot yapı dolayısıyla kullanılmayacak bir metottur. Dolayısıyla standart meyve yetiştiriciliğinde vegetatif çoğaltma metodlarının kullanılması gerektiği bilinmektedir (Ülkümen 1973, Hartman ve Kester 1974, Şen 1986b, Tekintaş 1988, Yılmaz 1992, Ağaoğlu ve ark. 1995, Şen ve Akça 1995).

Vegatatif çoğaltma yıllarca yaşama yeteneğine sahip tür ve çeşitlerin çoğaltılmasında, üstün özellikli bitkilerin bu özelliklerini muhafazada, üretiminin hızlandırılmasında, kolay ve ucuz olması dolayısıyla virüs hastalıklarının incelenmesinde kullanılmaktadır (Hartman ve Kester 1974, Özbek 1987, Ağaoğlu ve ark. 1995).

Vegetatif çoğaltma metotlarından biri olan daldırma ile çoğaltma, uygulanabilirliğinin güç olması ve çoğaltma hızının çok düşük oluşu nedeniyle pratik olmaktan çıkmaktadır. Son yıllarda üzerinde en çok durulan hızlı bir çoğaltma metodu olan doku kültürü ile çoğaltmada da istenen gelişmeler henüz sağlanamamıştır. Vegetatif üretim metotlarından en yaygın olarak uygulanan aşı ve çelikle çoğaltma metotlarının birçok avantajları vardır. Aşı; çeşit değiştirmede, yaralanmaların tamirinde, anaçların değişik özelliklerinden yararlanmada, kaliteyi artırıcı etki yapmada ve erkenciliğin sağlanmasında etkin bir metottur. Çelikle çoğaltma ise hızlı bir çoğaltma metodu olup aşıya oranla daha az beceri istemekte ve uyumsuzluk gibi sorunlara neden olmamaktadır. (Yılmaz 1992, Şen ve Akça 1995).

Kızılıcıkta bu denli avantajlara sahip çoğaltma metotları olan aşı ve odun çelikleriyle çoğaltmanın uygulanması hızlı bir üretim için zorunludur. Ancak kızılıcıkta tohum ve çelik ile çoğaltma konusunda azda olsa çalışma yapılmış olmasına karşın aşı ile çoğaltma konusunda kayda değer bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır.

Diğer sert çekirdekli meyvelerde aşı başarı oranlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada Napolyon ve Bing kiraz çeşitleri ile Kütahya vişne çeşidinin *Prunus mahaleb* üzerine kontrollü koşullarda aşılama suretiyle, farklı aşılama zamanlarının, aşının tutmasına, yaşamasına ve sürgün boyu gelişimine etkisi incelenmiştir. Ekim, Kasım ve Aralık aylarında iç mekanda yapılan bu aşı uygulamalarından alınan sonuçlar çeşitlere göre az veya çok farklılık göstermişlerdir. Napolyon kiraz çeşidi için en iyi aşılama zamanı Kasım ayı olmuş ve bu dönemde %98.75 oranında aşı başarısı elde edilmiştir. Bing kiraz çeşidi için, %95 oranında aşı başarısının sağlandığı Kasım ayı en uygun aşılama zamanı olarak belirlenmiştir. Kütahya vişne çeşidi için, en uygun aşılama zamanının, %97.50 aşı başarı oranının elde edildiği Ekim ayı olduğu tespit edilmiştir (Özkan ve Şen 1991).

Hasanbey ve Şalak kayısı çeşitlerinde yaz periyodunda altı farklı dönemde yapılan T-göz aşısının, aşı başarısına ve sürgün kalitesine etkileri araştırılmıştır. Temmuz-Ekim ayları arasında yapılan aşılamalarda aşı başarı oranlarının Şalak çeşitinde %40.4-95.6 ve Hasanbey çeşidinde ise %52.1-94.6 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Şalak kayısı çeşidinde en yüksek

aşı başarısı 3 Ağustos'ta, Hasanbey çeşidinde ise en yüksek aşısı başarısı 17 Ağustosta yapılan aşılardan elde edilmiştir. Aşılamadan bir yıl sonra, vegetasyon dönemi sonunda yapılan sürgün uzunluğu ve sürgün çapı ölçümlerinde aşısı dönemleri ve çeşitler arasında farklılıklar saptanmıştır. Genellikle erken dönemde yapılan aşılamalardaki sürgün uzunluğu ve sürgün çapı değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Bolat 1995). Yine Ukraynanın güney kesiminde yapılan benzer bir çalışma da, kayısılar için en uygun durgun göz aşısı zamanının Ağustos ayı ortası olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen aşısı başarı oranının ise %57-69.9 arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir (Vasilenko 1994). Hindistanda erikler üzerinde yapılan bir çalışmada en yüksek aşısı başarı oranının %88.7 olduğu belirlenmiştir (Singh ve Singh 1988).

Kızılıcık tohumları çeşitli dinlenme koşullarına sahiptirler. Süs kızılıcığının (*Cornus florida L.*) tohumlarının ya sonbaharda ekilmesi veya 4 °C de 4 ay katlanması gerekmektedir. En iyi çimlenme, meyveler kızarmaya başlayınca toplanıp bunlardan elde edilen tohumların ekilmesiyle elde edilmektedir. Diğer türlere ait tohumlarda, ek işlem olarak tohum kabuklarının yumuşatılması gerekmektedir. Bunun için nemli kum ortamında sıcaklığı günlük olarak alçaltılıp yükseltilen (21-29 °C) ortamda 2 ay, bunu takiben 0-4 °C arasındaki sıcaklığa sahip ortamda 4-6 ay katlama olumlu sonuç vermektedir. Bazı türlerde sıcak katlama işlemi yerine sülfürik aside daldırma veya mekanik skarifikasyon işlemleri uygulanabilmektedir (Hartman ve Kester 1974).

Kızılıcığın (*Cornus mas L.*) yeşil çeliklerinin farklı iki nem ortamında (%80-90, %90-100) sisleme yöntemiyle köklenme kabiliyetleri araştırılmıştır. Beyşehir'de doğal olarak yetişen kızılıcık tiplerinin birinden temin edilen yeşil çelikler, 4000 ppm IBA (Indole -3- butyric acid) ile muamele edilerek perlit ortamında köklendirilmiştir. %80-90 ve %90-100 nem seviyelerinde sırasıyla %90 ve %98.33 oranında köklenme sağlanmıştır (Kalyoncu ve Ecevit 1995).

Kırmızı çiçekli kızılıcıklarında (*Cornus florida rubra*) çelikle çoğaltılmaları zordur. Bunlar genellikle *Cornus florida L.* çöğürleri üzerine yaz sonlarında T-göz aşısı ile aşılansın suretiyle çoğaltılmaktadırlar. Bununla birlikte *Cornus florida rubra* çelikleri, yaz başlarındaki ikinci sürme periyodunda alınması ve aralıklı sisleme altında bir kısım pit yosunu ve üç kısım kum içerisinde tutulmasıyla 30 günde köklenmişlerdir. Bazı kızılıcıkların çelikle çoğaltılması güç

değildir. *Cornus florida* L. çeliklerinden en iyi sonuç, ilkbahar sonları veya yaz başlarında çiçeklenmeden sonra oluşan yeni sürgünlerinin alınıp camekan altında köklendirilmesiyle elde edilebilmektedir. 0-25 ppm'lik IBA ile 24 saatlik muamele köklenmeye olumlu etki yapmaktadır. *Cornus alba* L. gibi bazı türlerde ilkbaharda alınan odun çeliklerinden başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Hartman ve Kester 1974).

Kızılciğın (*Cornus mas* L.) odun çelikleri, yapılan hormon uygulamalarına hiçbir reaksiyon göstermemiştir (Chadwick 1937). *Cornus* cinsinin diğer türlerinden olan *Cornus florida* L., *Cornus alba* L., *Cornus amomum* L., *Cornus florida* var. *rubra* ve *Cornus obliqua* L.'nin odun çeliklerine farklı dönemlerde, IAA ve IBA hormonlarının farklı dozları uygulanmış ve köklendirme ortamına dikilmişlerdir. Sonuçta Temmuz ayında dikilen, IAA hormonunun 200 ppm'lik dozu uygulanmış *Cornus florida* L. çeliklerinde, beş hafta sonra yapılan çelik sökümü sonucunda köklenme oranının %25 olduğu saptanmıştır. Yine Temmuz döneminde dikilen *Cornus amomum* L., *Cornus florida* var. *rubra* ve *Cornus obliqua* L. çeliklerine IBA hormonunun sırasıyla 30, 50 ve 5 ppm lik dozları uygulanmış ve sonuçta sırasıyla %73, %60 ve %73 köklenme oranları elde edilmiştir. Aralık ayında dikilen *Cornus alba* L. çeliklerine IAA hormonunun 5 ppm'lik dozu uygulanmış ve sonuçta %93 köklenme oranı tespit edilmiştir (Özbek 1971).

Temmuz başlarında, altı değişik meyve türüne ait çeşitlerin yarı odunsu çeliklerini köklendirmek amacıyla, bir kısmına %0.1-0.3 IBA uygulanmıştır. Köklendirme ortamı olarak da püt, poliestergranül ve kum kullanılmıştır. Sonuçta *Aronia melanocarpal* L. (Aronya), *Sambucus nigra* L. (Siyah mürver) ve *Hippophae rhamnoides* L. (Yabani iğde) çeliklerinin IBA ile muamele edilmediğinde daha çabuk köklendiği, fakat *Cornus mas* L., *Corylus avellana* L., çeliklerinin IBA uygulananlarının uygulanmayanlara göre daha iyi köklendikleri saptanmıştır (Vanicka 1988).

1984-1987 yılları arasında yapılan bir çalışmada, *Cornus alba* var. *sibirica*, *Forsythia intermedia* var. *kanarek* ve *Weigela florida* L. çelikleri Aralık ayı başında alınmış ve bu çelikler, IBA'nın (Indol bütirik asit) 1500 ppm'lik solüsyonunda ve Rovial Şiprodioneö'nun %0.1'lik solüsyonunda 5 sn. bekletilmişlerdir. daha sonra bu çelikler polietilen torbalarla karanlık bir ortamda

1, 2 ve 3 hafta süre ile 0 °C, 5 °C, 10 °C ve 20 °C deki sıcaklıklarda tutulmuşlardır. Çelikler 1:1 oranındaki yoğun sifagnum kömürü ve kum ortamında 10-12 °C hava sıcaklığında ve 15-21 °C ortam sıcaklığında köklenmeye bırakılmışlardır. Sonuçta köklenme oranları üç değişik metot ile değerlendirilmiştir. Buna göre en iyi köklenme *Cornus alba* L. türünde üç hafta sonra 0 °C, 5 °C ile 10 °C lerde elde edilmiştir. *Forsythia intermedia* L.'nin çeliklerinde köklenmenin, uygulamanın özellikle üçüncü haftasında 5 °C de ve birinci haftasında 20 °C de olduğu saptanmıştır. *Weigela florida* L.'da ise en iyi köklenmenin birinci haftada 20 °C de ve ikinci haftada 5 °C de olduğu tespit edilmiştir (Marcinkowski 1989).

2.2. Aşı Yerinde Kallus Oluşumu İle Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

Kızılıçıkta odun kısmı oldukça geniş ve kirli beyazımsı açık kahverengindedir. Öz odun daha koyu renklidir. Öz odunun rengi açık kırmızımsı kahverenkli olup, sınırı keskin ve belirgin değildir. Yıllık halka sınırları kaba dalgalı belirgin ve yaz odunu daha koyu kahverenkli olup, şeritler teşkil etmiş durumdadır. Yeni kesilmiş odunun kabuğa yakın kısımları sığıla yağının özel kokusuna sahiptir. Küçük trakelerin yıllık halka içerisinde yarı çap yönünde sıralanmak suretiyle dağınık halde buldukları büyüteçle farkedilebilmektedir. Boyuna kesitlerde odun kısmı oldukça parlaktır ve öz ışını levhacıkları basık şeritçikler halindedir. Odunu orta ağırlıkta ve sertliktedir (Özörgücü ve ark. 1991).

Kızılıçıklarda aşı kaynaşmasının meydana gelmesinde cereyan eden anatomik ve histolojik olayların incelenmesi ile ilgili olarak literatürlerde herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Fakat ceviz, kestane, elma, artmut, şeftali, yenidanya, asma, gül ve damkoruğu gibi farklı bitki tür ve çeşitlerinde bu konuyla ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Aşının kaynaşmasında, aşılama öncesi hazırlanmış ve çok sıkı olarak temas edecek şekilde yerleştirilmiş olan anaç ve kalem kısımları birbirlerinden bağımsız olarak büyüyemezler. Bu iki bitki parçasının birleşmesi, tamamen aşı yapıldıktan sonra teşekkül eden hücreler sayesinde meydana gelir. Burada anaç ve kalem tarafından meydana getirilen hücrelerin veya hücre kapsamlarının birleşmesi söz konusu değildir. Bu hücreler kendi belirli hüviyetlerini

korumaktadırlar. Aşı kaynaşmasında yara yerinin iyileşmesi, anaç ve kaleme ait kambiyum dokuları tarafından üretilen kallus dokuları sayesinde gerçekleşir. Dikotiledon bitki gövdelerinde floem ile ksilem dokuları arasında bulunan ve tek tabakalı hücrelerden oluşan kambiyum dokusu, bölünme özelliği sayesinde aynı zamanda floem ve ksilem dokularının üretilmelerini sağlamaktadır. Böylece gövde çapının artışında etkili olan bir doku görevi görmektedir. Aşı elemanlarının genellikle kambiyum dokuları tarafından üretilen parankimatik yapılı kallus hücreleri, anaç ile kaleme ait dokuların birleşmesini sağlayan sekonder dokuları meydana getirmek için farklılaşırlar. Bir aşıda yaranın kapanması dört zorunlu safha da gerçekleşmektedir. Bu safhaların birincisi uygun çevre koşullarında anaç ve kalemin kambiyum bölgelerinin iyi bir şekilde temas ettirilmesidir. Böylece aşı elemanlarının birleşmesi sağlanmış olmaktadır. İkinci safha, anaç ve kalem tarafından parankimatik yapılı kallus hücrelerinin üretilmesi ve bu hücrelerin kaynaşmaları şeklinde gerçekleşir. Üçüncü safha ise meydana gelen kallus köprüsü boyunca yeni kambiyum dokusunun oluşması ve son olarak da yeni kambiyumdan yeni ksilem ve yeni floem dokularının meydana gelmesidir (Hartman ve Kester 1974, Lagerstedt 1981b, Moore 1983, Moore 1984 a, Moore 1984b, Moore 1986). Meydana gelen yeni floem ve ksilem dokuları anaç ile kalem arasındaki iletken doku bağlantısını sağladığından, bu bağlantının kalem üzerindeki gözlerin sürmesinden önce kurulması zorunludur (Hartman ve Kester 1974).

Anaç ve kalemin birleşmesi ve kaynaşması, uyuşur bir kombinasyonda kritik bir safhayı oluşturur. Aşılama işleminden sonra birkaç saat içinde ilk birleşme meydana gelmektedir. Meydana gelen bu birleşme hücre çeperi boşluğuna salgılanan çeper habercilerinin polimerizasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu olay bitkilerin yaralamaya karşı tepkileri olarak açıklanmıştır, fakat bu durum henüz hücresele olarak açıklanmamıştır. İlk birleşme safhası aşı kaynaşmasının diğer safhalarından bağımsız olarak meydana gelir. İki aşı elemanı arasında kuvvet yönünden artış gösteren aşı birleşmesi aşı yüzeyleri arasındaki hücrelerde hücre çeperi materyallerinin depozisyonunun devamı, kallus hücrelerinin genişlemesi ve anaç ile kalem arasındaki ligninleşmiş ksilem farklılaşmasının sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Moore 1982, Moore 1984a, Moore 1984b).

Moore (1984 c) uyuşur aşıların kaynaşmasında doğrudan hücreler arası temasın rolünü araştırmıştır. Bu amaçla aşı elemanlarının yüzeyleri arasına gözenekli membran filtreler yerleştirilerek uyuşur aşıların gelişimlerini takip etmiştir. Aşılardan sonra beşinci güne kadar her iki aşı yüzeyinde de kallus dokusunun teşekkül ettiğini; aşılardan sonra 21. güne kadar ise, aşı yüzeyleri boyunca baştan başa vasküler farklılaşmanın tamamlandığını belirlemiştir. Araştırmacı bu sonuçlara dayanarak kallus oluşumu ve vasküler farklılaşma için doğrudan hücre temasının zorunlu olmadığını ortaya koymuştur.

Polat ve Kaşka (1992a), yenidoğanlarda (*Eriobotrya japonica* L.) T-göz, yama ve yongalı göz aşılarında kaynaşmayı anatomik ve histolojik yönden incelemişlerdir. Bu incelemeleri aşılardan 20, 40, 100 ve 160 gün sonra alınan kesitlerde yapmışlardır. İncelemelerde anaç ve kalemin birleşme yüzeylerinde kalın ve yoğun nekrotik tabakalar oluştuğunu ve bu tabakaların genellikle aşı gözünün floem dokusu yönünde, anaç ile kalem arasındaki kallus dokusu içinde ve anacın ksilem dokusunun dış yüzeylerinde meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Aşı elemanları arasında oluşan nekrotik tabakaların, aşılama sonrası oluşan kallus dokusu tarafından parçalandığını, ancak incelemelerin yapıldığı dönemde bu nekrotik tabakaların tamamen absorbe edilip yok olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar aşılamalarda kaleme göre anaçtan daha fazla miktarda kallus dokusu meydana geldiğini ve anaç yüzeylerindeki nekrotik tabakaların daha kolay parçalandığını ifade etmektedirler. Yine anaç ile kalem arasında kallus köprüsünün kurulmasından sonra kambiyal farklılaşmanın meydana geldiğini bildirmektedirler. Ayrıca aşılardan 20 gün sonra iyi yapılmış aşı örneklerinde, kambiyum dokusunun, kaleme ait floem dokusuna en yakın olan kallus hücrelerinden farklılaştığını tespit etmişlerdir. Aşılardan 100 gün sonra aşı elemanları arasında kaynaşma ve birleşmenin çok iyi oluştuğunu ve aşı birleşme yüzeyi boyunca kambiyal devamlılığın sağlandığını bildirmektedirler. Aşı kaynaşması ve kambiyal devamlılığın kurulmasındaki çabukluk bakımından yama aşının diğer iki aşıya göre daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada Quince-A anacının bazı yeni dünya çeşitleriyle uyuşma durumu* ve aşı kaynaşmasının meydana gelişi araştırılmıştır. Araştırmada Akko-XIII ve Armut şekilli (Ekotip-2) yenidoğan çeşitleri ele alınmış ve bunlar Quince - A anacına T-göz, yama ve yongalı aşı teknikleri ile

aşılmiştir. Aşılardan 20, 40, 100, 160 ve bazı kombinasyonlarda 360 gün sonra aşı bölgelerinden mikrotomla kesitler alınmış ve bu kesitlerde, aşı kaynaşmasının meydana gelişi ve aşı yerlerinin anatomik yapıları incelenmiştir. Aşılamanın yapılarından 20 gün sonra anaç ile kalemin kesim yüzeylerinde kalın nekrotik tabakaların bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca aşılamalardan sonra, her iki aşı elemanından ayrı ayrı meydana gelen kallus dokularının, nekrotik tabakaları parçalayarak aşı birleşme yüzeylerini doldurduğu ve böylece anaç ile kalem arasındaki kallus köprüsünün olduğu saptanmıştır. Yine anaç ile kalem arasında kallus köprüsünün kurulmasından sonra kambiyal farklılaşmanın meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca anaç ile kalem arasındaki kambiyum bağlantısının yenidoğru/Quince-A kombinasyonunda, aşılamadan 100 gün sonra bile oluşmadığı, bu bağlantının ancak aşılamadan 160 gün sonra oluşabildiği tespit edilmiştir. Aşılamadan sonra ilk dönemlerde normal bir gelişme meydana geldiği halde ileriki dönemlerde aşı sürgünündeki yaprak yüzeyinin artmasına bağlı olarak durumun kötüleştiği, yapraklarda kloroz ve sürgün kurumalarının başladığı gözlenmiştir. Sonuç olarak bu aşı kombinasyonunda bir aşı uyumsuzluğunun olabileceği kanısına varılmış ve bu yöndeki çalışmaların devam ettirilmesinin yararlı olacağı belirtilmiştir (Polat ve Kaşka 1992b).

Watanabe ve Nakazatomi (1990), elmalarda T-göz aşısının erken safhalarında aşı kaynaşmasının meydana gelişini ve aşı yüzeyinde ilk kallus gelişimini scanning elektron mikroskopuyla incelemişlerdir. Anaç ve kalemin kambiyumlarından meydana gelen kallus dokuları sayesinde, ilk aşı birleşmesinin (adhezyon) meydana geldiğini ve aşı birleşimi içerisinde vasküler olmayan elemanların farklılaştığını gözlemişlerdir.

Aşı kaynaşmasının incelenmesi konusunda elmalarda yapılan bir çalışma da, aşıların ilk yıl gelişimleri sırasında, vasküler elemanların teşekkülü ve kalem yüzeyindeki ilk kallus gelişimini Scanning elektron mikroskopuyla incelenmiştir. Anaç ve kalemin kambiyumlarına yakın kısımlarından oluşan kallus dokusunun, aşı parçaları arasında köprü oluşturması sonucunda, ksilem dokusuyla ilk birleşmenin (adhezyon) tesis edildiği ve daha sonra aşı yüzeyindeki kallus dokusu içerisinde vasküler dokuların farklılaşarak, anaç ve kalemin vasküler elemanlarıyla ve kortikal parankima ile bağlantı kurdukları gözlenmiştir (Watanabe ve Wakatsuki 1988).

Sedum telephoideste yapılan bir çalışmada, anaç ile kalem arasındaki birleşmenin arka arkaya meydana geldiği üç safhada, aşı elemanları arasındaki kopma direnci ölçülmüştür. Aşı elemanları arasındaki bu kopma direncinin aşılardan 2-3 gün sonrasını içeren birinci safhada 2 g/mm, aşılardan 3-11 gün sonrasını kapsayan ikinci safhada 56 g/mm olduğu ve üçüncü safhada da 56 g/mm'lik kopma direncinin sabit kaldığı tespit edilmiştir. Vasküler dokuların yeniden farklılaşması ile ilgili olan bu kopma direncindeki artış, aşılardan 9 gün sonra başlayan ve ikinci safhada gerçekleşen vasküler farklılaşma ile ligninleşmiş ksilem kıyılarının devamlılık kazanmasıyla açıklanmıştır (Moore 1983).

Simons ve Chu (1985) M.26 anacına aşılı Red Delicious elmasının spur tiplerinde ilk yıllık gelişme sırasındaki vasküler dokuların teşekkülünü ve aşı birleşmesinde ilk kallus gelişimini araştırmışlardır. Işık mikroskopuyla yaptıkları incelemelerde ilk kallus oluşumunun normal olarak meydana geldiğini ve anaç ile kalem arasında vasküler kambiumun oluşmasıyla da iletim elemanların şekillendiğini gözlemişlerdir. Vasküler dokuların gelişmesiyle bağlantının süreklilik kazandığını belirleyen araştırmacılar, kallus parankimasının vasküler dokuya dönüşümünün, bitki eksenine uygun bir şekilde meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca anacın kesim yüzeyinde ve kallus dokusu içerisinde nekrotik tabakaların meydana geldiğini ve kaleme bitişik kallus hücrelerinin içerisinde yer alan nekrotik tabakaların, fellogen dokusu ile kuşatıldığını saptamışlardır.

MM.106 anacına aşılardan elma çeşitlerinde aşı kaynaşmasının oluşumunun incelendiği bir çalışmada, kaynaşma bölgesinde öz ışını parankima hücrelerinin sayısında başlangıçta nispi olarak bir artışın meydana geldiği ve daha sonra kambiyal farklılaşmanın olduğu saptanmıştır. Yeni kambium dokusundan meydana gelen sekonder floemin, kalburlu boru elemanlarını, arkadaş hücrelerini, öz ışın parankimasını ve eksen oluşturan parankima dokusunu ihtiva ettiği gözlenmiştir. Yeni oluşmuş kambiumdan meydana gelen sekonder ksilemin ise; vasküler elemanları, öz ışın ve eksen oluşturan parankima hücrelerini içerdiği tespit edilmiştir (Tuttle ve Gottlieb 1985).

Aşı kaynaşma bölgesindeki kallus hücrelerinin hacim olarak genişlik kazanmaları sonucu aşı yüzeyinde bulunan bu hücrelerin doğrudan temasları

sağlanmış olmaktadır. Aşı yüzeyleri boyunca meydana gelen vasküler doku farklılaşması ise başarılı bir aşının gelişiminde meydana gelen son ana safhalardan birisini oluşturmaktadır. Aşı kaynaşma bölgesinin dış yüzeyinde kallus hücrelerinin yer alması etrafı kuşatan oransal nem ile ilişkilidir. Aşının dış yüzeyini kuşatan kallus hücreleri nemli şartlarda mantarlaşmış bir tabaka oluştururlar. Bu tabaka kallus yığını içerisindeki basıncı artırarak vasküler farklılaşmayı teşvik etmektedir (Moore ve Walker 1981 a, Moore ve Walker 1981b).

Bazı araştırmacılar, aşı birleşmesini; hücre membranlarının karşılıklı olarak temas etmesi ve hücre duvarının daha sonra erimesi şeklindeki bir sistem tarafından belirlendiğini bildirmekte ve aşı birleşmesinin yaralamaya karşı bir tepki sonucu oluşan hücre duvarlarının depozisyonu ve kuvvet kazanması ile meydana geldiğini öne sürmektedirler. Bütün bu bilgiler, aşı ile çoğaltmanın ekonomik önemine rağmen aşı uyuşmasının temel fizyolojik mekanizmaları hakkındaki bilgilerin sınırlı olduğunu göstermektedir (Moore 1981).

Gebhard (1985), kirazlarda aşı kaynaşmalarıyla ilgili olarak yaptığı çalışmalarda, kalluslenme başlangıcının sıcaklığa bağlı olduğunu ve flavanoidlerce zengin olan kallus hücrelerinin, esas olarak parankimatik floem hücrelerinden ve kambiyal bölgeden meydana geldiğini tespit etmiştir.

Cevizde aşı başarısını bir çok faktör etkilemektedir. Vegetatif büyüme devresinde yapılan aşılmalarda kesim yüzeylerinde ksilem öz suyu akışının meydana geldiği ve bu öz su akışının aşılama olumsuz etki yaparak kallus oluşumunu ve dolayısıyla vasküler bağlantının kurulmasını engellediği belirtilmektedir (Prataviera ve ark.1983).

Yapılan çalışmalarda cevizlerde aşı kaynaşmasının seyrini takip etmek amacıyla farklı zamanlarda aşı bölgesinden kesitler alınmıştır. Alınan bu kesitlerde yapılan mikroskopik incelemelerde aşı elemanlarının birleşme yüzeylerinde oluşan nekrotik tabakaların yama aşıda, kabukta anaca oranla daha kalın ve yoğun olduğu, yongalı göz aşısında ise anaç ve kalemdeki nekrotik tabakaların aynı yoğunlukta oldukları saptanmıştır. Nekrotik tabakaların parçalanmasında, anaç ve kalemden oluşan kallus dokularının etkili oldukları, kallus miktarı ile nekrotik tabakaların parçalanması arasında doğrudan bir

ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir. Nekrotik tabakaların kallus dokusu tarafından büyük oranda parçalandığı fakat bu tabakaların tamamen yok olmadıkları tespit edilmiştir. Kallus dokusunun anaç ve kalemin kambiyumları ile floem ve korteks dokularından meydana geldiği saptanmıştır. Aşılamalarda kaleme oranla anaçtan daha fazla miktarda kallus dokusu meydana geldiği ve dolayısıyla nekrotiktabakaların anaç tarafında kolaylıkla parçalandıkları bildirilmektedir. Aşılamada meydana gelen başarısızlığın, büyük oranda zayıf kallus teşekkülü dolayısıyla varlığını koruyan nekrotik tabakalara bağlı olarak kalemden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kambiyal devamlılığın yama aşıda 40 günde, yongalı göz aşısında ise 24 günde kurulduğu saptanmıştır (Tekintaş ve ark. 1988, Tekintaş ve Şen 1990).

Tekintaş (1991a) farklı anaçlar üzerine aşılanmış turunçgil tür ve çeşitlerinde aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik yapısını incelemiştir. Turunç ve Troyer stranj anaçları üzerine T-göz ve yongalı göz aşı teknikleriyle aşılı Washington Navel portakalı, Satsuma mandarını ve İnterdonata limonunda aşılamadan 15,30,45 ve 60 gün sonra alınan kesitlerde kaynaşmanın seyrinin incelendiği bu araştırmada yongalı göz aşılarının, erken dönemde T-göz aşısına göre daha zayıf bir gelişme gösterdiği, fakat ileriki dönemlerde gelişme açısından herhangi bir farklılık görülmediği saptanmış ve her iki aşı tekniğinin de başarıyla uygulanabileceği belirtilmiştir.

Yapılan bir çalışmada antioksidant maddelerin ceviz aşılarında nekrotik tabaka yoğunluklarına ve aşı kaynaşmalarına etkileri araştırılmıştır. Araştırmada antioksidant özellik gösteren ascorbik asit, biberiye ve adaçayının 10,50,100 ve 200 ppm'lik konsantrasyonlarındaki çözeltileri ile muamele edildikten sonra yapılan aşılarda, kaynaşmanın anatomisi ve nekrotik tabaka yoğunluklarının değişimi incelenmiştir. Sonuçta bu antioksidan maddelerin nekrotik tabaka yoğunlukları üzerine pek etkili olmadıkları ortaya konmuştur. Ancak 100 ve 200 ppm ascorbik asit uygulanmasının diğer uygulamalara oranla nekrotik tabaka yoğunluklarının azaltılmasında daha ümitvar olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan değişik yoğunluklarda oluşan nekrotik tabakaların aşı kaynaşmalarının seyri üzerinde etkili olmadığı ve tüm örneklerde aşı kaynaşmasının safhalarının meydana geldiği gözlenmiştir (Tekintaş 1991b).

Armut/ayva aşı kombinasyonlarında kalburlu boruların yapıları ile uyumsuzluk arasındaki ilişkilerin incelendiği bir araştırmada kalburlu boruların çapları birbirine yakın olan çeşitlerin daha iyi uyuşma gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca, ayvalarla uyumsuz olan armut çeşitlerinin kalburlu borularınının daha dar oluşu dikkat çekici bulunmuştur (Ünal ve Tanrısever 1986).

Yapılan bir çalışmada *Pyrus bucharica L.* ve *Pyrus regelii L.* anaçları üzerine *Clapps Favourite* çeşidi Haziran ortasında göz aşısı ile aşılansmış ve aşı elemanları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu incelemelerde aşı elemanları arasındaki kallus oluşumunun aşılamaadan 7-14 gün sonra gerçekleştiği ve vasküler bağlantının aşılamaadan bir ay sonra meydana geldiği tespit edilmiştir (Ashurov 1977).

Pyrus ussuriensis L. anacı üzerine değişik armut çeşitleriyle 20 gün aralıklarla yapılan göz aşılarında aşı kaynaşma durumunun, tomurcuğun gelişme durumuyla ilişkili olduğu bildirilmektedir (Musina 1977).

Aşı kaynaşmasına etki eden faktörlerin başında anaç ve kalemin uyuşur olması gelmektedir. Kayısı çöğür anacının üzerine aşılansan Texas badem çeşidi aşı kombinasyonlarında aşı bölgesinde yapılan anatomik incelemelerde, birleşme yerindeki anaç ve kalemin kabuk ve ksilem dokuları arasında kesintisiz siyah bir nekrotik çizginin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca aşı birleşme yerinde kabuğun kalem kısmında kalınlaşma meydana geldiği gözlenmiştir. Nemaquart şeftali anacı ile Texas bademi aşı kombinasyonlarının bir yıllık aşı sürgünlerinde alt birleşme yerinde yapılan anatomik incelemelerde, aşı birleşme yerinin kabuk ve ksilem dokuları arasında nekrotik tabakaların bulunmadığı, doku farklılığına rağmen anaç ve kalemin aşı yerlerinin güçlükle ayırt edildiği, Nemaquard anacının İzmir Kayısı çeşidi ile yaptığı aşı kombinasyonunda birleşme yerinde hem kabuk hem de ksilem dokusunda açık kahverengi bir çizginin meydana geldiği saptanmıştır (Ünal 1992a).

Bir yıllık erik (*Prunus cerasifera L.*), şeftali (*Prunus persica L.*) ve badem çöğürleri üzerine göz aşısı ile aşılansan Tokaloğlu ve Turfanda İzmir kayısı çeşitlerinde aşı birleşmesinin anatomik yapısı incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda her iki kayısı çeşidi de; badem anaçları üzerinde yüksek derecede bir uyumsuzluk göstermiş, nemaquard şeftali anaçları üzerinde kısmi bir uyuşma

olmuş ve erik anaçları üzerinde ise iyi bir uyuşma olduğu saptanmıştır (Ünal 1995).

T-göz aşısında kallus dokusunun hemen hemen tamamıyla anacın dokularından, özellikle ksilem silindirinin dış yüzeyinden meydana geldiği, anacın üzerine yerleştirilen kabuk parçası tarafından çok az kallus dokusu üretildiği saptanmıştır. Kallus üretiminin aşılama 2 gün sonra başladığı ve iki üç hafta süre ile süratle gelişmesine devam ettiği belirlenmiştir (Özçağiran 1974).

1988-1990 yıllarında Ege Ziraat Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada; kayısı anacı üzerine Aynalı, Papaz, Stanley, Santa Rosa ve Formosa erik çeşitleri aşılansmış ve bunların uyuşma dereceleri incelenmiştir. Aşı kaynaşma bölgelerinde yapılan anatomik incelemeler sonucunda beş erik çeşidinin kayısı anacı ile iyi bir uyuşma gösterdiği sonucuna varılmıştır (Seferoğlu 1995).

Ermel ve ark. (1995), kayısı/şeftali x badem kombinasyonlarında aşı uyşmazlığının histolojik olarak erkenden teşhis edilmesi konusunda yapmış oldukları bir çalışmada; beş aylık bir dönemde aşı birleşmeleri ve aşı uyşmazlıklarının bölgesel olarak histolojik belirtilerini incelemiştir. Bu incelemeler sonucunda aşı elemanları arasında kambiyal devamlılığın sağlanamadığını saptamışlardır. Ayrıca aşı elemanları arasındaki parankima hücrelerinin odunlaşmamış olduğunu tespit etmişlerdir.

Birbirleri ile değişik derecelerde uyşma gösteren beş ayva anacı ile beş armut çeşidinin oluşturduğu aşı kombinasyonlarında aşı bölgeleri, aşılama 1,4 ve 16 ay sonra mikroskopik olarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda yan ceplerde fazla miktarda görülen kallusun o bölgedeki anacın kambiyum dokusu ile genç ksilem hücrelerinden; aşı gözünün öz dokusu altında oluşan kallusun ise aşı gözünün tahrip olmamış kambiyum ve Floem dokusundan meydana geldiği gözlenmiştir. Diğer yandan kallus teşekkülüne azda olsa korteks ve fellogen dokularında katıldığı belirlenmiştir. Nekrotik tabakaların genellikle, aşı gözüne ait lif hücrelerinin Floem dokusu yönünde, anaç ile kalem arasındaki kallus dokusu içinde ve anacın ksilem dokusunun dış yüzeyinde meydana geldiği saptanmıştır. Anaç ile kalem arasında oluşan nekrotik tabakaların iyi uyşan aşı kombinasyonlarında aynı düzeyde kaldıkları belirlenmiştir. Buna

karşılık uyumsuz kombinasyonlarda uyumsuzluğun derecesine göre aşı elemanlarının kambiyum, ksilem ve özellikle floem dokuları arasında yeni nekrotik tabakaların meydana geldiği tespit edilmiştir (Ünal ve Özçağiran 1986).

Balta (1993), fındığı aşı ile çoğaltılması ve aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik olarak izlenmesi konusunu incelemiştir. Bu incelemeler sonucunda yongalı göz aşılarında %91.10, dilcikli aşı da %85.07 ve dilciksiz aşılarında da %81.72 oranında aşı başarısı elde etmiştir. Aşı kaynaşmalarının meydana gelişinde kaynaşma için gerekli olan tüm safhaların her üç aşı tekniğinde de başarıyla gerçekleştiğini tespit etmiştir. Ancak, aşıların bir kısmında, özellikle erken dönemlerde aşı kaynaşmasının sonraki gelişimini etkileyebilecek nitelikte kalluslenme bakımından problemlerin olduğunu gözlemiştir.

Yapılan bir çalışmada, cevizin aşıyla çoğaltılması ve aşılama sonrası biyokimyasal ve histolojik değişiklikler üzerinde durulmuştur. aşılama 10 gün sonra aşı bölgesinde kallus köprüsünün kurulmaya başladığı, 15 gün sonra kallus oluşumunun daha da arttığı ve kambiyal farklılaşmanın başladığı gözlenmiştir. Aşılama 20 gün sonra kallus oluşumunun bazı örneklerde öz dokusuna kadar ilerlediği; bazı aşı örneklerinde ilk kambiyal ilişkinin kurulduğu belirlenmiştir. Aşılama 30 gün sonra nekrotik tabakaların büyük oranda parçalandığı ve aşılama 40 gün sonra yeni oluşan kambiyum dokusunun, yeni vasküler iletim dokularını ürettiği saptanmıştır. Aşılama 45-150 gün arasında ise aşı kaynaşmasının gelişmeye devam ettiği ve sonuç olarak aşı elemanlarının tek bir bitki gibi fizyolojik faaliyetlere devam ettiği tespit edilmiştir (Kazankaya 1996).

Asmalarda Carignon/99R uyşur ve Joumet/57R uyşmaz kombinasyonlarında aşı kaynaşmasının seyri takip edilmiştir. Bu yönde yapılan incelemelerde aşılama 30 gün sonra vasküler bağlantı safhasındaki farklılıkların gerçekleştiği belirlenmiştir. Uyşmaz kombinasyonda yeni kambiyumun yetersizliği, ortaya çıkan başarısızlığın nedeni olarak gösterilmiştir (Deloire ve Bernard 1983).

Van ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada , 8B, 5BB ve R99 anaçlarıyla Alfons ve Cardinal üzüm çeşitlerinin oluşturduğu aşı kombinasyonlarına ait aşı bölgesi örneklerinde kaynaşmanın gelişimi

mikroskobik olarak incelenmiştir. Bu incelemelerde aşılama 20 gün sonra kambiyal farklılaşmanın başlamış olduğu, 30 gün sonra ise kambiyal farklılaşmanın genişlik kazanarak, aşı elemanları arasındaki kambiyal devamlılığın kurulmaya başladığı bildirilmektedir (Kelen 1994).

Cangi (1996) Aşılı Asmafidanı üretimi ve aşı kaynaşmasının anatomik, histolojik ve biyokimyasal olarak incelenmesi konusunda araştırma yapmıştır. Aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik olarak incelenmesi konusunda yapmış olduğu incelemelerde, tüm kombinasyonlarında aşı elemanları arasındaki kambiyal devamlılığın aşılama 16 gün sonra kurulmaya başladığını belirlemiştir. Aşılama 19-22 gün sonra alınan örneklerin önemli bir kısmında kambiyal devamlılığın kurulduğunu, 25-30 gün sonra ise tüm örneklerde tamamlandığını tespit etmiştir.

Asmalarda değişik katlama ortamlarının aşı kaynaşması üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada Erciş/5BB ve Hafızali/5BB omega aşı kombinasyonlarında aşılama 3,4,5 ve 6 hafta sonra alınmış boyuna kesitler kullanılmıştır. Mikroskobik incelemeler sonucunda aşılama sonraki 6 haftalık süre içerisinde, aşı kaynaşmalarının gelişimleri bakımından katlama ortamları arasında belirgin farklılıklar tespit edilmemiştir. Katlama ortamındaki aşılar da kambiyal devamlılıkların aşılama üç hafta sonra kurulmaya başladığı, 4 hafta sonra kambiyal ilişkilerin kurulduğu örnek sayısında artış olduğu, 5 ve 6 hafta sonra ise aşı kaynaşmalarının belirgin bir şekilde iyileşerek kambiyal ve vasküler ilişkilerin tamamlandığı gözlenmiştir (Balta 1996).

Rupestris du Lot/İskenderiye misketi aşı kombinasyonunda kaynaşmanın gelişimi, fidan sökümüne kadar değişik dönemlerde alınan kesitlerde incelenmiştir. Bu incelemelerde kallus oluşumu yönünden herhangi bir problem görünmeyen aşı örneklerinde, 19-30 gün arasında kambiyal bağlantının kurulduğu tespit edilmiştir. Kambiyal bağlantının erken dönemde kurulması ile fidan randımanının yüksek (%84,47) olması arasında bir ilişkinin bulunduğu; arazideki kayıpların oldukça düşük (%4,98) olmasının da bununla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Balta ve ark. 1996a).

Karadeniz ve ark. (1996), yapmış oldukları bir çalışmada Rupestris Du Lot/İskenderiye misketi aşı kombinasyonunda flavan içerikleri ile fidan gelişimi

ve aşı kaynaşması arasındaki ilişkileri incelemiştir. Sonuçta anaç ile kalem arasında flavan içeriği bakımından $r = 0.736 \pm 0.17$ ve anacın flavan içeriği ile sürgün boyu arasında $r = 0.691 \pm 0.18$ düzeylerinde önemli korelasyonlar saptanmıştır. Ayrıca aşı başarısı % 88.90 ve fidan randımanı % 84.47 olarak belirlenmiştir.

Cevizlerde aşılardan 13 gün sonra anaç ve kalemde kallus dokusunun oluştuğu, nekrotik tabakaların arkasında canlı kambium, floem ve parankimatik hücrelerin bulunduğu tespit edilmiştir. Aşılardan 27 gün sonra anaç ve kalem arasındaki boşluğun tamamen doldurulduğu, 330 gün sonra alınan örneklerde ise nekrotik tabakaların belirgin bir şekilde varlığını koruduğu saptanmıştır. Aşılarda ki kaynaşma seyrinin diğer meyve türlerine göre önemli bir fark göstermediği ortaya konmuştur (Karadeniz 1993).

Kestanelerde yongalı göz, dilciksiz, dilcikli ve omega aşı tekniklerinde yapılan bir çalışmada, aşılardan 15,30,45 ve 60 gün sonra alınan kesitlerde aşı kaynaşmasının gelişimi anatomik ve histolojik olarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda, aşılardan 15 gün sonra tüm aşı örneklerinde yeterli miktarda kallus dokusu üretildiği, anaç ve kalemdeki kallusun nekrotik tabakaları parçaladığı gözlenmiştir. Aşılardan 45 gün sonra yapılan incelemelerde ise aşı elemanları arasında kambiyal bağlantının kurulduğu: 60. günde kaynaşmanın diğer meyve türlerinde olduğu gibi normal olarak geliştiği tespit edilmiştir (Balta ve ark.1995).

Kestane (*Castanea sativa* Mill.) aşılardan kısa sürede amaca uygun kesit alınmasına olanak sağlayan Mikro-dalga (Mikro-Wave) yöntemini, klasik parafin tekniğinin modifiye edilmiş şekliyle uygulanması konusunda bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada , dilciksiz aşı tekniğiyle yapılan aşılardan rotary mikrotomla 10-14 mikron kalınlığında kesit kalitesini bozmadan enine ve boyuna olarak kesitler alınmıştır. Bu şekilde alınan kesitlerde dokuların, incelenmeye imkan verecek şekilde kolaylıkla seçilebildiği bildirilmiştir(Balta ve ark. 1996b). Preparat kalitesini bozmadan, preparasyon süresini kısaltmayı amaçlayan bir çalışmada, mikrodalga ışınım uygulamasının preparasyon süresi ve preparat kalitesi üzerindeki olumlu ve olumsuz yönleri, diğer bazı uygulamalarla karşılaştırılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Sonuçta mikro dalga ışınımının,

preparasyon suresini önemli ölçüde kısalttığı ve preparat kalitesinde, herhangi bir olumsuzluğa neden olmadığı saptanmıştır (Aşkın ve ark. 1995).

Kontrollü aşılama koşullarında bekletilen omega ceviz aşılarında aktarma öncesi anatomik ve histolojik incelemeler yapılmıştır. Mikro-dalga yöntemine göre parafin ile doyurulan aşı örneklerinden Rotary mikrotom yardımıyla yapılan bu incelemelerde, aşılama 25 gün sonra aşı örneklerinin önemli bir kısmında kambiyal ilişkilerin tesis edilmiş olduğu saptanmıştır. Kambiyal ilişkilerin aşılama 35 gün sonra tüm örneklerde tamamlanmış olduğu tespit edilmiştir (Balta ve ark. 1996c).

2.3. Odun Çeliklerinde Kök Teşekkülünün Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

Genç bir bitki gövdesinin enine kesidinde, primer yapıda en dışta koruyucu doku, koruyucu dokunun altında iletken doku taşımayan korteks, korteksin de iç kısmında iletim demetlerini içeren merkezi silindir bulunmaktadır. Koruyucu doku görevi gören epidermisin alt tarafında bulunan korteks bölgesi kesin olarak ayırdedilebilir durumdadır. Monokotillerde iletim demetleri epidermisin hemen altından başlamakta ve bu tip gövdelerde korteks kısmı bulunmamaktadır. Bununla birlikte bazı monokotiledonlarda geniş bir kortexe rastlanabilmektedir. Korteks bölgesinde şerit veya tabakalar halinde kollenkima ve sklerankima dokuları yer almaktadır. Korteksin en iç kısmında bir sıralı hücre halinde bulunan endodermis tabakası bulunmaktadır. Daha iç kısımda yer alan merkezi silindirin en önemli kısmını yapraklar ile kök sistemi arasında madde iletimini sağlayan iletim demetleri oluşturmaktadır. Dikotiledon bitkilerde açık kollateral tipte iletim demetleri bulunmaktadır. Demetlerde floem ve ksilem dokuları arasında kambiyum dokusu bulunmaktadır. Kambiyum dokusunun faaliyeti ile oluşan sekonder yapıdaki enine kesitte ise, kambiyum faaliyeti ile oluşan sekonder dokuların primer dokuları dışarı doğru itmesi sonucu epidermis parçalanmaktadır. Bu dokunun görevini periderm dokusu almaktadır. Periderm; fellem, fellojen ve felloderm olmak üzere üç kısımdan oluşan bir yapı göstermektedir. Sekonder yapıda; korteks, kambiyum dokusunun dışı doğru

oluşturduğu sekonder floem ve içeri doğru meydana gelen sekonder ksilem yer almaktadır. Odun dokusunun iç kısmında bulunan primer ksilem ve öz, sekonder yapıda floemden tamamen uzaklaşmış durumda olup, genellikle primer yapıdaki durumlarını korumaktadır (Öner 1978, Gerçek 1988, Gerçek 1992).

Primer yapıdaki kökün enine kesitinde ise; en dış kısımda epidermis veya eksodermis denen koruyucu doku bulunmaktadır. Kutikula veya stoma taşımayan epidermis hücrelerinin bir kısmı dışarıya doğru uzayarak ince çeperli ve kısa ömürlü olan kök tüylerini meydana getirmektedir. Kök tüylerinin ölmesiyle epidermiste ölmüş olduğundan epidermisin görevini eksodermis almaktadır. Epidermisin altında bulunan eksodermis, genellikle hücreler arası boşlukları bulunmayan korteks hücrelerinin az çok mantarlaşması ile oluşmuş bir dokudur. Korteks ya sadece parankimden oluşmakta veya sklerankima ve farklı tipte salgı hücreleri içerebilmektedir. Korteksin en iç tabakası endodermis denilen tipik bir tabaka olup, korteks ile merkezi silindiri kesin olarak birbirinden ayırmaktadır. Endodermisin altında bulunan merkezi silindirin dışı tabakasına perisikl denmekte ve perisikl genellikle bir sıra hücreden meydana gelmiş olmakla birlikte, bazı bitkilerde tamamen, bazı bitkilerde ise ksilem kollarına rastlayan yerlerde yok olmaktadır. Perisikl'e yan kökleri oluşturan meristematik doku şekline geçebildiği için perikambiyum da denilmektedir. Merkezi silindirin büyük bir kısmını iletim demetleri kaplamaktadır. Bazı otsu dikotiller ve monokotiller haricinde köklerde öz bulunmamaktadır. Monokotil bitkilerde prokambiyum tamamen yetkin doku haline geçtiğinden sekonder yapı oluşmamakta ve kökte enine büyüme bir süre sonra son bulmaktadır. Dikotil bitkilerde sekonder yapıyı oluşturacak olan kambiyum, ya floem ile ksilem arasında yetkin doku haline geçmeyen prokambiyum şeritlerinde, ya da ksilem ile floemi birbirinden ayıran yetkin parankima dokusunun yeniden meristematik özellik kazanmasıyla oluşmaktadır. Sekonder yapıda eksodermisin yerini periderm almaktadır. Kökteki peridermin gövdedekinden farkı; kökteki epidermis ve epidermisin altındaki eksodermis ölü hücrelerden ibaret olduğundan kökenini daha derinlerdeki hücrelerden almış olmasıdır. Sekonder yapısı fazla gelişmiş olan köklerde periderm perisikldan meydana gelmektedir. Korteks primer korteks, endodermis ve primer floemden oluşmaktadır. Kambiyum faaliyeti ile içeri doğru oluşan sekonder ksilem odunu oluşturmaktadır. Gövdede primer

özışınları özde sonuçlandığı halde, kökte primer öz ışınları primer ksilemin oluşturduğu yıldızın kollarından başlamaktadır. Kökteki öz ışınları gövdeye oranla çok geniş olmaktadır (Akman 1985, Yakar ve Bilge 1987, Gerçek 1992).

Bitkilerin çoğunda adventif köklerin oluşumu çeliğın hazırlanmasından hemen sonra başlamaktadır. Gövde çeliklerinde adventif köklerin çıkış yerinin, genellikle meristem hücresi olma yeteneğinde, iletken dokuların dış tarafında ve arasında guruplar halinde bulunan hücreler olduğu bilinmektedir. Kök başlangıcı olarak isimlendirilen bu hücre gurupları, sürekli bölünerek sonradan kök taslaklarına dönüşen birçok hücre gurupları meydana getirmektedirler. Hücre bölünmeleri devam etmekte ve kısa bir zaman sonra her hücre gurubu bir kök ucu şeklini almaktadır. Yeni meydana gelmiş olan kök taslağında bir iletken doku sistemi meydana gelerek en yakın iletken doku sistemine bağlanmaktadır. Daha sonra kök ucu korteks ve epidermis içerisinden dışa doğru büyüyerek gövdeye dik açı yapacak şekilde dışarıya çıkmaktadır. Genç gövde çeliklerinde kök başlangıçları iletken doku sisteminin dış tarafına yakın yerlerde meydana gelmektedir. Yaşlı gövde çeliklerinde ise daha derinde ve genellikle iletken doku kambiyumuna yakın yerlerde meydana gelmektedir. Sekonder ksilem ve floem dokularının var olduğu çok yıllık odunlu bitkilerden yapılan çeliklerde kökler genellikle sekonder floem dokularından meydana gelmektedir. Bununla birlikte, bu kökler öz ışınları, paranzim ve öz gibi çeşitli dokulardan da meydana gelebilmektedir (Hartman ve Kester 1974, Özçağiran 1992).

Dal çeliklerinde kökler büyük oranda kambiyum tabakasından meydana gelmektedir. Kök teşekkülü için uygun olan koşullar kallus teşekkülü içinde uygundur, dolayısıyla kallus ve kök gelişmesi aynı zamanda teşekkül etmektedir. Ancak orijini kallus olan adventif kökler hariç tutulunca, kallus ve kök gelişmesi arasında doğrudan bir ilişki yoktur. Bazı bitkiler çelik üzerinde sadece dip kısımda, bazıları dal boyunca boğumlarda ve bazıları da boğum ve boğum aralarında kök teşekkülüne meyillidirler (Mendilcioğlu 1968). Çelikler üzerinde adventif kök taslakları yaralamaya karşı bir tepki olarak meydana gelirler (Bentrup 1985).

Odunlu çok yıllık bitkilerin gövde çeliklerinde adventif kökler genellikle sekonder floemdeki canlı parankima hücrelerinden meydana gelirler. Örneğın Brompton erik çeşidinin sert odun çeliklerindeki adventif kök oluşumunda, kök

primordiumlarının farklılaşmasının sekonder floemdeki parankima hücrelerinden meydana geldiği gözlenmiştir. Ancak bazen vasküler ışınlar, kambiyum , floem, lentiseller veya öz gibi diğer bir çok dokudan da oluşabilirler. Yapılan çalışmalarda adventif kök oluşumunun orijinleri, incirlerde floem öz ışını parankiması; malling elma anaçlarında, çayda ve Brompton erik çeşidinde bir öz ışınına bağlantılı olan sekonder floem; pistacialarda kambiyum dokusuna bitişik olan floem kısımları; Gülde göz ve yaprak ceplerinde kambiyumun dış bölgesi; Citruslarda ise kabuk ve bazal kallus olduğu saptanmıştır(Hartman ve ark.1994).

Kızılçık odun çeliklerinde adventif köklerin meydana gelme seyrinin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi konusunda herhangi bir literatür bilgisine rastlanılmamıştır. Ancak, bu konuda değişik meyve türlerinde çalışmalar yapılmıştır.

Odun çeliklerinin köklenmesi zor bir meyve türü olan cevizin (*Juglans regia L.*) bir yıllık sürgün çeliklerinde kök oluşumunu etkileyen faktörler incelenmiştir. Yapılan mikroskopik incelemelerde floem ve korteks dokuları arasındaki sklerankima halkasının kalın ve sürekli olduğu, sekonder floem bölgesinde fazla miktarda çok tabakalı sklerankima demetlerinin bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca sekonder floemde, kambiyuma komşu hücrelerin hemen lif oluşturdukları, öz ışınların ligninleşmiş dokular tarafından engellenerek kortekse kadar ulaşamadıkları, sekonder floemdeki kök primordiumlarının küçük ve sıkışmış durumda olup dışarı çıkmalarının sklerankima halkası tarafından engellendiği ve kallus içerisinde oluşan kök primordiumlarının sekonder floemdekilerden daha belirgin olduğu halde, bunların merkezi iletim sistemi ile bağlantı kuramaması sonucu kallusu yararak dışarı çıkamadığı kanısına varılmıştır. Elde edilen bu bulgulara göre ceviz çeliklerinde kök teşekkülündeki zorlukların fizyolojik etkenlerden çok, anatomik etkenlerden ileri gelebileceği sonucuna varılmıştır (Yalçın 1984).

Kivinin (*Actinidia chinensis Pl.*) sert odun çeliklerinde adventif kök teşekkülü üzerinde anatomik araştırmalar yapılmıştır. Çeliklerin bazal kısımları 1000 ppm NAA (Naftalen asetik asit) ile muamele edildikten sonra aralık ayında alt ısıtılmalı köklendirme ortamına dikilmişlerdir. Daha sonra kök teşekkülü meydana gelinceye kadar çeliklerin dip kısmından alınan kesitlerde anatomik incelemeler yapılmıştır. Yapılan bu incelemelerde kambiyum bölgesinden

yükselen kök primordiyasının muhtemel olarak kambiyum hücrelerinden veya floem ana hücrelerinden meydana geldiği tespit edilmiştir. Kambiyum ile fellogenin aynı düzeyde kallus ürettikleri ve floemin etrafının iç tarafta bulunan sklerankima tabakası tarafından kuşatıldığı saptanmıştır. Lentisel fellogeninin altında meristematik aktiviteye sahip bir üçüncü bölgenin gözleendiği belirtilmiştir (Messina ve Testolin 1984). Benzer bir araştırmada, Elma (Gloster, M9) ve eriğın (Ortenauer x Gerstetter, Ortenauer, St Julien GF 655/2, Myrobalane) odun çeliklerinin boğum kısımları çoğaltma kasalarında köklendirilmiştir. Beşinci günden itibaren kasalar açılmak suretiyle örnek alımına başlanmıştır ve alınan örneklerin kök bölgelerinden anatomik ve histolojik incelemeler için kesitler hazırlanmıştır. Yapılan makroskobik incelemelerde odun çeliklerinin dip kısımlarında kallus teşekkülünün üç hafta sonra meydana geldiği saptanmıştır. Ortenauer ve Myrobalane'de ilk adventif köklerin 4-5 hafta sonra çeliklerin yan tarafından dışarıya doğru çıktığı gözlenmiştir. Taban kısmındaki kallustan dahi adventif kök teşekkül ettiği tespit edilmiştir. Adventif köklerin gelişme safhalarındaki bir kısım yapılar mikroskobik olarak gözlenebilmiştir (Pfeiffer ve ark. 1991).

Vişne (*Prunus cerasus* L.) ve myrobalan eriğının (*Prunus domestica* L.) yeşil çeliklerinde adventif kök teşekkülünün meydana gelme seyri anatomik ve histolojik olarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ele alınan türlerde kök başlangıçlarının ön formlarına rastlanılamamıştır. Kök taslakları 2-3 hafta sonra çeliğın uc kısmındaki kambiyum bölgesinde bulunan farklılaşmamış komşu dokulardan teşekkül etmiştir. Farklılaşmış dokuların da ileriki safhalarda kök teşekkülüne katılması mümkün olabilmektedir. Kök uçları teşekkül ettikten sonra kökler arasında iletken doku demetleri üretilmiş ve bağlantı kurulmuştur. Sonra kökler iletken doku demetleri arasından dışarıya doğru çıkarak çelikten ayrılmışlardır. Schattonmorelle çeliklerinde kuvvetli bir kallus teşekkülü gözlenmiştir. Adventif kökler 4-5 hafta sonra ya çelik eksenine dik olarak ya da tabandan yukarıya doğru çıkmışlardır (Hübl ve ark. 1984).

Kauri çamı (*Agathis australis* (D. Don) Lindl.) çeliklerinde yapılan bir çalışmada, 16-17. güne kadar hiçbir kabuk hücrelerinde bölünmeye rastlanılmamıştır. Daha sonraki aşamalarda kök başlangıcının meydana geldiği kısımdaki hücrelerde bölünmenin sürekli devam ettiği belirlenmiştir. Yeni

bölünmüş hücrelerde hücre duvarının pozisyonunun, üst kısımdaki trakeitlerin dizilişleri ile paralel olmaması; hücre bölünmesinin bir plan dahilinde meydana gelmediğini ve bunun değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Hücre bölünmesinin kök primordiumu başlangıçlarında devam ettiği ve gelişmekte olan kök primordiumunun küresel bir şekil kazandığı tespit edilmiştir. 21. güne kadar kök primordiumunun yaklaşık 1500 adet hücreden oluştuğu belirlenmiştir. Primordium 23. günde yaklaşık 6000 civarında hücreye sahip olduğunda, orjinal hücre guruplarında meydana gelen periklinal hücre bölünmesinin üç sıralı hücre dizilişine neden olduğu saptanmıştır. Bu hücrelerin daha sonra korteksi ve kök ucunu meydana getirecek olan inisiyal hücrelerini oluşturacakları belirlenmiştir. 24. güne kadar kabuk hücrelerinde hücre bölünmesinin durduğu ve daha sonra primordium hücrelerinde tekrarlamalı bölünmelerle primordiyal gelişmenin meydana geldiği tespit edilmiştir (White ve Lovell 1984c).

Griselinia littoralis L. ve *Griselinia lucida* L. çeliklerinde yapılan bir çalışmada, kök primordiyası başlangıcının çelik tabanındaki kesim yüzeyinin 5 mm. üzerindeki bölgede meydana geldiği belirlenmiştir. Meydana gelen bu olaylar içerisinde özellikle kuvvetli kök şekillenmesinde ilk hücrel faaliyetin, yaprak izleri ile ilişkili olan spesifik kambiyum bölgelerinin aktivasyonu sonucu meydana geldiği tespit edilmiştir. Fidanlardan alınan çeliklerdeki kesim yüzeyinde ilk hücre bölünmelerinin devam ettiği ve kök primordiyasının yerinin meydana geldiği saptanmıştır. Yaşlı ağaçlardan alınan çeliklerde kök primordiyasının 6 ile 22 sıradan oluşan hücrelerden üretildiği ve kambiyum bölgesinde hücre bölünmesini durduran kalın liflerin tarafına doğru bir basınç oluşturduğu saptanmıştır. Primordiumun gelişmek suretiyle dışa doğru ilerlemesinin, zararlanmış hücrelerin uyarımı sonucu meydana geldiği ileri sürülmüştür. Yaşlı ağaçlardan ve fidanlardan alınan çeliklerde primordium teşekkülünün, farklı bölgelerde olmakla birlikte aynı tip hücrelerden meydana geldiği sonucuna varılmıştır (White ve Lovell 1984a).

White ve Lovell (1984b) *Agathis australis* (D. Don) L. çeliklerinde yaptıkları bir çalışmada, çeliklerin dip kısımlarında karmaşık anatomik değişikliklerin meydana geldiğini bildirmektedirler. Genel olarak yaralamaya tepki olarak meydana gelen bu anatomik değişikliklerin üç şekilde oluştuğunu belirtmektedirler. Bunlardan birincisinin çeliğin dip kısmında bölünen hücrelerin

birleşmesi, ikincisinin trakeitlerin çoğalması ve üçüncüsünün de floemdeki artışlar şeklinde olduğunu ifade etmektedirler.

Yapılan bir çalışma da kök primordiyasının ilk formunun prokambiyuma benzer dokular arasındaki hücrelerin farklılaşması ile oluştuğu belirtilmektedir. Bu farklılaşmalar sonucu bir veya birkaç çıkıntının meydana geldiği ve bu çıkıntılarının daha ileriki safhalarda dışa doğru uzayarak kökleri oluşturdukları bildirilmektedir (Mackenzie ve ark. 1986).



3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 1994-1996 yılları arasında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait araştırma ve uygulama arazisinde yürütülmüştür. Labaratuvar çalışmalarının bir bölümü Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü labaratuvarında, bir bölümü de Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri labaratuvarında yürütülmüştür.

3.1. MATERYAL

Araştırmada kullanılan çelik, anaç ve kalem materyali, Trabzon'un Erdoğdu ve Bahçecik mahalleleri ile Akçaabat ilçesinin Osmanbaba, Yaylacık ve Demirci mahallelerinde yetişen kızılıçık tiplerinden temin edilmiştir. Çelik köklenmesinin incelenmesi amacıyla 550 adet iki yıllık odun çeliği, aşı kaynaşmasının ve aşı tutma oranının saptanması amacıyla 350 adet iki yıllık kök sürgünleri kullanılmıştır.

Aşı gözlerinin ve kalemlerinin hazırlanmasında, omega ve yongalı göz aşıları için kök sürgünleri üzerindeki durgun gözlerden istifade edilmiştir. T-göz aşısı için kullanılan kalemler Trabzon'da yetişen kızılıçık tiplerinden 30.08.1995 tarihinde alınıp getirilmiştir. Omega aşıda üzerinde iki göz bulunan kalemler kullanılmıştır.

3.2. METOT

3.2.1. Bitki Materyalinin Muhafazası ve Nakledilmesi

01.12.1994 - 07.12.1994 tarihleri arasında alınan 550 adet adi odun çeliği ve 350 adet kök sürgünü, içerisine delikli polietilen torba kaplanmış karton kutularda nemlendirilmiş hızar tozu ile katlanarak muhafaza edilmişlerdir. 08.12.1994 tarihinde kontrollü olarak araştırmanın yürütüleceği uygulama arazisine nakledilmiş ve bakımları yapılmak suretiyle uygun koşullarda bekletilmişlerdir.

3.2.2. Aşı Tekniklerinin Uygulanması ve Aşıların Bakımı

Aşılama işlemi, yongalı göz, omega aşı ve T-göz aşı teknikleri kullanılarak yapılmıştır. İlk iki aşı tekniği için 100'er adet kök sürgünü kullanılmış ve her tekerrürde 25 bitki olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak planlanan bu aşılama 14.12.1994 tarihinde yapılmıştır. Yongalı göz aşıları için aşı bağı olarak parafilm kullanılmış ve aşı kök sürgünleri perlit içeren kasalara dikilmişlerdir. Omega aşı makinasıyla yapılan omega aşıların aşı bölgeleri parafin banyosuna tabi tutulmuş ve aşı kök sürgünleri perlit içeren kasalara dikilmişlerdir. 150 adet kök sürgünü ise T-göz aşısı yapılmak üzere toprak + gübre karışımı içeren polietilen tüplere dikilmişlerdir. Polietilen tüplerde bulunan kök sürgünleri kış aylarında sera içerisinde tutulmuş ve bakımları yapılmıştır. Yaz mevsiminde arazi şartlarına alınan tüplü kök sürgünleri 06.09.1995 tarihinde T-göz aşı tekniği ile aşılanmış ve bakımları yapılmıştır. Aşı bağı olarak parafilm kullanılmıştır.

Omega ve yongalı aşı teknikleri uygulanmış kök sürgünleri kasaları ile birlikte 75 ± 5 oransal nem ve 27 ± 2 °C sıcaklık koşullarındaki aşı odasına konulmuş ve bakımları yapılmıştır. Aşılar kök sürgünlerinin kök boğazından itibaren 15-20 cm. yüksekliğindeki kısımlarına yapılmıştır.

3.2.3. Aşı Bölgesi Örneklerinin Alınmaları ve Muhafazaları

Omega, yongalı göz ve T-göz aşılarının, aşılama tarihlerinden itibaren 14,18,22,26,30,60,90 ve 180 gün sonra olmak üzere aşı bölgesini kapsayan 5-7cm'lik kısımları makasla kesilmek suretiyle alınmıştır. Alınan bu örnekler fiksatifte (FAA) muhafaza edilmiştir. Alınan örneklerde aşıların tutma durumları kontrol edilmiş ve tutan aşılar kaydedilmiştir.

3.2.4. Aşı Tekniklerinin Değerlendirilmeleri

Tekerrürlere göre belirlenen başarılı aşı sayısı, o tekerrürdeki toplam aşı sayısına bölünerek, % cinsinden aşı başarı oranları hesaplanmıştır. Elde edilen bu yüzde değerleri, istatistiki analize tabi tutulmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre (Düzgüneş ve ark. 1987) değerlendirilmiştir.

3.2.5. Odun Çeliklerinin Dikilmeleri ve Bakımları

Yapılan literatür çalışmalarında Indole butirik asit'in (IBA) 1500 ppm'lik dozunun kızılıçık (*Cornus alba L.*) çeliklerinin köklenmesinde en iyi etkiyi gösterdiği (Marcinkowski, 1989) dikkate alınarak 550 adet odun çeliğinin proksimal kısımlarındaki kesim yüzeyleri yenilenmek suretiyle, bu kısımlar 1500 ppm. konsantrasyonundaki IBA çözeltisiyle 5 sn. süre ile muamele edilmişlerdir. Bu çelikler sera içerisindeki alt ısıtılmalı (22°C) beton yastıklardaki perlit ortamına $\frac{2}{3}$ 'lük kısımları ortama sokulmak suretiyle dikilmişlerdir. Alt ısıtılmalı perlit ortamına dikilen çeliklere dikimden hemen sonra bolca su verilmiştir. Çelik dikiminden sonra 3-5 gün aralıklarla ortamın ve çeliklerin üst kısımlarının nemlendirilmesine devam edilmiştir. Her iki ortamın üzerine, geceleri ısının aşırı düşmesini önlemek amacı ile plastik örtü çekilmiştir.

3.2.6. Odun Çeliklerinden Kök Bölgesi Örneklerinin Alınmaları ve Muhafazaları

Çelik köklenmesinin anatomik ve histolojik seyrinin incelenmesi amacıyla dikilen çeliklerden ilk etapta 10'ar günlük aralıklarla olmak üzere 19.12.1994 - 29.12.1994 - 08.01.1995 - 18.01.1995 ve 28.01.1995 tarihlerinde 10'ar çelik tesadüfen alınmıştır. 50. günden (28.01.1995) sonra örnek alma aralıkları sıklaştırılmış ve 01.02.1995 - 05.02.1995 - 09.02.1995 - 13.02.1995 ve 17.02.1995 tarihlerinde tesadüfen 10'ar çelik alınmıştır. 7.dönemden (05.02.1995) itibaren köklenmiş çeliklere rastlanıldığından 70. günde (17.02.1995) örnek alımlarına son verilmiştir. Alınan çeliklerin proksimal bölgelerinin 5-7 cm'lik kısımları budama makasıyla kesilerek FAA (%5 formaldehit + %5 asetik asit + %70'lik etil alkol) ortamlı cam kavanozlarda muhafaza edilmişlerdir.

3.2.7. Kesitlerin Alınması, Boyanması ve İncelenmesi

Yongalı göz ile T-göz aşılardan ve çelik örneklerinden, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarındaki buzlu mikrotom vasıtasıyla 20-30 mikron kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Alınan kesitler %70'lik alkol içeren 50ml'lik şişelerde muhafaza edilmiştir. Omega aşısı

örneklerinden enine ve boyuna kesitler jilet yardımıyla alınmıştır. T-göz aşı örneklerinin tamamı ve yongalı göz aşı örneklerinin büyük bir kısmından boyuna kesitler jilet yardımıyla alınmıştır. Kesitlerin bir kısmı da mikrodalga uygulaması yapılarak rotary mikrotom vasıtasıyla alınmıştır.

3.2.7.1. Mikrodalga Uygulaması

I. Fiksasyon (FAA)+%20 güç (Power), 1'er dakika süreyle 6 defa mikrodalga

II. %70, %80, %90,%100 ve %100 alkol serilerinin her birinde %20 güç 1'er dakika süreyle 6 defa mikrodalga

III. %25 ksilol %75 absolü alkol,

IV. %50 ksilol + %50 absolü alkol,

V. %75 ksilol + %25 absolü alkol,

VI. %100 ksilol (2defa) işlemlerinin her birinde %20 güç, 1'er dakika süre ile 6 defa mikrodalga,

VII. %25 parafin + % 75 ksilol,

VII. %50 parafin + % 50 ksilol

IX. %75 parafin + % 25 ksilol,

X. %100 parafin (2 defa) işlemlerinin herbirinde %20 güç, 1'er dakika süre ile mikrodalga uygulanmış ve her mikrodalga uygulaması sonrasında aşırı ısınmanın önüne geçmek amacıyla sıcaklık kontrolleri duyuşal olarak yapılmıştır. Alkol ve ksilol kullanılan bölümlerde sıcaklığı 50°C'nin üzerine, sadece parafin kullanılan son aşamada ise 80°C'nin üzerine çıkmaması gerekmektedir. Aşırı ısınma durumunda sıcaklık istenilen dereceye düşünceye kadar soğutma yapılmıştır. Bu şekilde parafin içerisinde bulunan aşı örnek parçalarının iyice parafine doyması için 60°C'ye ayarlı etüvde 48 saat bekletilmişlerdir. Sonra örnekler parafin içerisine yerleştirilerek bloklanmışlardır. Parafin bloklar Rotary mikrotomda 10-30 mikron kalınlıklarında kesilmiştir. Mikrotomdan şerit halinde

çıkan kesitler üzerine çok ince bir tabaka halinde albümin sürülmüş olan lam üzerine alınmışlar ve kesitin lam üzerine iyice yapışmasını sağlamak amacıyla 2 saat süreyle 50°C'deki etüvde bekletilmişlerdir. Bu işlemlerden sonra kesitler %1'lik metilen mavisi ile boyanmışlardır. Daha sonra entellan ve kapatma işlemleri yapılmıştır. Buzlu mikrotom ve jilet ile alınan kesitlerin bir kısmı metilen mavisi bir kısmı da safranin ile boyanmışlardır (Grimstone ve Skaer 1972, Drury, Wallington ve Cameron 1973, Dolgun 1995).

3.2.7.2. Kesitlerin %1'lik Safranin İle Boyanması

- %70'lik alkolde 2 dakika beklme
- Safranin ile boyama 2 dakika bekletme
- %70'lik etil alkolde 2 dakika bekletme
- % 80'lik etil alkolde 2 dakika bekletme
- % 90'lık etil alkolde 2 dakika bekletme
- %100'lük etil alkolde 2 dakika bekletme
- Ksilolde 2 dakika bekletme
- Entellan ve kapatma

3.2.7.3. Kesitlerin %1'lik Metilen Mavisi İle Boyanması

- % 70'lik etil alkolde 2 dakika bekletme
- %1'lik metilen mavisinde 3-4 saniye bekletme
- %70'lik etil alkolde 2 dakika bekletme
- %80'lik etil alkolde 2 dakika bekletme
- % 90'lık etil alkolde 2 dakika bekletme
- % 100'lük etil alkolde 2 dakika bekletme
- Ksilolde 2 dakika bekletme
- Entellan ve kapatma

Böylece hazırlanan daimi preparatların fotomikroskopla fotoğraf çekimleri yapılmış ve incelenmeye tabi tutulmuşlardır. Bütün örneklerin enine ve boyuna kesitlerinde, aşı yerlerinin aşağıdaki özellikleri mikroskop altında ve fotoğraflarda incelenmiştir.

- Anaç ve kalem tarafından teşekkül eden kallüs dokularının durumu
- Aşı elemanları arasında oluşan nekrotik tabakaların durumu.
- Anaç ile kalem arasındaki kaynaşma durumu
- Kambiyal farklılaşmanın ve yine vaskuler dokuların meydana gelişi.
- Anaç ile kalem arasındaki kambiyal devamlılığın tesis edilmesi

Ayrıca, aşı kaynaşmasının ve çelik köklenmesinin meydana gelişinde, yeni dokuların oluşumlarını daha kolay takip edebilmek için, kızılıcık sürgünlerinin anatomik yapılarıda, enine kesitlerde incelenmiştir. Çelik köklenmesinin meydana gelişinin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi de mikroskop altında ve ksilem, kambiyum, floem ve öz ışın parankima hücrelerinin durumu dikkate alınarak yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. AŞI BAŞARI ORANLARI

Yongalı göz, omega ve T-göz aşı tekniklerinde, aşı kaynaşmasının meydana geliş aşamalarının anatomik ve histolojik olarak incelenmesi yanında, aşı başarı oranlarında saptanmıştır. 14.12.1994 tarihinde yapılan yongalı göz ve omega aşı teknikleri ile, 06.09.1995 tarihinde yapılan T-göz aşı tekniklerinden elde edilen aşı başarı oranları çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Yongalı göz, omega ve T-göz aşı tekniklerinde elde edilen aşı başarı oranları

Aşı tekniği	Aşılama Tarihi	Yapılan aşı sayısı (adet)	Aşı Başarı Oranı (%)	Önemlilik (P<0.05)
Yongalı göz	14.12.1994	100	64	a*
Omega	14.12.1994	100	45	b
T-göz aşı	06.09.1995	100	40	b

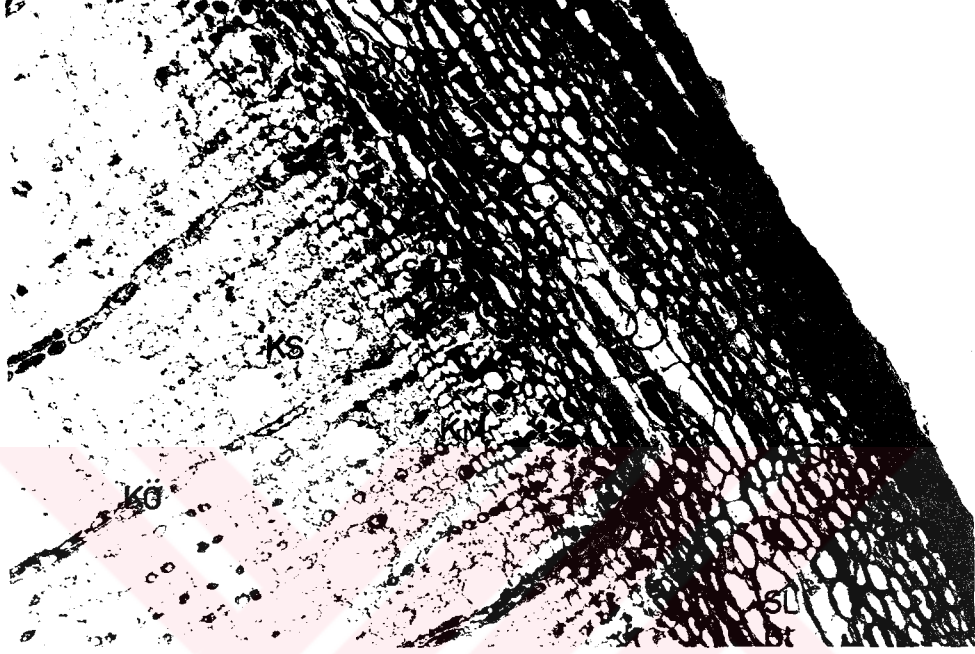
* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 1'den de izlenebileceği gibi en yüksek aşı başarı oranı 14.12.1994 tarihinde yapılan yongalı göz aşısından (%64) elde edilmiştir. Aşı başarı oranı bakımından bu aşı tekniğini aynı tarihte yapılan omega aşı (%45) izlemiştir. 06.09.1995 tarihinde yapılan T-göz aşı tekniğinde ise, aşı başarı oranının en düşük düzeyde (%40) kaldığı saptanmıştır.

14.12.1994 tarihinde yapılan omega aşı tekniği ile 06.09.1995 tarihinde yapılan T-göz aşı tekniği arasında aşı başarısı yönünden istatistiki bir fark tespit edilememiştir. Ancak yongalı göz aşı tekniği ile omega ve T-göz aşı teknikleri arasında, aşı başarı oranları bakımından istatistiki olarak önemli derecede fark olduğu belirlenmiştir. Toplam olarak 300 adet aşı yapılmış ve genel olarak %49.67'lik bir aşı başarı oranı elde edilmiştir.

4.2. Kızılıcık Sürgünlerinin Anatomik Yapısı

İki yaşındaki kızılıcık sürgünlerinin anatomik yapısı enine kesitlerde incelenmiştir. Bu incelemelere göre en dış kısımda, parçalanmış durumdaki epidermis tabakasının hemen alt tarafında koruyucu doku olarak, teğetsel yönde uzanmış periderm tabakası yer almaktadır. Periderm tabakası dıştan içe doğru felleum (mantar), fellogen ve felloderma olmak üzere üç kısımdan meydana gelmektedir. Fellogenden içeriye doğru meydana gelen ve canlı hücrelerden oluşan felloderma tabakası 4-5 sıra hücreden oluşmaktadır. Bu hücreler diğer parankima hücrelerine göre biraz daha kalınlaşmış durumdadır. Korteks dokusu, peridermin hemen altından başlayıp kambiyuma kadar devam eden hücreleri içermektedir. Bu bölge içerisindeki öz kollarının uzunluğu sekonder korteksin kalınlığını göstermektedir. Sekonder korteksin bitim noktası ile felloderma arasında kalan kısım primer kortektir. Öz kolları radyal yollar halinde uzanan bir veya birkaç hücre genişliğindeki parankimatik şeritler olup, hücreler radyal yönde az çok uzanmış durumdadır. Sklerankimatik lifler sekonder korteks ile primer korteks arasındaki bölgede oluşmakta olup, demetler halinde bulunmakta ve süreklilik göstermemektedir. Korteks dokusu içerisinde primer ve sekonder floem sınırlarını ayırt etmek oldukça zor olmaktadır. Çünkü kambiyumdan meydana gelen hücreler radyal dizilişlerini korumakta ve yığınlar halinde bulunmaktadır. Kambiyum tabakası 3-5 sıra halinde dikdörtgen şeklindeki, üst üste radyal sıralar halinde dizilmiş hücrelerden oluşmaktadır. Kambiyum tabakası dışa doğru floemi ve öz kollarını içe doğru da ksilemi oluşturmaktadır. Ksilem dokusu, kambiyumdan orta kısımda bulunan öz bölgesine kadar uzanmış olan hücrelerden meydana gelmektedir. Ksilem elemanlarını; trake, trakeit, parankima ve sklerankima hücreleri oluşturmaktadır. Ksilem bölgesinde bulunan elemanlar, kambiyumdan meydana geldikleri esnadaki radyal sıralarını kısmen korumaktadırlar. Çeperleri ligninleşmiş ve kalınlaşmış odun boruları (trake ve trakeid) arasında öze kadar inen, üst üste sıralar halinde dizilmiş ve tek sıra parankima hücrelerinden ibaret öz ışınları bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: İki yaşlı kızılıcık sürgününün enine kesitinde dokuların görünüşü

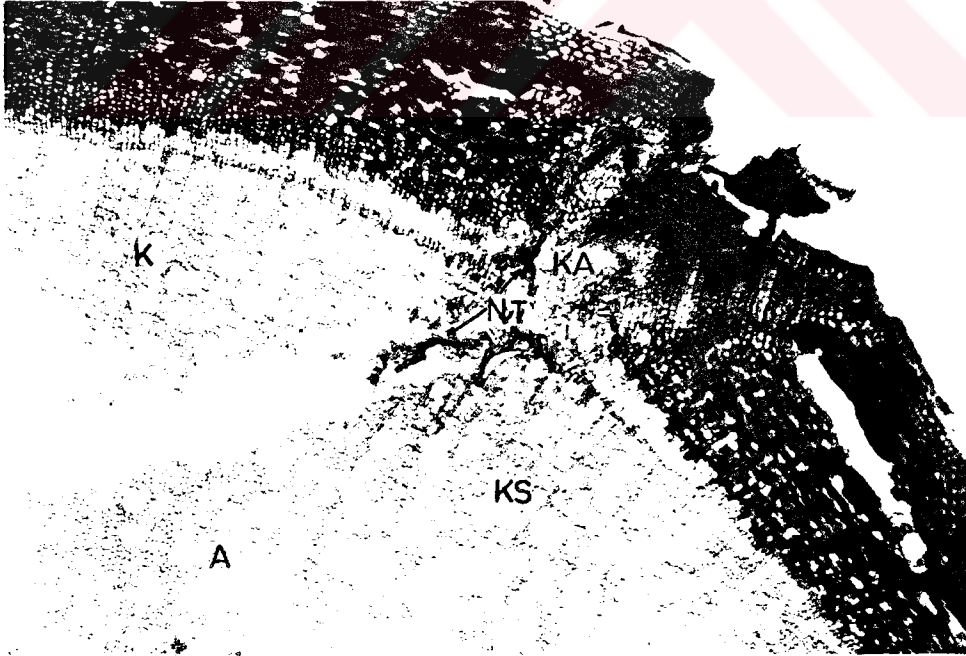
4.3. Aşı Tekniklerindeki Aşı Kaynaşmalarının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

Çalışmada, 14.12.1994 tarihinde yapılan yongalı göz ve omega aşılı ile 06.09.1995 tarihinde yapılan T-göz aşılılarında; aşılamadan 14,18,22,26,30,60,90 ve 180 gün sonra alınan aşı bölgesi örnekleri kullanılmıştır. FAA fiksatifinde muhafaza edilen örneklerde; aşı kaynaşmasının değişik seviyelerinden alınan enine ve boyuna kesitler üzerinde anatomik ve histolojik incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.3.1. Yongalı Göz Aşı Tekniğinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

4.3.1.1. Aşılardan 14 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Yapılan mikroskopik incelemeler sonrasında aşı elemanları arasında genel olarak zayıf bir kallus dokusunun teşekkül ettiği, özellikle kambiyum bölgelerinden iyi çakışan kombinasyonlarda kallus köprülerinin kurulduğu gözlenmiştir. Böylece ilk aşı birleşmesi tesis edilmiş ve kaynaşmanın ilk safhası gerçekleşmiştir. Kallus dokusu büyük oranda anaç tarafından üretilmiş olup, kalemden oldukça az miktarda kallus oluşmuştur. Anaçta zarar görmemiş olan yeni ksilem ve floem hücreleri kallus oluşumuna birlikte katılmışlardır. Kallus dokusu ince çeperli, bol stoplazmalı, düzensiz şekilli parankimatik hücrelerden oluşmuştur. Bu dokuda özellikle kaleme yakın bölgelerde nekrotik tabakalara rastlanılmıştır. Aşı elemanları arasında meydana gelen ve aşılama esnasında zarar gören hücrelerdeki fenolik maddelerin oksidasyonu sonucu oluşan nekrotik tabakalar ile bu tabakaların parçalanma durumları kaynaşmanın değişik seviyelerinde farklılıklar göstermiştir. Enine kesitlerde, anaç ve kalem tarafından meydana getirilen kallus dokularının kaynaşması suretiyle aşı elemanları arasındaki birleşmenin meydana geldiği gözlenmiştir (Şekil.2).



Şekil 2: Aşılardan 14 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun ve nekrotik tabakaların durumu (M.M., 4x10).

Aşı bölgesinin üst kısmından alınan boyuna kesitlerin bazılarında, kallus dokusu üzerinde nekrotik tabakalara rastlanılmamış olup, bu kesitlerde anaç üzerindeki kallus dokusundan kaleme doğru kambiyal farklılaşmanın başladığı saptanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Aşılardan 14 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal farklılaşmanın durumu (S. 10x10).

Kallus dokusu içerisindeki bu kambiyal farklılaşma ksileme nazaran floem bölgesine yakın olan kısımlarda teşekkül etmiş ve sonunda kaleme ait kambiyumla çakışacak şekilde iç tarafa doğru kıvrılmıştır. Ancak kambiyal devamlılık tam olarak kurulamamıştır.

4.3.1.2. Aşılamadan 18 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

18 gün sonra özellikle anaç tarafından olmak üzere aşı elemanları tarafından üretilen kallus dokusu miktarında bariz bir artış gözlenmiştir. Bu artışın sonucu olarak aşı elemanları arasındaki birleşmenin iç ve dış yüzeylerine doğru daha çok genişlik kazanan kallus dokuları, yine de tüm yüzeyleri dolduramamıştır. Kallus dokularında meydana gelen artışa paralel olarak, bu dokuları oluşturan parankimatik yapıli hücreler dağınık durumdan düzenli bir duruma geçmeye başlamışlardır. Bu dönemin enine ve boyuna kesitlerinde, özellikle birleşmenin kalem yüzeyinde nekrotik tabakalar varlıklarını korumuşlardır. Anaç tarafından daha fazla kallus dokusu üretilmesi dolayısıyla nekrotik tabakaların anaç tarafında daha iyi parçalandıkları gözlenmiştir. Buna karşılık kalemlerin birleşme yüzeyleri genel olarak problemlili bulunmuşlardır. Nekrotik tabakaların bir kısmı kallus dokusu içerisinde kalırken, bir kısmıda yan birleşme yerlerinde kalmıştır (Şekil.4). Boyuna kesitlerde nekrotik tabakalar kallus dokusu tarafından kesit boyunca yer yer parçalanmış durumda, bazen kesim yüzeylerinde kesintiye uğramış hatlar şeklinde ve bazan da kallus dokusu içerisinde yoğun olarak oluştukları yerlerde varlıklarını korumuşlardır. Aşı örneklerine ve kaynaşmanın farklı seviyelerine göre değişmekle birlikte nekrotik tabaka oluşumlarının olumsuz etkileriyle karşılaşmıştır. Nekrotik tabakalar bazı örneklerde anaç ile kalemin birleşme yerlerindeki kambiyal ilişkilerin kesintiye uğramasına neden olmuştur. Özellikle bazı örneklerde yapılan incelemelerde nekrotik tabakaların engelleyici etkisi nedeni ile kambiyal devamlılığın sağlanamadığı gözlenmiştir.

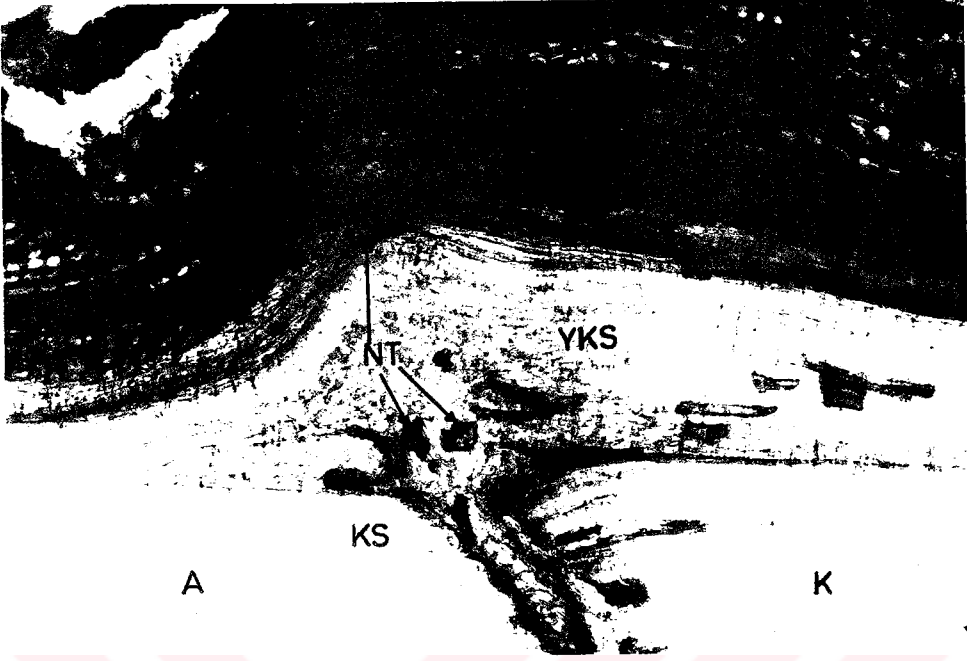


Şekil 4: Aşılamadan 18 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun ve nekrotik tabakaların durumu (S, 10x10).

Boyuna kesitlerde ise bu nekrotik tabakaların engelleyici etkileri, aşı elemanlarının kambiyum tabakalarının iyi çakıştırılması durumunda kambiyal devamlılık üzerinde pek etkili bulunmamıştır (Şekil.5). Meydana gelen yeni kambiyal farklılaşma tamamen floem bölgesine bitişik kallus dokusu içerisinde meydana gelmiş ve iç tarafda bulunan kallus hücrelerinin lignifiye olduğu gözlenmiştir.

4.3.1.3. Aşılamadan 22 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

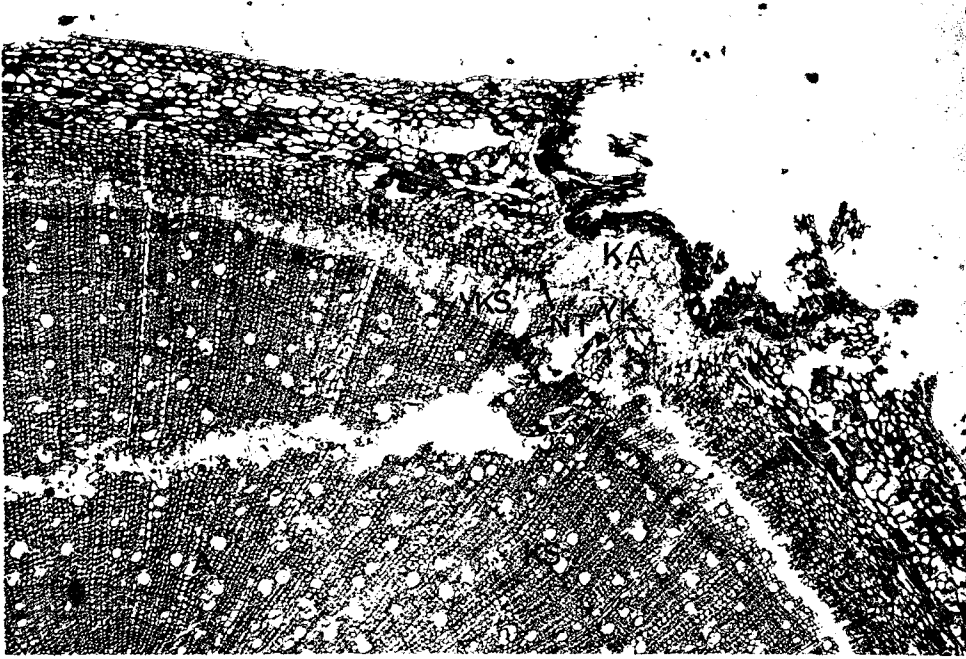
22 günlük örneklerde, bir önceki döneme göre oransal olarak daha az miktarda da olsa kallus dokusu üretiminde artış olduğu gözlenmiştir. Buna bağlı olarak kallus dokularının iç ve dış yüzeylere doğru yayıldığı belirlenmiştir.



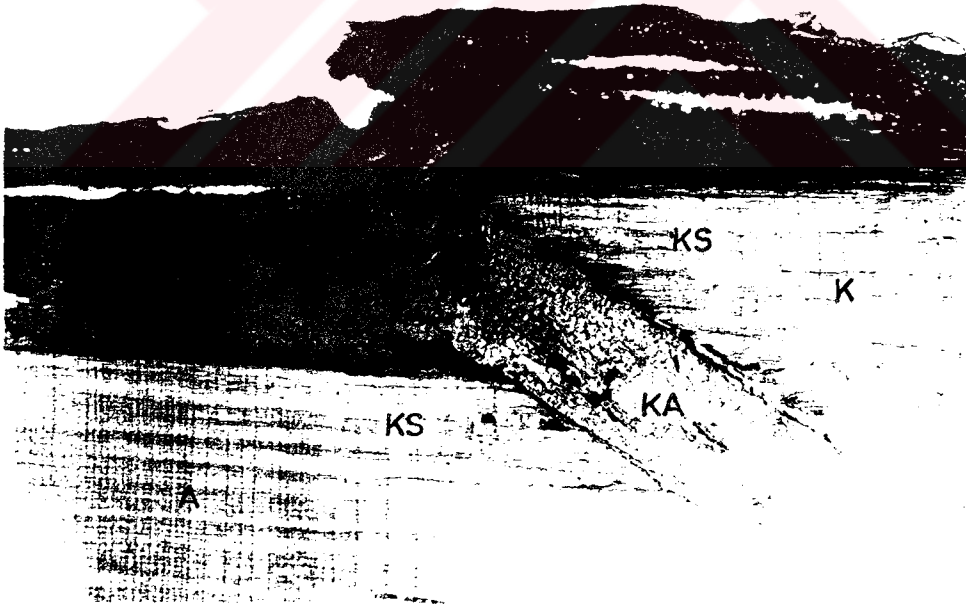
Şekil 5: Aşılamadan 18 gün sonra alınan boyuna kesite kallus dokusunun ve kambiyal farklılaşmanın durumu (S, 4x10).

Kallus hücreleri daha düzenli bir şekilde sıralanmış ve çeperleri kalınlaşmaya başlamıştır. Bu döneme ait örneklerde yan birleşme yüzeyleri boyunca yeni kambiyum farklılaşmış ve yeni iletim elemanları meydana gelmiştir. Yeni kambiyum, kallus dokusunun floeme en yakın hücrelerinden farklılaşmış ve nekrotik tabakaların olmadığı bölgelerde aşı yüzeyi boyunca devamlılık kazanmıştır. Enine kesitleri incelenen bazı örneklerde nekrotik tabakaların kallus dokusu tarafından büyük oranda parçalanmış olduğu ve kambiyal devamlılığın sağlanmasında herhangi bir engelleyici etkisi bulunmadığı gözlenmiştir (Şekil 6).

Boyuna kesitlerde, kallus dokularının birleşme yerlerinin iç ve dış yüzeylerinde artış gösterdiği ve bu dokuların daha çok anaç tarafından üretildiği saptanmıştır. Ayrıca kallus dokusu içerisinde kambiyal farklılaşmanın gerçekleştiği ve yeni iletim dokularının yer yer oluştuğu gözlenmiştir. Yine bu örneklerde kambiyal devamlılığın sağlandığı bölge üzerinde nekrotik tabakaların varlıklarını korudukları tespit edilmiştir. Aşı elemanları arasındaki kallus dokusu içerisinde de nekrotik tabakaların var olduğu saptanmıştır (Şekil. 7).



Şekil 6: Aşılamadan 22 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun ve dokuların durumu (M.M., 4x10).



Şekil 7: Aşılamadan 22 gün sonra alınan boyuna kesitte nekrotik tabakaların ve kambiyal farklılaşmanın durumu (S., 4x10).

4.3.1.4. Aşılardan 26 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

26 Günlük aşı örneklerinde yapılan makroskobik incelemelerde, alt, üst ve yan birleşme yerlerinde tatminkar kallus dokusunun mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle aşı elemanlarının sıkıca temas ederek kaynaşmış durumda buldukları saptanmıştır. Anaç üzerine yerleştirilen kaleme ait kabuk parçasının canlı olduğu ve gözlerin sürmeye başladığı gözlenmiştir.

Mikroskobik incelemelerde ise aşı elemanları arasında kallus dokusu aracılığı ile birleşmenin gerçekleştiği ve kallus dokusunun değişik seviyelerde farklı miktarlarda teşekkül ettiği gözlenmiştir. Kaynaşma yüzeylerinin tamamı kallus dokusu ile doldurulmamış olup, aşı elemanları arasındaki kallus hücreleri düzenli bir şekilde sıralanmışlardır.

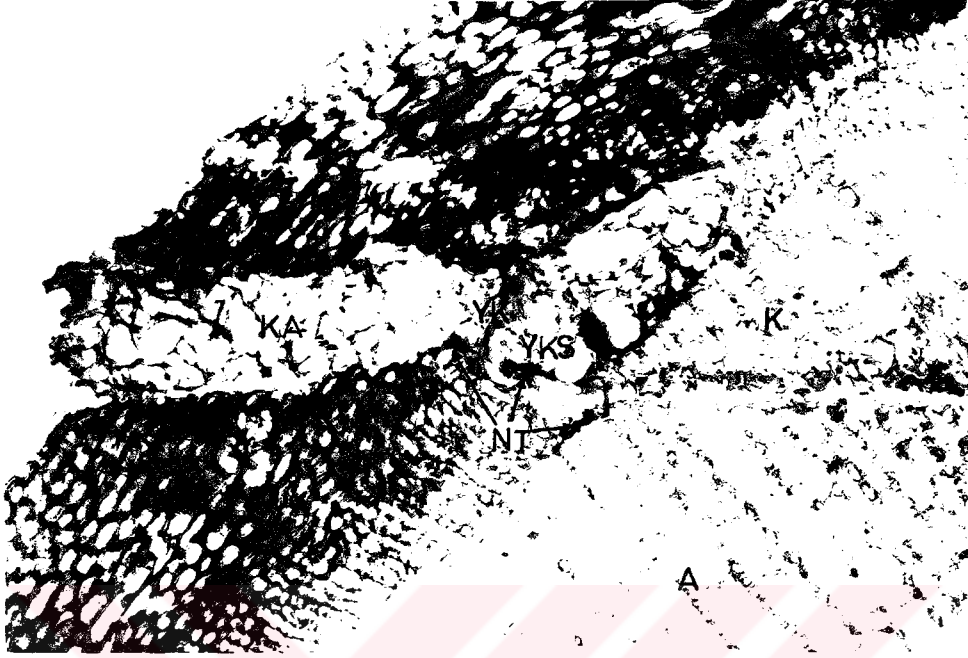
Bu döneme ait aşı örneklerinde, aşı elemanları arasındaki birleşme yüzeyleri boyunca yeni kambiyum farklılaşmış ve yeni iletim elemanları teşekkül etmiştir. Bazı örneklerde, aşılama esnasında kalemdaki zararlanmalar dolayısı ile özellikle kortekste aşırı bir nekrotik tabaka oluşumu gözlenmiştir. Ancak bu yoğunluktaki nekrotik tabakalar, aşı elemanları arasında kallus köprüsünün kurulmasına ve kambiyal devamlılığa engel olacak boyutlarda görülmemiştir. (Şekil 8).

Boyuna kesitlerde aşı elemanları arasında kesiksiz olarak ilişki sağlayan kallus dokusu içerisinde farklılaşan yeni kambiyum dokusunun, tüm kesit yüzeyi boyunca devamlılık sağladığı gözlenmiştir (Şekil. 9). Ayrıca farklılaştığı bölgelerde yeni iletim dokularının da oluşmaya başladığı tespit edilmiştir.

Kallus hücreleri henüz düzenli parankimatik bir yapı kazanamamış olup kesit yüzeylerinde nekrotik tabakaların varlıklarını korudukları saptanmıştır.

4.3.1.5. Aşılardan 30 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Aşılardan 30 gün sonra alınan enine kesitlerde, aşı elemanları arasında, kallus dokusu vasıtasıyla tam bir birleşmenin olduğu gözlenmiştir. Ayrıca kallus oluşumunun bütün aşı yüzeyi boyunca gerçekleşmiş olduğu saptanmıştır. Aşıların birleşme yüzeylerindeki nekrotik tabakaların büyük oranda varlıklarını korudukları tespit edilmiştir. Bazı örneklerde bu nekrotik tabakaların kambiyal devamlılığın sağlanmasına engel olduğu tespit edilmiştir.

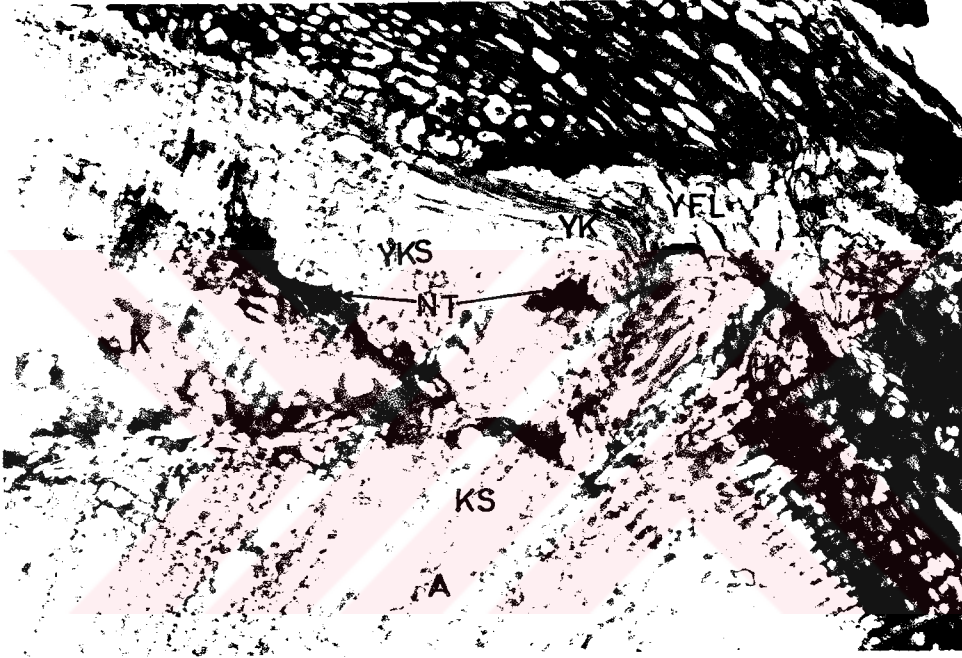


Şekil 8: Aşılardan 26 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun, nekrotik tabakaların ve dokuların durumu (M.M., 4x10).



Şekil 9: Aşılardan 26 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal gelişmenin ve kallus dokusunun durumu (M.M., 4x10).

Bu döneme ait kesitlerde kabuktan meydana gelmiş olan kallus dokusu içerisinde yeni kambiyumun farklılaşmış olduğu ve bu kambiyumdan yeni iletim demetlerinin olduğu saptanmıştır. Başarılı bir şekilde gelişme göstermiş olan aşı örneklerinde, yeni kambiyum dokusu aşı yüzeyi boyunca kesintisiz olarak oluşmuştur (Şekil 10). Aşılama esnasında kabuğun kalemden çıkartılması işlemi yapılırken, özellikle floem dokusunda meydana gelmiş olan aşırı yaralanmalar kabukta kalın nekrotik tabakaların oluşmasına neden olmuştur.



Şekil 10: Aşılamadan 30 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun, nekrotik tabakaların ve kambiyal gelişmenin durumu (M.M., 4x10).

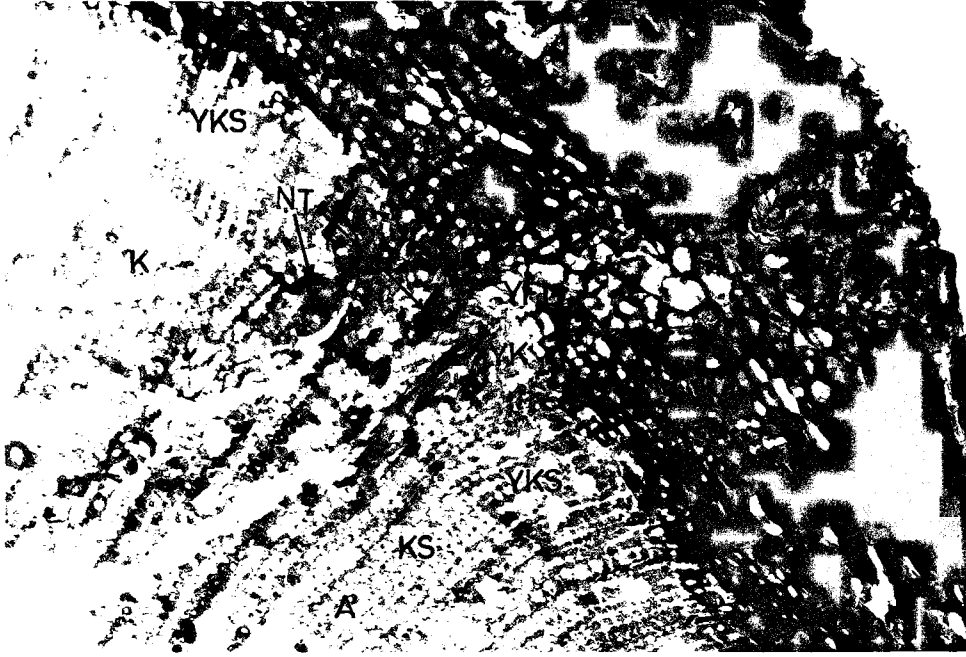
Floem dokusunda meydana gelen deformasyon sonucu, yeni oluşan kambiyumun bariz bir şekilde kesintiye uğradığı gözlenmiştir. İncelenen kesitlerde anaç ve kalemden meydana gelmiş olan kallus hücrelerinin düzenli bir yapı kazanmaya başlamış olduğu ve eski ve yeni ksilem dokuları arasında yer aldığı saptanmıştır. Kallus dokusunun daha çok anaçtan teşekkül ettiği gözlenmiştir (Şekil.11).



Şekil 11: Aşılamadan 30 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal farklılaşmanın durumu (S., 4x10).

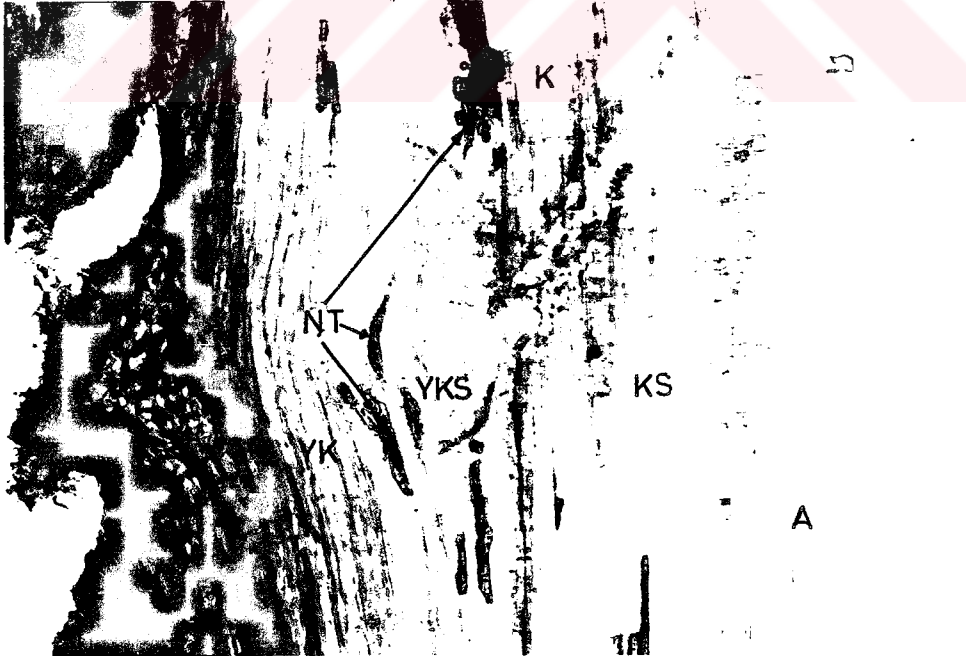
4.3.1.6. Aşılamadan 60 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Aşılamadan 60 gün sonra aşı bölgesinin değişik seviyelerinden eniçe ve boyuna kesitler alınarak incelemeler yapılmıştır. Bu kesitlerde kallus hücrelerinin büyük oranda parankimatik doku özelliği kazandıkları saptanmıştır. Aşılama esnasında zarar gören hücrelerdeki fenolik maddelerin oksidasyonu sonucunda, aşı elemanları arasındaki kallus dokusunda oluşan nekrotik tabakaların, bazı kesitlerde yoğun bir şekilde mevcut olduğu gözlenmiştir. Bazı kesitlerde ise bu nekrotik tabakaların büyük oranda parçalanmış olmakla birlikte tamamen yok olmadıkları ve küçük kitleler halinde birleşme yüzeylerinin değişik kısımlarında varlıklarını korudukları saptanmıştır. Bu tabakaların bazı örneklerde kaynaşmayı olumsuz etkilediği gözlenmiş olmasına rağmen, genelde başarılı bir kaynaşma için sorun yaratmadıkları gözlenmiştir (Şekil 12).



Şekil 12: Aşılamadan 60 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S..4x10).

Boyuna kesitlerde de yeni oluşan kambiyum net bir şekilde gözlenmiştir. Yeni oluşmuş vasküler kambiyumun aşı elemanları arasındaki kallus dokusu içerisinde, kesintisiz olarak farklılaştığı saptanmıştır (Şekil 13).



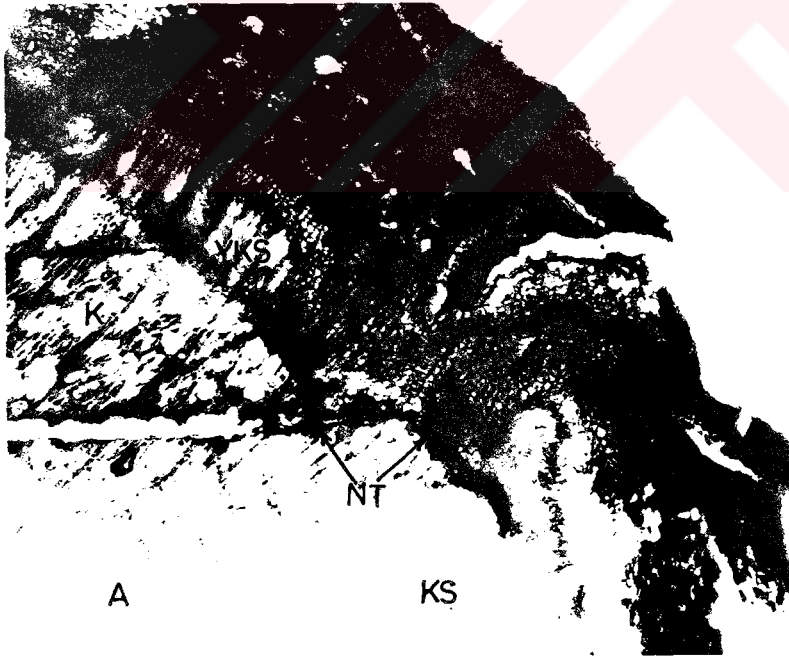
Şekil 13: Aşılamadan 60 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların ve nekrotik tabakaların durumu (M.M., 4x10).

Bu kesitlerde nekrotik tabakalar özellikle birleşme yüzeylerinde varlıklarını korumuşlar, ancak kambiyal devamlılığın kurulması ve vasküler dokuların farklılaşmasında engel teşkil etmemişlerdir.

4.3.1.7. Aşılamadan 90 ve 180 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Yongalı göz aşılarında, aşılamadan 90 gün sonra alınan enine kesitlerde aşı kaynaşması ile ilgili bütün safhaların gerçekleşmiş olduğu tespit edilmiştir. Anaç ve kalem arasında oluşan yeni iletken dokuların aşı elemanları arasındaki iletişimde normal faaliyetlerini sürdürdükleri ve aşı sürgünlerinin gelişmelerine devam ettikleri gözlenmiştir.

Aşılamadan sonra aşı elemanları tarafından meydana getirilen kallus hücrelerinin düzenli parankimatik doku özelliği kazandıkları ve düzenli sıralar oluşturdukları saptanmıştır. Nekrotik tabakaların genellikle parçalanarak absorbe olmuş durumda varlıklarını korudukları belirlenmiştir (Şekil 14).



Şekil 14: Aşılamadan 180 gün sonra alınan enine kesitte dokularının durumu (S.,4x10).

Boyuna kesitlerde de kaynaşmanın bütün aşamalarıyla tamamlandığı, anaç ile kalemin normal gelişimlerine devam ettikleri gözlenmiştir. Bu kesitlerde yeni vasküler kambiyum ve bu dokudan farklılaşan yeni iletim elemanları kolayca ayırt edilebilmektedirler (Şekil 15).



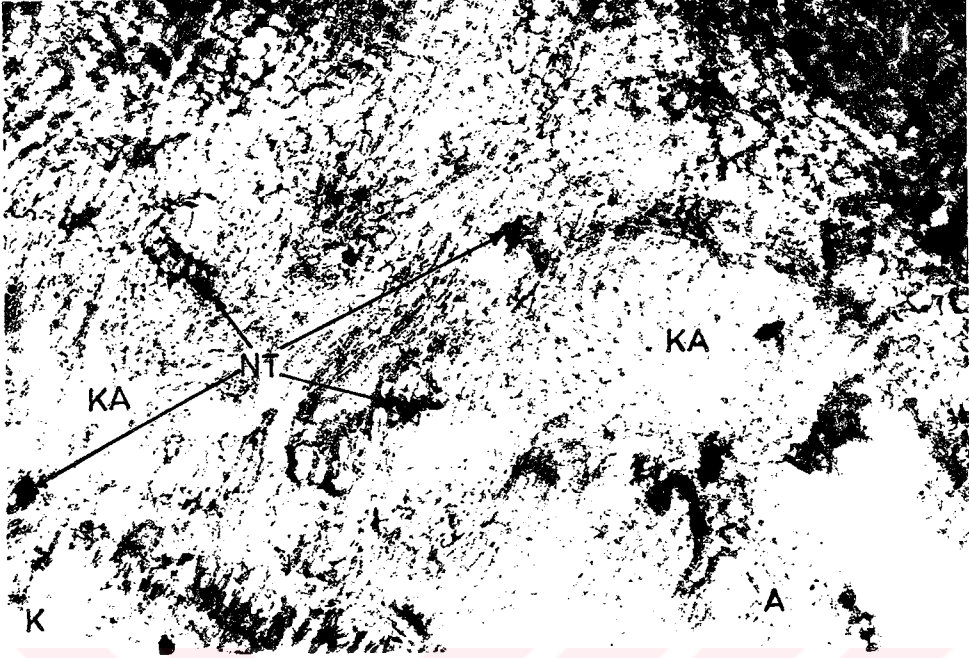
Şekil 15: Aşılamadan 180 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).

4.3.2. Omega Aşı Tekniğinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

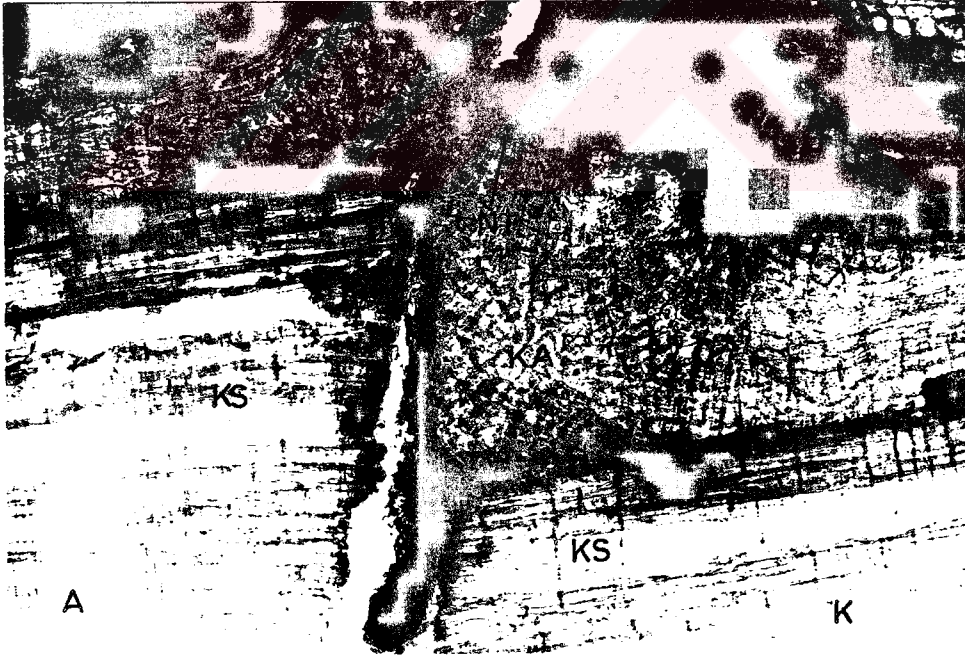
4.3.2.1. Aşılamadan 14 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Aşılamadan 14 gün sonra, aşı elemanları arasında kallus dokusu vasıtasıyla ilk birleşmenin meydana geldiği gözlenmiştir. Anaçtan meydana gelmiş olan kallus dokusunun yeterli derecede geliştiği belirlenmiştir.

Bazı örneklerde kallus dokusu üretiminin az olması dolayısıyla özellikle kalem yüzeyinde daha yoğun nekrotik tabakalar saptanmış ve pek fazla parçalanmamış oldukları gözlenmiştir. Bu dönemin bazı örneklerinde kallus dokusu içerisinde özellikle anaç tarafından kambiyal farklılaşmaların başladığı ve pek çok örnekte kambiyal bağlantının kurulduğu saptanmıştır (Şekil 16,17).



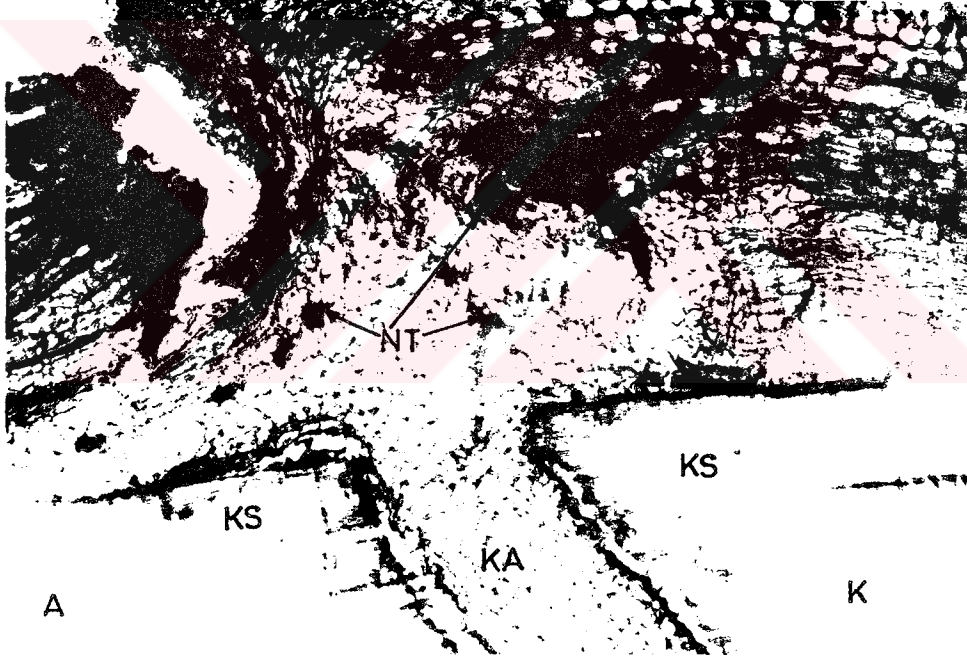
Şekil 16: Aşılamadan 14 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusu ve kambiyal gelişme (M.M., 10x10).



Şekil 17: Aşılamadan 14 gün sonra alınan boyuna kesitte kallus dokusunun ve kambiyal farklılaşmanın durumu (S., 4x10).

4.3.2.2. Aşılamadan 18 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Bu dönemde alınan kesitlerde, aşılamadan 14 gün sonra alınan kesitlere oranla daha fazla miktarda kallus dokusunun teşekkül ettiği gözlenmiştir. Kallus dokusu bu artışın sonucu olarak anaç ve kalemin ksilem dokuları arasında kalan birleşme yüzeylerine doğru genişlik kazanmıştır. Ancak bütün aşı yüzeylerini henüz dolduramamıştır. Kallus dokusu daha çok anaç tarafından oluşturulmuş ve içerisinde özellikle kaleme yakın olan birleşme yüzeylerinde yoğun olmak üzere nekrotik tabakalar kitleler halinde varlıklarını korumuşlardır. Bu nekrotik tabakalar bazı örneklerde anaç ve kaleme ait kambiyum dokularının doğrultusunda oluşmuşlardır. Bazı örneklerde kambiyal devamlılığın tamamlanmasını güçleştirici boyutlarda olmakla birlikte genellikle bu döneme ait kesitlerde kambiyal iletişimin sağlanmış olduğu gözlenmiştir (Şekil 18).



Şekil 18: Aşılamadan 18 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (M.M., 4x10).

4.3.2.3. Aşılamadan 22 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Çapları birbirine uygun olarak seçilen anaç ve kalemle yapılan omega aşılardan alınan örneklerde yapılan incelemelerde; kallus dokusunun aşı elemanlarının iç ve dış yüzeylerine doğru genişlik kazanmış olduğu belirlenmiştir.

Omega aşı ile aşılanmış örneklerin erken safhalarında genellikle kambiyal devamlılığın sağlıklı bir şekilde kurulamamış olduğu dikkat çekmiştir. Bu olumsuzluğun nekrotik tabakaların yoğun oluşları ile ilişkili olduğu gözlenmiştir. Nitekim, bu gibi örneklerde omega aşı aletinin aşılama esnasında diğer aşı metodlarına göre, daha fazla miktardaki hücreyi zarara uğratması sonucu oldukça yoğun bir nekrotik tabaka kitlesi teşekkül etmiştir. Teşekkül eden bu nekrotik tabakalar anaç ve kaleme ait kambiyum dokularının doğrultusunda ortaya çıkmıştır. Dolayısı ile kambiyal bağlantının kurulmasına engel teşkil etmişlerdir. Bu döneme ait bazı örneklerde ise nekrotik tabakaların olumsuz etkilerine rağmen kısmi bir kambiyal bağlantının kurulduğu saptanmıştır.

4.3.2.4. Aşılamadan 26 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Aşılamadan 26 gün sonra alınan örneklerde, kaynaşmanın gelişimi değişik seviyelerden alınan enine ve boyuna kesitlerde incelenmiştir. Yapılan bu incelemelerde yan birleşme yerlerinde tatmin edici bir kallus dokusu teşekkül etmiştir. Teşekkül eden bu kallus dokusu vasıtasıyla aşı elemanları arasında iletişimin kurulduğu belirlenmiştir. Ancak kallus dokusunun birleşme yüzeylerinin tamamını henüz dolduramadığı saptanmıştır.

Aşı elemanları arasındaki kambiyal devamlılığın bu dönemin pek çok örneğinde kurulamamış olduğu saptanmıştır. Yapılan incelemelerde kallus dokusunun hemen hemen tamamına yakın kısmının anaçtan teşekkül ettiği gözlenmiştir. Kalem tarafında, kalemin kesim yüzeyinde ksilem bölgesinden itibaren epidermise kadar kesintisiz hat şeklinde oluşan nekrotik tabakalar kalemden kallus oluşumuna imkan tanımamıştır. Dolayısı ile anaç tarafından meydana getirilen kallus içerisinde kambiyal farklılaşma başlamış, ancak kalemden bu yönde bir faaliyet olmadığından kambiyal ilişki kurulamamıştır (Şekil 19).

4.3.2.5. Aşılamadan 30 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

30 günlük örneklerde aşı kaynaşmasının gelişimini, değerlendirmek amacıyla, aşı bölgesinin değişik seviyelerinden alınan enine ve boyuna kesitlerde incelemeler yapılmıştır.



Şekil 19: Aşılamadan 26 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S.,4x10).

Enine ve boyuna kesitlerde yapılan mikroskopik incelemeler sonucunda aşı parçaları arasındaki bütün kesim yüzeylerinin kallus dokusuyla doldurulamadığı ve özellikle temas yüzeylerinin orta kısımlarında boşluklar kaldığı gözlenmiştir. Bununla birlikte yan birleşme bölgesinde yeterli bir kallus dokusu oluşumunun meydana geldiği, anaç ve kaleme ait kambiyum dokularından oluşan yeni kambiyumun bu dönemin örneklerinde mevcut olduğu saptanmıştır. Kambiyal ilişki orijinal kambiyumların bir devamı şeklinde dışa kavisli şekilde kurulmuştur. Bazı örneklerden alınan kesitlerde yapılan mikroskopik incelemelerde ise iç temas yüzeyleri doğrultusunda oluşan kallus dokusu içerisinde de yer yer kambiyal farklılaşmalar göze çarpmıştır. Boyuna kesitlerde yapılan incelemelerde, aşı elemanlarının kesim yüzeylerinde kesintisiz biçimde uzanan kallus dokusu içerisinde kambiyal farklılaşmanın meydana gelmiş olduğu ve yeni kambiyum dokusunun kesit yüzeyi boyunca mevcut olduğu saptanmıştır (Şekil 20).

Bu dönemin enine ve boyuna kesitlerinde anaç ve kaleme arasında kambiyal geçişin sağlandığı ve yeni iletim dokularının meydana gelmeye başladığı tespit edilmiştir.



Şekil 20: Aşılamadan 30 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).

4.3.2.6. Aşılamadan 60 ve 90 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Omega aşı tekniği ile yapılan aşılardan 60 günlük örneklerden alınan kesitlerde kambiyal devamlılığın, nekrotik tabakalardan dolayı zayıf bir şekilde kurulabildiği gözlenmiştir. Bu kesitlerde özellikle anaç tarafından meydana getirilen kallus dokusu içerisinde kambiyal farklılaşmanın gerçekleştiği saptanmıştır. Yeni teşekkül etmiş olan bu kambiyumun içe doğru ksilem ve dışa doğru floem dokularını üretmeye başladığı gözlenmiştir.

Enine kesitlerde olduğu gibi boyuna kesitlerde de mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Bu incelemelerde aşılama elemanları arasındaki bütün birleşme yüzeylerinde kallus dokusu aracılığı ile ilişkinin mevcut olduğu saptanmıştır. Ancak kaynaşma bölgesinde meydana gelen nekrotik tabakaların enine kesitlerde gözlemlendiği gibi, orijinal kambiyumların doğrultusunda teşekkül etmiş olmalarının, kambiyal devamlılığın sağlanmasını engellediği, boyuna kesitlerde de gözlenmiştir. Bazı kesitlerde ise nekrotik tabakaların engellemelerine rağmen kambiyal devamlılığın tesis edilmiş olduğu belirlenmiştir.

Aşılardan sonra meydana gelen parankimatik yapıdaki kallus dokusu hücreleri düzenli sıralar oluşturmuşlardır (Şekil 21).



Şekil 21: Aşılardan 90 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 10x10).

Omega aşısı tekniği uygulanmış kök sürgünlerinden 90 gün sonra alınan aşısı örneklerinde kaynaşmanın durumu incelenmiş ve bu örneklerden alınan kesitlerde yapılan mikroskopik incelemelerde anaç ve kalem çaplarının farklı olduğu aşılalarda kambiyum bölgelerinin çakışmadığı gözlenmiştir. Dolayısıyla zaten fazla miktarda oluşmayan kallus dokusu zayıf bir kallus köprüsü meydana getirebilmiştir. Meydana gelen bu zayıf kallus dokusu içerisinde kambiyal gelişme nekrotik tabakaların engelleyici etkisine bağlı olarak zayıf bir şekilde gerçekleşebilmiştir. Nekrotik tabakalar anaç tarafında, iyi kallus oluşumu nedeniyle büyük ölçüde parçalanmış, kalem tarafında, yoğun kitleler halinde varlıklarını korumuşlardır. Tatminkar kallus dokusu olmamasına rağmen bu döneme ait bazı örneklerde kambiyal bağlantının sağlandığı bariz bir şekilde ortaya çıkmıştır. Meydana gelen bu kambiyum dokusunun içe doğru ksilem ve dışa doğru floem dokusuna farklılaşması devam etmiştir.

4.3.2.7. Aşılardan 180 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Omega aşısı tekniği kullanılmak suretiyle yapılan aşılarından 180 gün sonra, kaynaşmanın ileriki safhalarını incelemek amacıyla örnekler alınmıştır. Alınan örneklerden, kaynaşma bölgesinin değişik seviyelerinden enine ve boyuna kesitler hazırlanmış ve bu kesitlerde mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Sürgün gelişiminin iyi bir şekilde devam ettiği örneklerden alınan enine kesitlerde yapılan incelemelerde kaynaşmanın başarıyla tamamlanmış olduğu gözlenmiştir. Aşılardan arasındaki vasküler kambium gelişiminin mükemmel olduğu ve yeni iletim dokularının düzenli bir şekilde geliştikleri saptanmıştır. Aşılarda meydana gelmiş olan kallus dokusu düzenli bir parankimatik doku özelliği kazanmış durumdadır. Kallus dokusu içerisinde bazı örneklerde nekrotik tabakaların parçalanmış olarak varlıklarını korudukları, bazılarında da büyük oranda absorbe edildikleri gözlenmiştir.

Boyuna kesitlerde de kallus dokusunun ve bu doku içerisinde teşekkül etmiş olan vasküler dokuların kesintisiz bir şekilde bağlantı kurdukları ve kallus dokusunu oluşturan hücrelerin parankimatik özellik kazanarak düzgün bir şekilde sıralandıkları belirlenmiştir (Şekil 22).



Şekil 22: Aşılardan 180 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).

4.3.3. T- Göz Aşı Tekniğinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

4.3.3.1. Aşılardan 14 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

T-göz aşılarının yapılmasından 14 gün sonra kaynaşma bölgesinin farklı seviyelerinden alınan enine kesitlerde mikroskopik incelemeler yapılmıştır.

Yapılan

bu incelemeler sonucunda kaynaşmanın meydana gelmiş olduğu ve anaç ile kabuğun birbiriyle karşılıklı ilişki içerisinde bulunduğu gözlenmiştir. Aşı elemanları arasındaki birleşme kallus dokusu aracılığıyla kurulmuştur. Kallus dokusu daha çok anaç tarafından meydana getirilmiş ve aşı birleşme yerindeki boşlukları doldurmuştur (Şekil 23).



Şekil 23: Aşılardan 14 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S.,4x10).

İnce zarlı yüksek turgorlu ve parankimatik yapılı olan kallus hücreleri anacın aşılama esnasında zarar görmeyen henüz farklılaşmamış genç ksilem ve

ksilem öz ışını hücrelerinden ve kambiyum hücrelerinden, kalemin ise floem ve floem öz ışını tarafından üretilmiştir.

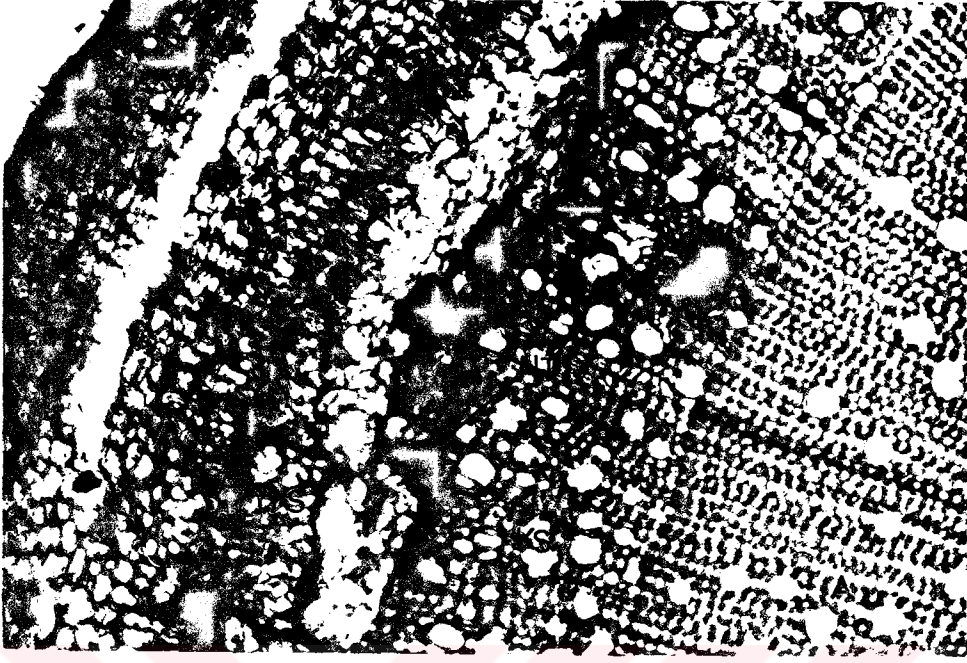
Birleşim yüzeylerinde özellikle kalem tarafında, aşılama esnasında zararlanmış ve ölmüş hücrelerin kahverengileşerek kararmaları sonucu yer yer oluşmuş nekrotik tabakalar ortaya çıkmıştır. Bu nekrotik tabakaların kambiyal bağlantının kurulmasına engel oluşturmayacak pozisyonda oldukları gözlenmiştir.

Aşı kaynaşma bölgesinin değişik seviyelerinden alınan enine kesitlerde yapılan incelemelerde kallus köprüsü üzerinde kambiyal farklılaşmanın yer yer başladığı ve bu farklılaşmanın kabuk dokusundan üretilen kallus hücrelerinden gerçekleştiği saptanmıştır.

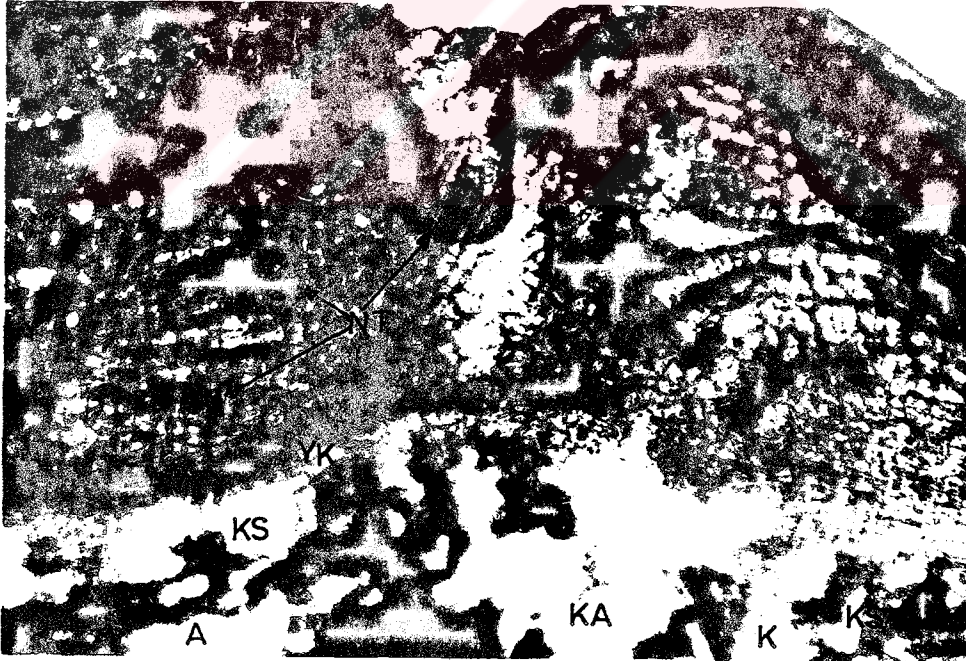
Aşı yerinden alınan boyuna kesitlerde ise kallus köprüsünün kesintisiz olarak kurulduğu ve bu doku içerisinde kambiyal farklılaşmanın büyük oranda meydana geldiği ve devamlılığın sağlandığı saptanmıştır. Bazı kesitlerde teşekkül eden nekrotik tabakaların kallus dokusu tarafından parçalanmış olmalarına rağmen büyük oranda varlıklarını korudukları ve zaman zaman kambiyal devamlılığın tesis edilmesinde olumsuz rol oynadıkları gözlenmiştir.

4.3.3.2. Aşılamadan 18 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Aşılamadan 18 gün sonra alınan örneklerden hazırlanan enine kesitlerde yapılan incelemelerde, anaç tarafından daha fazla olmak üzere meydana gelen kallus dokusunun tatminkar ölçülerde olduğu gözlenmiştir. Bu kallus dokusunun aşılama kullanılan kabuğun iç tarafını tamamen doldurduğu belirlenmiştir. Yan birleşme yerlerinde de teşekkül eden kallus dokusu içerisinde, anacın orijinal kambiyumu ile kabuğun yeni kambiyumları arasında kambiyal bağlantının zayıf biçimde kurulduğu gözlenmiştir. Önceki dönemlerde düzensiz şekilde bulunan kallus dokusu hücreleri düzgün sıralar oluşturmaya başlamışlardır. Yeni oluşmuş kambiyum bölgesinin iç tarafına doğru ksilem dokularının oluşmaya başladığı gözlenmiştir. Bu döneme ait enine kesitlerde nekrotik tabakaların kallus dokusu tarafından iyi bir şekilde parçalanarak absorbe edildiği saptanmıştır (Şekil 24). Bazı örneklerde bu zararlanmış hücrelerin oksidasyonu sonucu oluşan nekrotik tabakaların kaynaşma bölgesinde yoğun kitleler halinde varlıklarını korudukları ve kambiyumların doğrultusunda oluşarak kambiyal devamlılığın sağlanmasına engel teşkil ettikleri saptanmıştır (Şekil 25).



Şekil 24: Aşılamadan 18 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).



Şekil 25: Aşılamadan 18 gün sonra alınan boyuna kesitte nekrotik tabakaların ve dokuların durumu (S., 4x10).

4.3.3.3. Aşılamadan 22 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

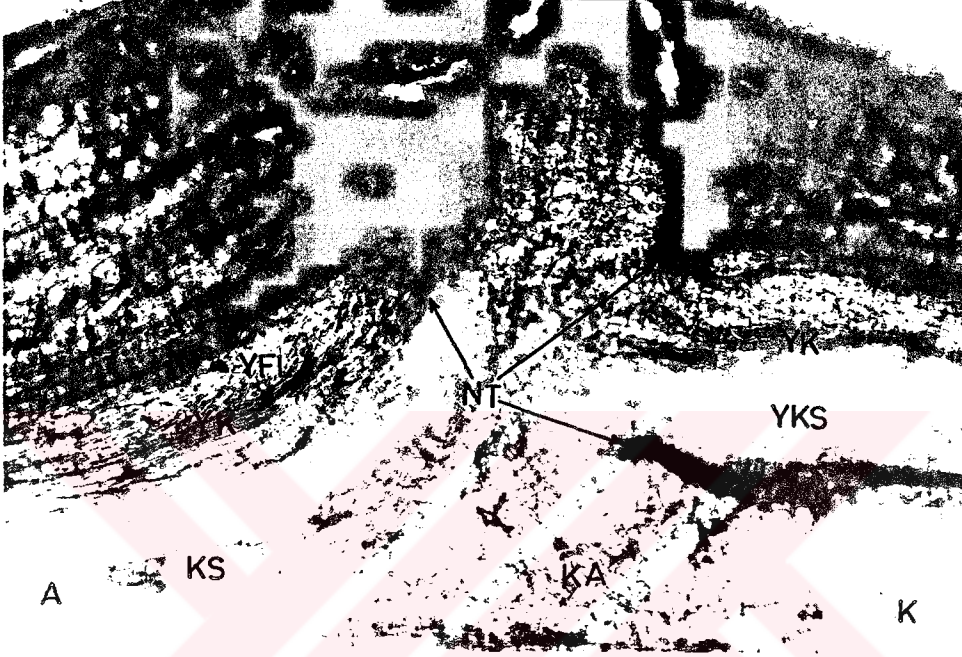
Aşılamadan itibaren 22 gün sonra alınan kesitlerde aşı kaynaşmasının gelişimi anatomik ve histolojik olarak incelenmiştir. Bu döneme ait kesitlerde, önceki dönemlere göre daha fazla kallus dokusu olduğu gözlenmiştir. Bu kallus dokusunun daha çok anaçtan meydana geldiği belirlenmiştir. Anaç üzerine yerleştirilen kabuğun alt kısmının tamamen kallus dokusu tarafından doldurulduğu belirlenmiştir. Meydana gelmiş olan bu kallus dokusu sayesinde nekrotik tabakaların büyük oranda parçalanmış olduğu gözlenmiştir. Kambiyal farklılaşmanın kallus dokusu içerisinde kabuğun floem dokusuna yakın olan hücrelerden meydana geldiği ve anacın orijinal kambiyumuna doğru devamlılık gösterdiği saptanmıştır. Aşılama esnasında kalemde aşırı zararlanmaların meydana gelmesi, özellikle yan birleşme yerlerinde yoğun nekrotik tabakaların oluşmasına neden olmuştur. Meydana gelen bu yoğun nekrotik tabakalar kallus dokusu tarafından parçalanmış olmasına rağmen büyük oranda varlıklarını korumuşlardır (Şekil 26).



Şekil 26: Aşılamadan 22 gün sonra alınan enine kesitte, yan birleşme yerinde nekrotik tabakaların ve dokuların durumu (S., 4x10).

Bu döneme ait boyuna kesitlerde yapılan incelemelerde; anaçla kabuk arasında kesit boyunca kallus köprüsünün kurulmuş olduğu ve bu sayede

birleşmenin gerçekleştiği saptanmıştır. Kallus köprüsü üzerinde kambiyal devamlılığın sağlandığı gözlenmiştir (Şekil 27). Özellikle alt birleşme bölgesinde yoğun nekrotik tabakalar oluşmuş, ancak bu nekrotik tabakalar kambiyal devamlılığın sağlanmasında engelleyici etki yapmamışlardır.

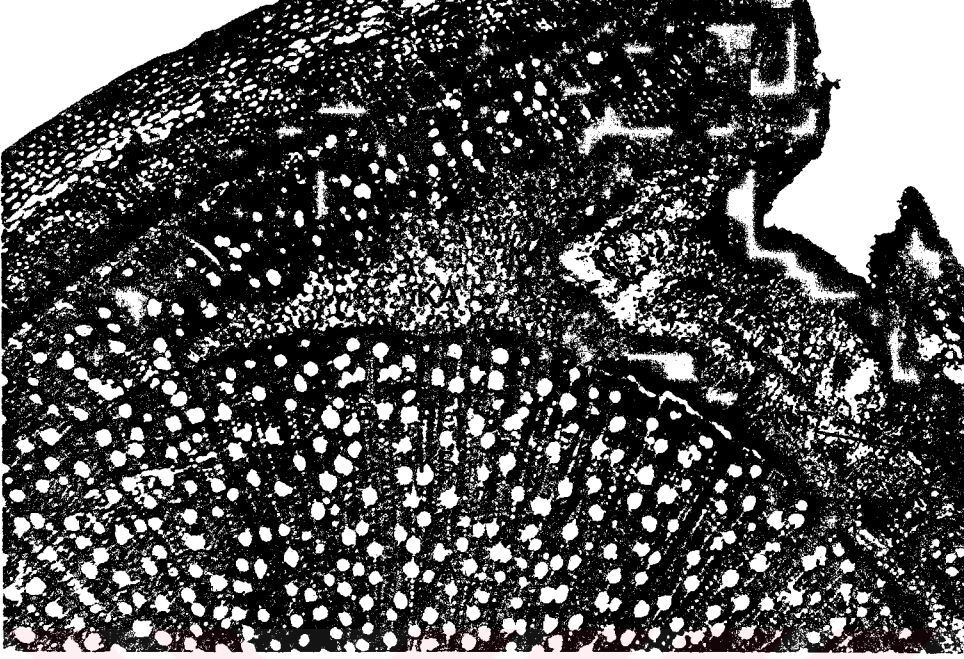


Şekil 27: Aşılamadan 22 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların görünüşü (M.M.,10x10).

4.3.3.4. Aşılamadan 26 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

T-göz aşısında aşılamadan 26 gün sonra alınan kesitlerde aşı elemanlarının birleşme yerlerinin tamamen kallus dokusuyla doldurulmuş olduğu gözlenmiştir. Ancak pek çok örnekte anaçtan meydana gelen yoğun kallus dokusunun kabuğun altına girerek kabuğu yan birleşme yerinden kaldırdığı saptanmıştır. Böyle örneklerde yan birleşme yerlerinde kambiyal devamlılık anlamında problemler gözlenmiştir.

Örneklerin büyük bir kısmında yan birleşme yerlerinde tek taraflı olarak kallus dokusu vasıtasıyla birleşmenin meydana geldiği saptanmıştır. Yan birleşme yerinde teşekkül eden kallus dokusu içerisinde kambiyal devamlılığın çoğu zaman kavisli bir şekilde kurulduğu gözlenmiş ve bu kambiyum dokusunun yeni iletim dokularını oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 28).



Şekil 28: Aşılamadan 26 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).

Kallus hücreleri kabuk ile anaç arasında düzgün sıralar oluşturmuşlardır. Özellikle kalem tarafında olmak üzere kallus dokusu içerisinde yoğun nekrotik tabakaların varlığı gözlenmiştir.

Nekrotik tabakaların yer yer kambiyal devamlılığı engellediği tespit edilmiştir. Bu döneme ait boyuna kesitlerde kallus köprüsünün kesit boyunca kurulduğuna bu kallus dokusu içerisinde orjinal kambiyumlara yakın hücrelerden başlamak suretiyle kambiyal devamlılığın kurulduğu tespit edilmiştir. Kallus dokusu hücrelerinin düzgün sıralar oluşturduğu ve büyük oranda parankimatik doku özelliği kazandıkları saptanmıştır. Bu döneme ait boyuna kesitlerin bazılarında oldukça yoğun nekrotik tabaka kitlelerinin mevcut olduğu ve bu tabakaların orjinal kambiyumların doğrultusunda meydana gelerek kambiyal devamlılığın sağlanmasını güçleştirdikleri gözlenmiştir (Şekil 29).

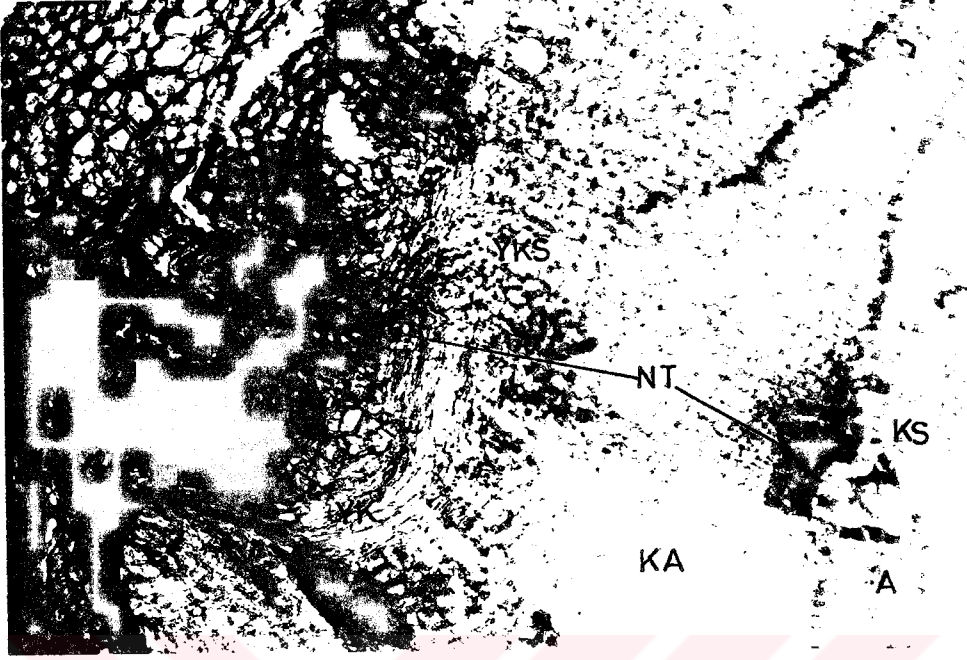


Şekil 29: Aşılamadan 26 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların ve nekrotik tabakaların durumu (S., 4x10).

4.3.3.5. Aşılamadan 30 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Bu dönemde alınan örneklerle ait enine kesitlerde, aşı elemanları arasında kallus dokusu vasıtasıyla tam bir birleşmenin mevcut olduğu görülmektedir. Makroskobik olarak yapılan gözlemlerde kaynaşmanın gerçekleşmiş olduğu ve kabuğun canlılığını koruduğu gözlenmiştir. Bu örneklerde kaleme ait kabuk parçasının anaca dönük birleşme yüzeylerinin tamamen kallus dokusu vasıtasıyla doldurulduğu saptanmıştır. Kaynaşma bölgesinde meydana gelmiş olan bu kallus dokusu hücreleri parankimatik doku özelliği kazanmış ve hücreler düzgün sıralar oluşturmuşlardır. Bu doku içerisinde önceki dönemlerde olduğu gibi orijinal kambiyumların doğrultusunda olmak üzere kambiyal devamlılık kurulmuş ve daha da gelişerek yeni iletim dokularının meydana gelmesini sağlamıştır (Şekil 30). Bir önceki döneme göre yeni oluşan iletim dokuları daha da belirginleşmiştir. Bu örneklerin enine kesitlerinde nekrotik tabakaların fazla yoğun olmadığı ve meydana gelen nekrotik tabakaların kallus dokusu tarafından absorbe edildiği tespit edilmiştir.

Bu dönemin boyuna kesitlerinde ise kesit boyunca kallus köprüsünün kurulduğu ve bu kallus dokusunun parankimatik doku özelliği kazandığı belirlenmiştir. Yine bu doku içerisinde kambiyal devamlılığın kıvrımlar oluşturmak suretiyle sağlandığı saptanmıştır (Şekil 31).



Şekil 30: Aşılamadan 30 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).



Şekil 31: Aşılamadan 30 gün sonra alınan boyuna kesitte kambiyal gelişimin ve kallus dokusunun durumu (S., 4x10).

Nekrotik tabakalar kallus dokusu tarafından parçalanmış kitleler halinde varlıklarını korumuş fakat engel teşkil etmemişlerdir.

4.3.3.6. Aşılamadan 60 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

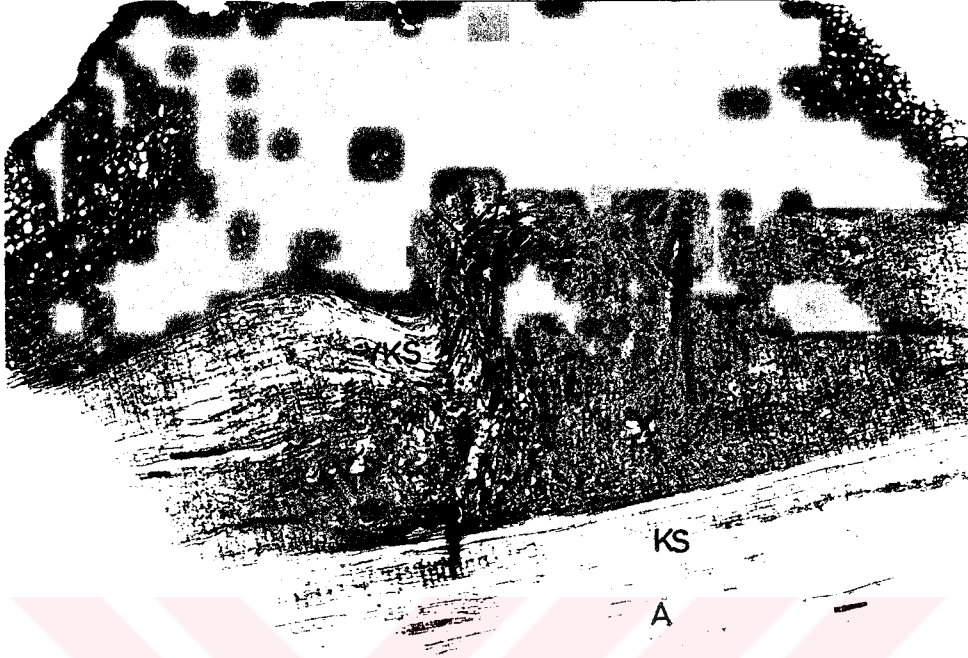
Aşılamadan 60 gün sonra kaynaşma bölgesinin değişik seviyelerinden kesitler alınarak, aşı kaynaşmasının gelişimi mikroskopik olarak incelenmiştir. bu incelemelerde daha çok anaç tarafından meydana getirilen kallus dokusunun aşı elemanlarının arasını doldurduğu ve bu sayede birleşmelerinin sağlandığı gözlenmiştir. Kalemlerden alınıp anaç üzerine aktarılan kabuk parçasından oluşmuş olan kallus hücreleri düzgün sıralı parankimatik doku özelliği kazanmışlardır.

Anaç ve kaleme ait kabuğun orjinal kambiyumlarına yakın yerden başlayan ve bu doğrultuda devam eden kambiyal farklılaşmada devamlılığın sağlandığı saptanmıştır. Ancak bu devamlılık yan birleşme yerlerinde kavisli gelişme göstererek tamamlanmıştır. Kambiyal devamlılık yan birleşme yerlerinde sağlanmıştır. Aşılama esnasında zararlanmış hücrelerin oksidasyonu sonucu oluşan nekrotik tabakalar kaleme ait kabuk tarafındaki kallus dokusu içerisinde varlıklarını korumuşlardır. Ama bu nekrotik tabakalar kambiyal köprü üzerinde meydana gelmiş olmalarına rağmen kambiyal devamlılığın sağlanmasına engel teşkil etmemişlerdir.

Bu döneme ait boyuna kesitlerde, alt ve üst birleşme yerlerinde kesit boyunca kambiyal devamlılığın sağlandığı gözlenmiştir (Şekil 32). Enine ve boyuna kesitlerde yeni vaskuler dokuların daha da artarak geliştiği tespit edilmiştir. Boyuna kesitlerde nekrotik tabakaların büyük oranda kallus dokusu tarafından absorbe edildiği saptanmıştır.

4.3.3.7. Aşılamadan 90 ve 180 Gün Sonra Kaynaşmanın Durumu

Aşılamadan 90 ve 180 gün sonra alınan örneklerde makroskopik olarak yapılan incelemelerde aşı gözlerinin sürdüğü ve normal gelişmelerine devam ettikleri belirlenmiştir. Kallus dokularının birleşme yerlerinden dışarıya doğru taşmış olduğu gözlenmiştir.



Şekil 32: Aşılamadan 60 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (S., 4x10).

Anaç tarafından meydana getirilen kallus dokusu gelişimine ayak uyduramayan kabuk yan birleşme yerlerinin dışa doğru genişletildiği belirlenmiştir. 90 ve 180 günlük aşı bölgesi örneklerinde hem yan birleşme yerlerinde hem de tüm aşı yüzeyleri boyunca kallus dokusunun sağlıklı biçimde oluşmuş olduğu gözlenmiştir. Kallus dokusunu meydana getiren hücreler düzgün sıralar oluşturmuş ve parankimatik doku özelliği kazanmışlardır (Şekil 33). Kallus dokusu içerisinde kambiyal devamlılık tamamlanmış, ancak kaleme ait kabuk tarafında nekrotik tabakalar kitleler halinde varlıklarını korumuşlardır. Bu nekrotik tabakaların kambiyal devamlılığın kurulmasında olumsuz etkileri gözlenmemiştir.

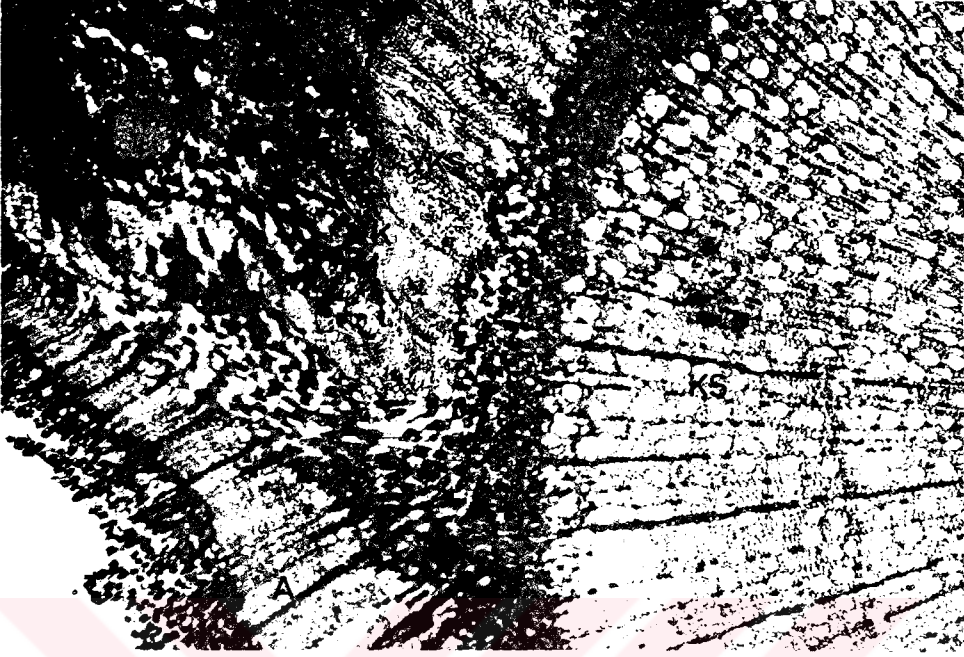
Aşılamadan 180 gün sonra alınan örneklerde de kaynaşmanın değişik seviyelerinden kesitleri mikroskopik olarak incelenmiştir.



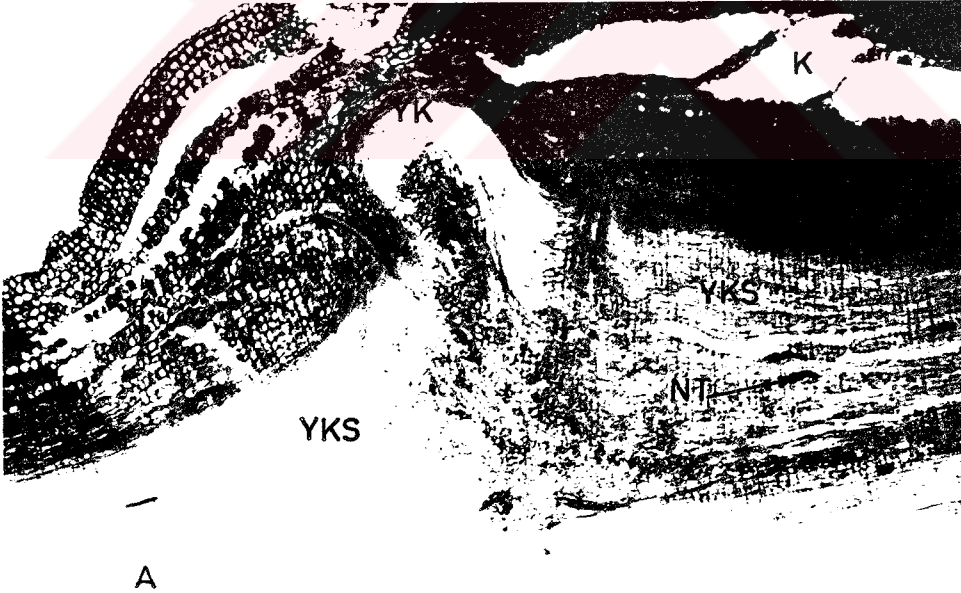
Şekil 33: Aşılamadan 90 gün sonra alınan enine kesitte kallus dokusunun, kambiyal farklılaşmanın ve nekrotik tabakaların durumu (S., 4x10).

Bu örneklerde aşı elemanlarının bütün birleşme yüzeylerinde kallus dokusu vasıtasıyla sağlıklı bir şekilde kaynaştığı saptanmıştır. Kallus dokusu hücreleri düzenli sıralar oluşturmuş ve büyük oranda parankimatik özellik kazanmışlardır. Bu kallus dokusu içerisinde mevcut nekrotik tabakaların kallus dokusu tarafından parçalanarak büyük oranda absorbe edildikleri tespit edilmiştir.

Bu dönemin boyuna kesitlerinde kambiyal devamlılığın alt ve üst birleşme bölgelerinde kurulduğu ve yeni iletim dokularının önceki dönemlere nazaran daha da gelişme gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 34). Boyuna kesitlerde meydana gelen yeni kambiyum dokusunun kallus dokusu içerisinde dışa doğru bir kıvrım oluşturmak suretiyle devamlılık kazandığı saptanmıştır (Şekil 35).



Şekil 34: Aşılamadan 180 gün sonra alınan enine kesitte dokuların durumu (S., 4x10).



Şekil 35: Aşılamadan 180 gün sonra alınan boyuna kesitte dokuların durumu (M.M., 4x10).

4.4. Odun Çeliklerindeki Adventif Kök Oluşumunun Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi

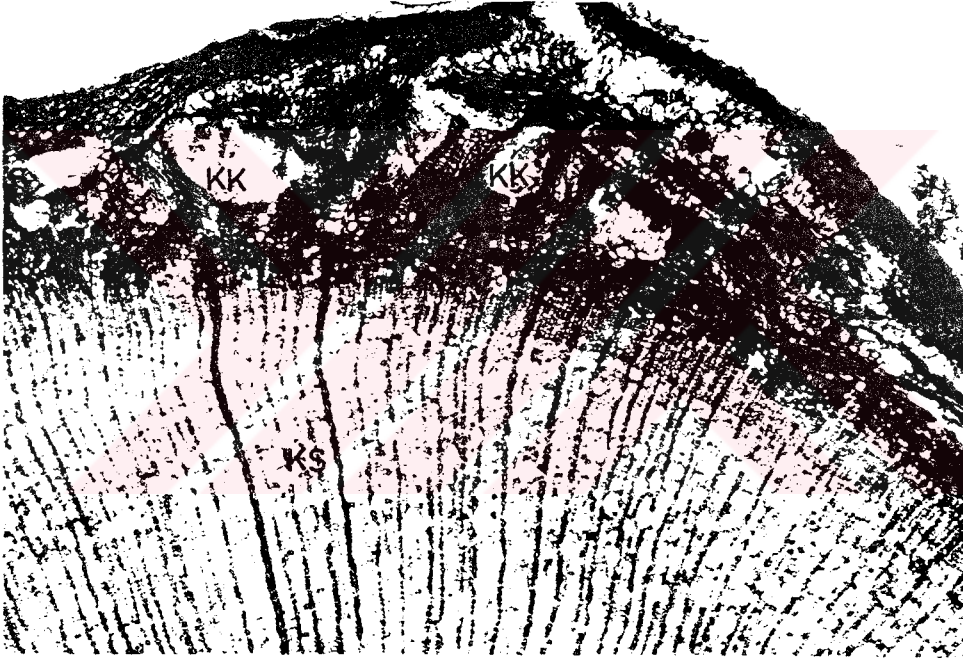
Sonbahar sonunda alınan odun çelikleri, 1500 ppm. konsantrasyonda IBA ile muamele edilerek cam sera içerisinde bulunan alt ısıtmalı perlit ortamına dikilmişlerdir. Bu ortamda nem ve sıcaklık kontrolleri yapılarak on'ar günlük aralıklarla kök bölgesi örneği alınmıştır.

Çeliklerin perlit ortamına dikiminden on gün sonra tesadüfen seçilen 20 adet çelik içerisinden canlı ve sağlıklı olanlarının proksimallerinin 1 cm'lik kısımlarından farklı seviyelerde kesitler alınmış ve mikroskopik incelemeler yapılmıştır. Bu incelemelerde dikimden 10 gün sonra ortamdaki odun çeliklerinin kesim yüzeyine yakın olan, 3-5 mm'lik kısımlarında kambiyum dokusunun aktif olduğu gözlenmiştir. Henüz kallus oluşumuna ilişkin açık bir gelişme gözlenememiş olmakla birlikte, proksimalde kesit alınan dokuların canlı oldukları saptanmıştır. 20 günlük örneklerde ise kallus dokusunun belirginleşmeye başlamış olduğu ve yer yer yoğun bir kallus dokusu teşekkül ettiği saptanmıştır. Kallus dokusunun dışarıya doğru genişlik kazanmış olmasına paralel olarak kambiyum dokusunun da kortekse doğru genişlediği gözlenmiştir (Şekil 36).



Şekil 36: Odun çeliklerin dip kısmında meydana gelmiş olan kallus dokusunun durumu (S., 4x10).

20 günlük örneklerden alınan kesitlerde yapılan incelemelerde öz ışını hücrelerinin kalınlıklarında değişiklik meydana geldiği ve özellikle korteks içerisinde yer yer genişlik kazandığı saptanmıştır. 30. günde alınan kesitlerde meydana gelen kallus dokusunun oldukça geliştiği ve genişlik kazanarak kortekse doğru baskı yapmak suretiyle bu bölgeyi genişlettiği gözlenmiştir. Bu döneme ait kesitlerde kortekse genişlik kazandırmada öz ışınlarının da etkili olduğu belirlenmiştir. Çelik dikiminin 40. gününde alınan örneklere ait kesitlerde kabuk dokusu içerisinde ve sklerankima hücrelerinin hemen gerisinde düzensiz halkalar şeklinde ksilem hücrelerinin mevcudiyeti saptanmıştır (Şekil 37).



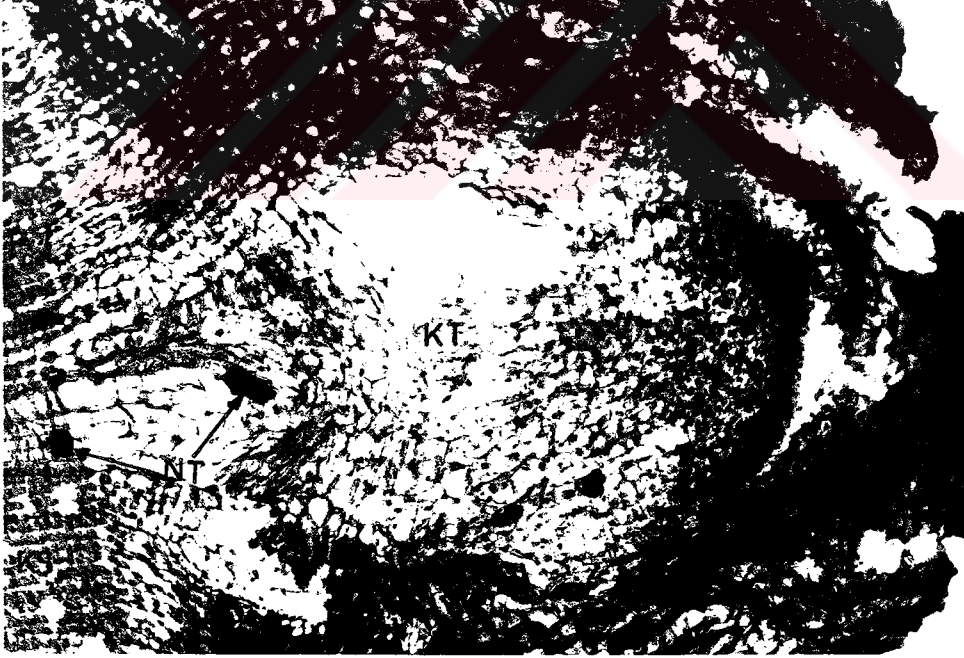
Şekil 37: İletim dokuları ile bağlantı kuramamış kallus ksilemleri (S., 4x10).

Bu oluşumların iletken dokularla bağlantı kuramamış kallus ksilemleri oldukları belirlenmiştir. Proksimalde oluşan kallus içerisinde farklılaşan bu kallus ksilemleri kesit seviyesinde korteks dokusu içerisinde gözlenmektedir. 50. güne ait örneklerden alınan kesitlerde de çelik tabanında meydana gelen kallus dokusunun içe doğru genişlik kazanmış olduğu ve korteksi dışarıya doğru zorladığı gözlenmiştir. Bu dokusal gelişimlerin floem dokusuyla korteks arasında

kesintili olarak meydana gelmiş olan sklerankima liflerine göre iç tarafta meydana geldiği gözlenmiştir.

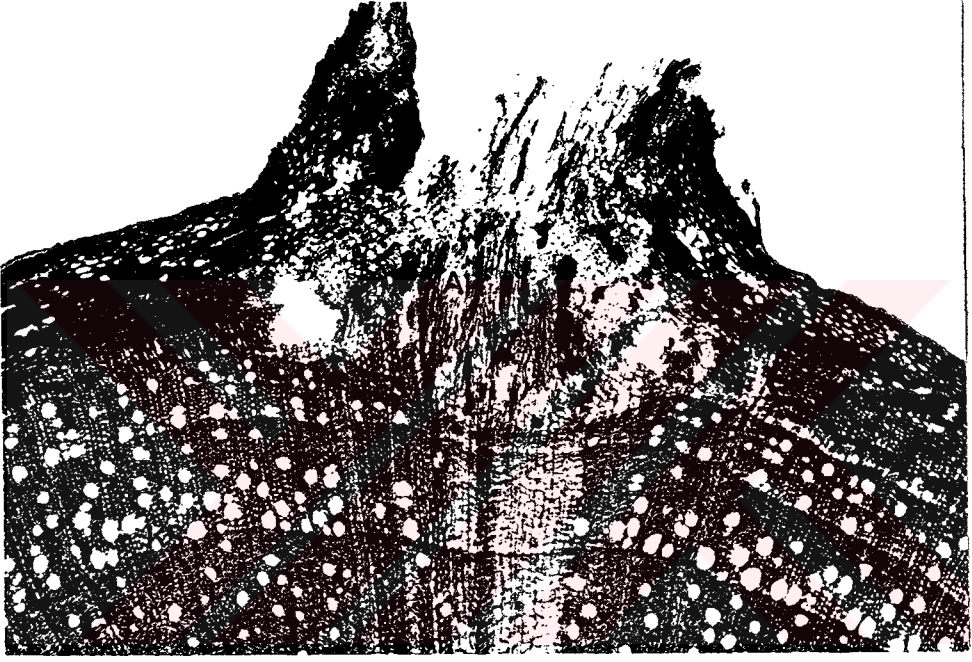
54. günde alınan örneklere ait kesitlerde yapılan incelemelerde daha önceki dönemlerde rastlanan meristematik özellikteki hücre guruplarına benzer yapıların daha da gelişme gösterdikleri ve yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca bu dönemde kambiyumun hemen dışında, floem dokusuna yakın bir bölgede dağınık, meristematik hücre gurupları dikkat çekmiştir.

58. güne ait kök bölgesi örneklerinden alınan kesitlerde floem ile korteks dokusu arasında kök başlangıçları şeklinde hücre guruplarının mevcudiyeti saptanmıştır. Bu hücre gurupları sklerankimatik hücreleri kortekse doğru taşımakta ve genişletmekte olup kök taslakları şeklinde bariz biçimde gözlenmektedir (Şekil 38).



Şekil 38: Kök başlangıçlarının gelişmesiyle oluşmuş kök taslağı (S., 4x10).

62 günlük örneklerle ait kesitlerde yapılan incelemelerde, adventif kök taslağı yönünde farklılaşmakta olan hücrelerin sklerankimatik hücreleri önlerinde taşıyarak kortekse doğru basınç uyguladıkları ve yoğun hücre grupları halini aldıkları belirlenmiştir. Bu döneme ait bazı kesitlerde kök ucunun korteks içerisinden dışarıya çıktığı örneklerle de rastlanılmıştır (Şekil 39).



Şekil 39: Dışarıya çıkmış durumdaki adventif köklerin görünüşü
(S., 4x10, M.M., 10x10).

Daha ileriki safhalarda oluşabilecek gelişimleri incelemek amacıyla 66. ve 70. günde alınan kesitlerde anatomik ve histolojik incelemeler yapılmıştır. Bu kesitlerde kambiyuma yakın bölgede bulunan floem ana hücrelerinin farklılaşması sonucu meydana gelen kök taslaklarının en yakın iletim demetleri ile bağlantı kurmak suretiyle gelişerek korteks ve epidermis içerisinden dışarı doğru büyüdüğü ve gövdeye bir dik açı teşkil edecek şekilde dışarı çıktığı

gözenmiştir. Bu köklerin çeliklerin kesim yüzeyine yakın 3-5 mm'lik kısımda oluştuğu saptanmıştır.



5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Aşı Tekniklerindeki Başarı Oranları İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi

Bu araştırmada yongalı göz, Omega ve T-göz aşı teknikleri uygulanmıştır. Çizelge 1'de görülebileceği gibi diğer sert çekirdekli meyve türlerine göre daha düşük aşı başarı oranları elde edilmiştir. En yüksek aşı başarı oranı %65 ile dinlenme döneminde yapılan yongalı göz aşısından elde edilmiştir. Bunu %45'lik bir aşı başarı oranı ile aynı dönemde yapılan omega aşı izlemiştir. Çalışmanın ikinci yılının (1995) sonbaharında yapılan T-göz aşısında ise %40'lık bir aşı başarı oranı elde edilmiştir. Her üç aşı tekniğinden genel olarak elde edilen aşı başarı oranı ise yaklaşık %50 olarak bulunmuştur. Bu bulgular dikkate alınarak yongalı göz aşı tekniğinin kızılçık için daha uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

Literatürlerde kızılçıkta aşı ile çoğaltma konusunda yapılan araştırmalara rastlanılmamıştır. Bu büyük ölçüde kızılçıkta kültür çeşitleri ile bahçe tesisine yönelik fidan üretiminin yaygınlaşmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Literatürlerde diğer sert çekirdekli meyve türlerinde yapılan aşı ile çoğaltma çalışmalarında değişik başarı oranlarına ulaşılmıştır. Nitekim, yapılan bir çalışmada Napolyon kiraz çeşidinde %98.75, Bing kiraz çeşidinde %95 ve Kütahya vişne çeşidinde %97.50 oranında aşı başarısı elde edildiği bildirilmektedir (Özkan ve Şen 1991). Hasanbey ve Şalak kayısı çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, Şalak çeşidinde %40.4-95.6 ve Hasanbey çeşidinde ise %52.1-94.6 arasında değişen oranlarda aşı başarısı elde edilmiştir (Bolat 1995). Eriklerde yapılan bir çalışmada en yüksek aşı başarı oranının %88.7 olduğu saptanmıştır (Singh ve Singh 1988). Bu araştırma sonuçlarında ulaşılan aşı başarı oranlarının, kızılçıkta elde ettiğimiz başarı oranlarından daha yüksek olması muhtemelen aşılama yapıldığı dönemlerin farklı oluşundan ve türlerin anatomik ve fizyolojik performanslarının farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

5.2. Aşı Kaynaşmalarının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi ile İlgili Bulguların Değerlendirilmesi

Aşı; diğer vegetatif yöntemlerle çoğaltılamayan klonların kaybolmasını önlemek, bazı anaç ve ara anaçların özelliklerinden istifade etmek, çeşit değiştirmek, belirli özellikleri için seçilen çöğürlerin zarar gören kısımlarının tamiri ve virüs hastalıklarının incelenmesi gibi önemli amaçlara hizmet etmektedir (Hartman ve Kester 1974). Ancak, bitkilerde yapılan aşı ile çoğaltma uygulamalarında, aşı kaynaşmasında cereyan eden olaylar konusunda, meyve türleri bazındaki bilgilerin sınırlı düzeyde kaldığı bildirilmektedir (Moore 1981). Kaliteli bir fidan elde edebilmek için öncelikle aşı elemanlarının fizyolojik faaliyetlerini tek bir bitki faaliyetine dönüştürecek olan aşı kaynaşmasının bütün safhaları ile oluşması gerekmektedir. Bu bakımdan aşı ile çoğaltılan ve özellikle aşı başarı oranı düşük olan türlerde aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik yönden incelenmesi, varsa problemlerin ortaya çıkartılması ve bu problemlere çözüm aranması gerekmektedir.

Bu araştırmada, kızılıcığa uygulanan omega, yongalı göz ve T-göz aşı tekniklerinde, aşı kaynaşmalarının gelişimleri anatomik ve histolojik yönden incelenerek kaynaşmanın meydana gelmesinde etkili olabilecek faktörlerin ortaya konmasına çalışılmıştır.

Aşı kaynaşmasında birinci safhayı, parankimatik yapılı, bol stoplazmalı, ince çeperli ve yüksek turgorlu kallus hücrelerinin, aşı elemanları tarafından ayrı ayrı teşekkül etmeleri ve bu hücrelerin orjinalliklerini kaybetmeden birbirleri ile temas etmeleri oluşturmaktadır (Hartman ve Kester 1974, Lagerstedt 1981b, Moore 1981, Moore ve Walker 1981a, Moore 1983, Moore 1984c, Watanabe ve Wakatsuki 1988, Watanabe ve Nakazatomi 1990).

Kallus hücreleri aşı elemanlarının temas yüzeylerinde veya bu yüzeylere yakın olan bölgelerde, aşılamadan 24 saat gibi kısa bir süre sonra teşekkül etmeye başlamaktadır. Kallus hücrelerinin, aşı elemanlarının birleşme yüzeylerinde bulunan hücrelerdeki çeper materyallerinin değişikliğe uğraması ve salgılanan çeper habercilerinin polimerizasyonu sonucunda yaralamaya karşı bir tepki olarak meydana geldikleri belirtilmiştir (Moore 1981, Moore ve Walker

tepki olarak meydana geldikleri belirtilmiştir (Moore 1981, Moore ve Walker 1981a, Moore 1982, Moore 1984b). Anaç ve kalem arasında vasküler kambiyum ve iletim dokularının devamlılık sağlayabilmesi, ancak kallus dokusu vasıtasıyla gerçekleşebildiğinden aşılama sonrası oluşacak kallus dokusu miktarı, aşı kaynaşması için büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında kallus dokusu, kesim esnasında bünyedeki çeşitli fenolik maddelerin oksitlenmesi sonucu aşı bölgesinin değişik kısımlarında oluşan nekrotik tabakaların parçalanmasında da etkili olmaktadır (Moore ve Walker 1981a, Tekintaş 1988).

Bu çalışmada uygulanan yongalı göz, omega ve T-göz aşı tekniklerinin her üçünde de aşılama 14 gün sonra kallus dokusunun oluştuğu ve bunun neticesinde kallus köprüsünün kurulmuş olduğu saptanmıştır. Böylece aşı elemanları arasında ilk birleşmenin gerçekleştiği tespit edilmiştir (Şekil 2, 16, 23). Kallus dokusunu oluşturan hücreler, yongalı göz ve omega aşılarında kambiyum dokusundan ve anaç ile kalemin genç floem ve floem öz ışını hücrelerinden ayrıca genç ksilem ve ksilem öz ışını hücrelerinden meydana gelmiştir. Bununla birlikte korteks dokusunda bulunan parankimatik yapıları hücrelerin de kallus oluşumuna az oranda da olsa katkı sağladığı gözlenmiştir. T-göz aşısında ise kallus dokusu anaçın kambiyumu ile genç ksilem ve ksilem öz ışını hücrelerinden, kalemin ise floem ve floem öz ışını hücrelerinden üretilmiştir.

Yongalı göz aşısında başlangıçta genel olarak zayıf bir kallus dokusu oluşumu gözlenmiş ancak, kambiyum bölgeleri iyi çakışmış olan kombinasyonlarda kallus köprülerinin kurulmuş olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte omega ve T-göz aşılarında kambiyum bölgeleri iyi çakıştırılmış olan kombinasyonlarda yeterli derecede kallus oluşumu meydana gelmiştir. Yeni teşekkül etmiş olan bu kallus dokusunun kaleme göre anaçtan daha fazla üretildiği ve aşı elemanları arasında köprü oluşturmak suretiyle ilk birleşmenin sağlandığı tespit edilmiştir. Yongalı göz, omega ve T-göz aşı teknikleri uygulanmış fidanlardan alınan kesitlerde özellikle kambiyumların iyi çakıştırıldığı örneklerde oluşan kallus dokusu miktarının genel olarak yeterli olduğu gözlenmiş, ancak kambiyum bölgeleri iyi çakışmamış olan özellikle T-göz aşı örneklerinin yan birleşme yerlerinde kallus dokusu oluşumu yetersiz kalmıştır. Omega aşı tekniği ile aşılanmış fidanlardan alınan bazı örneklerde yüksek

aşı makinası bıçağının daha fazla hücre gurubuna zarar vermiş olmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte kallus teşekkülü kontrollü koşullarda tutulan yongalı göz ve omega aşısı örneklerinde ileriki dönemlerde aşısı birleşme yerinin her tarafında yoğun bir şekilde gözlenirken, 06 Eylül 1995 tarihinde yapılip arazi koşullarında tutulan T-göz aşısı örneklerinde daha az oranda gerçekleşmiştir. Her üç aşısı tekniğinde birleşme yüzeylerinde kalus dokusu üretiminin aşılamaadan 18, 22, 26 ve 30 gün sonra artarak yoğunluk kazandığı saptanmıştır. Bazı örneklerde kallus dokusunun bütün birleşme yüzeyini doldurduğu, bir kısım örneklerde ise kısmen daha zayıf kaldığı saptanmıştır. Zamanla aşısı örneklerine ve kaynaşma bölgesinin değişik seviyelerine göre değişmekle birlikte kambiyum bölgeleri iyi çakıştırılmış aşısı örneklerinin yan birleşme yerlerinde kallus dokusu miktarının arttığı gözlenmiştir. Oluşan kallus dokusu miktarının genel olarak yan birleşme bölgelerine göre üst ve alt birleşme bölgelerinde daha fazla yoğunluk kazandığı tespit edilmiştir. Kallus dokusunda meydana gelen bu artış, aşısı kaynaşmasının ileriki safhalarının başarılı bir şekilde gerçekleşmesine olanak sağlaması bakımından olumlu bulunmuştur.

Nitekim literatürlerde de sıcaklık ve nem koşullarının uygun olması halinde aşılamaadan sonra 3-11 gün içerisinde kallus hücrelerinin birleşme yüzeylerinde genişlik kazandığı ve öz ışınları ile ilişki kurmaya başladığı belirtilmektedir (Ashurov 1977, Lagerstedt 1981a, Lagerstedt 1983, Moore 1983, Lagerstedt 1984, Simons ve chu 1985, Ünal ve Özçağiran 1986, Tekintaş 1988, Tekintaş 1991a, Tekintaş 1991b, Polat ve Kaşka 1992b, Balta 1993, Karadeniz 1993).

Diğer tür ve çeşitlerde yapılan aşılarda olduğu gibi bu çalışmada da üç aşısı tekniğinde de, kaynaşma bölgesinde zararlanmış hücrelerdeki fenolik maddelerin oksidasyonu sonucu meydana gelen nekrotik tabakalar varlıklarını göstermişlerdir. Bu nekrotik tabakalar her üç aşısı tekniğinde de özellikle kalem tarafında ve yan birleşme yerlerinde yoğun olarak ortaya çıkmışlardır (Şekil 12, 22, 23). Aşısı teknikleri içerisinde özellikle omega aşısı örneklerinde oldukça yoğun nekrotik tabaka oluşumu gözlenmiş ve bu tabakaların aşısı kaynaşmasında zaman zaman problem yarattığı saptanmıştır (Şekil 19).

Kaynaşma bölgesinde teşekkül eden bu nekrotik tabakaların, aşı bölgesinin değişik seviyelerinde yoğunluk bakımından farklılık gösterdiği de belirlenmiştir. Bu yönde yapılan incelemelerde özellikle üst ve alt birleşme bölgelerinde yan birleşme bölgelerine göre daha az nekrotik tabaka olduğu belirlenmiştir. Alt ve üst birleşme bölgelerinde meydana gelen yüksek orandaki kallus dokusunun nekrotik tabakaları parçaladığı ve bu tip örneklerde kambiyal devamlılığın daha kolay sağlandığı tespit edilmiştir. Bazı aşı örneklerinde başlangıçta zayıf kallus dokusu teşekkül etmiş ve buna bağlı olarak yoğun biçimde oluşan nekrotik tabakaların kambiyal geçişleri zorlaştırdığı saptanmıştır.

Aşı kaynaşmasının ileriki safhalarında bu nekrotik tabakaların genel olarak varlıklarını korudukları, bazı örneklerde ise bu tabakaların kallus dokusu tarafından parçalanarak absorbe edildikleri gözlenmiştir. Nekrotik tabakaların absorbe edilmeleri, kallus hücrelerinin geç dönemlerde ligninleşerek meristematik özelliklerini kaybetmeleri neticesinde sağlanmıştır. Benzer şekilde anaç ve kalem tarafından üretilen kallus dokusunun, nekrotik tabakaları kolayca parçaladıkları birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Moore ve Walker 1981a, Moore ve Walker 1981b, Simons ve Chu 1985, Ünal ve Özçağiran 1986, Tekintaş 1988, Tekintaş 1991a, Polat ve Kaşka 1992a, Balta 1993).

Aşı kaynaşmasının gelişiminde ikinci safhayı, aşı elemanları arasında oluşan kallus köprüsünün kurulması ve ilk kambiyal farklılaşmaların başlatılması oluşturmaktadır (Hartman ve Kester 1974, Lagerstedt 1981b, Moore 1981). Araştırmamızda, aşı kaynaşma bölgelerinin değişik seviyelerinden alınan kesitlerde yapılan incelemelerde, her üç aşı tekniğinde de aşılardan kısa bir süre sonra kambiyal farklılaşmanın başladığı ve hatta omega aşıda kambiyal bağlantının kurulduğu gözlenmiştir (Şekil 16, 17). Kambiyal farklılaşmanın, üç aşı tekniğinde de aşı elemanları arasındaki kallus köprüsü üzerinde hemen hemen anaç ve kalemin orjinal kambiyumları hizasında ve bu dokulara en yakın olan kallus hücrelerinden başladığı saptanmıştır. İlk kambiyal farklılaşmaların daha çok anaç tarafında başladığı gözlenmiştir. Kambiyal farklılaşmaların sonraki dönemlerde kallus köprüsü üzerinde genişlik kazanarak zamanla kambiyal devamlılık arzedecek biçimde geliştiği saptanmıştır. Kambiyumları iyi

çakıştırılmış aşı kombinasyonlarında kambiyal ilişkinin ve devamlılığın daha düzgün şekilde tesis edildiği tespit edilmiştir.

Yongalı göz ve T-göz aşı tekniklerinde aşılardan 14 gün sonra başlayan kambiyal farklılaşma, aşılardan 18 gün sonra devamlılık kazanırken; omega aşı tekniğinde aşılardan 14 gün sonra kambiyal devamlılık sağlanmıştır. Yapılan mikroskopik incelemelerde, kambiyal farklılaşmaların ve devamlılıkların aşı elemanlarının kambiyal bölgelerinin çakışma durumuna, özellikle yan birleşme yerlerinde oluşan nekrotik tabaka yoğunlukları ile bu tabakaların parçalanma durumuna ve kallus dokusu miktarına göre biçim kazandıkları saptanmıştır. Dolayısıyla kambiyal şekillenmeler, bazen keskin veya kavisli, bazende düz hat biçiminde gerçekleşmiştir. Kambiyal ilişkilerin kurulması konusunda bir çok araştırmacı benzer sonuçlardan bahsetmişlerdir. Nitekim, Moore ve Walker (1981a), *Sedum telephoides*'te (damkokuğu) ilk kambiyal farklılaşmanın kallus köprüsü boyunca aşılardan 10 gün sonra başladığını ve 14. günde tamamlandığını bildirmektedir. Diğer yandan cevizlerde bu bağlantının; dilcikli ve dilciksiz aşılarda aşılardan sonra 16-18 güne kadar oluşmaya başladığı tespit edilmiştir (Watanabe ve Nakazatomi 1990). Yine cevizlerde yapılan yama aşıda ise kambiyal farklılaşmanın 18 gün sonra başladığı ve 40 gün içerisinde tamamlandığı, yongalı göz aşısında ise 18 gün sonra başlayıp 24 gün sonra tamamlandığı belirlenmiştir (Tekintaş 1988).

Turunçgillerde yapılan T ve yongalı göz aşılarında kambiyal devamlılığın, aşılardan 45 gün sonra (Tekintaş 1991a), yeni dünyalarda ise aşılardan 40 gün sonra sağlandığı tespit edilmiştir (Polat ve Kaşka 1992a). Fındıkta yongalı göz aşısı ile yapılan aşılardan 26 gün sonra, dilcikli aşıda 32 gün sonra, dilciksiz aşıda ise 26-32 gün sonra kambiyal ilişkilerin kurulduğu bildirilmiştir (Balta 1993).

Aşı kaynaşmasının son safhasını da, kallus köprüsü üzerinde biçimlenen yeni vasküler kambiyumdan dışa doğru yeni floem ve içe doğru ise yeni ksilem dokularının oluşturulması teşkil etmektedir (Hartman ve Kester 1974, Moore 1981, Moore ve Walker 1981a). Bu çalışmada uygulanan aşı tekniklerinin her üçünde de bu safhanın gerçekleşmiş olduğu tespit edilmiştir. Yeni iletim dokularının yongalı göz aşılarında aşılardan 22 gün sonra; omega aşıda

üçünde de bu safhanın gerçekleşmiş olduğu tespit edilmiştir. Yeni iletim dokularının yongalı göz aşılarda aşılardan 22 gün sonra, omega aşıda aşılardan 30 gün sonra ve T-göz aşıda aşılardan 18 gün sonra teşekkül etmeye başladığı saptanmıştır. Daha ileriki safhalarda da kambiyum tarafından üretilen yeni vasküler iletim demetlerinin sürekli artış sağladıkları saptanmıştır. Böylelikle su ve suda erimiş besin maddelerinin iletimini sağlayan iletken doku demetleri gelişmelerini sürdürerek devamlılık sağlamışlardır. Vasküler farklılaşmanın T-göz aşısı tekniğinde en hızlı ilerlediği, bunu yongalı göz ve omega aşısının izlediği saptanmıştır.

Bu konuda birçok çalışma yapılmış ve kayda değer sonuçlar ortaya konmuştur. Aşısı kaynaşma yüzeyleri boyunca vasküler doku farklılaşmasının, meydana gelişini, aşısı elemanlarındaki oksin sentezinin artmasına bağlı olarak oluştuğu ileri sürülmüştür. Prunuslarda yapılmış çalışmalarda ise, bu değişikliklerin hormonal olarak teşvik edildiği ve bu değişikliklerle enzimlerin ve peroksidaz aktivitelerinin paralellik gösterdiği belirtilmiştir. Sonuçta incelenen klonlar arasında peroksidaz aktiviteleri yönünden önemli farklılıkların belirlendiği bildirilmektedir (Feucht, Schmid ve Christ 1983). Yine aşısı elemanları arasındaki vasküler doku devamlılığının, su ve besin maddelerinin taşınması için çok etkili bir sistem oluşturduğu bildirilmektedir (Moore ve Walker 1981a). Musina (1977), ise aşısı kaynaşma derecesinin tomurcuk gelişimi derecesiyle ilişkili olduğu görüşünü savunmuştur.

Bu araştırmada uygulanmış olan her üç aşısı tekniğinde de kaynaşmanın tüm aşamalarının gerçekleştiği ortaya konmuştur. Böylece fidanların bireysel faaliyetlerine tek bir bitki gibi devam ettikleri saptanmıştır. Kızılıcıkta da aşısı kaynaşmasının diğer türlerle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Ancak burada kabuk verme oranında başarı sağlanan T-göz aşısı tekniğinin yapıldığı zamanın çok iyi seçilmesi ve bitkinin kolay kabuk verebilecek durumda olması gerekmektedir. Diğer yandan omega aşısı yapılırken anaç ile kalemin çaplarının eşit olması ve kambiyum bölgelerinin iyi bir şekilde çakıştırılması gerekir. Kızılıcıkta, yara yüzeyi fazla olan omega aşısı tekniğinde oldukça yüksek oranda nekrotik tabaka meydana gelmesi dolayısıyla vasküler bağlantının kurulmasını geciktirmekte hatta engellemektedir, bu da aşısı da başarısızlığa sebep

zayıf olması dolayısıyla vasküler bağlantının kurulması iyi olmamaktadır. Bu bağlamda aşılı materyalin kallus gelişiminin daha fazla miktarda meydana geldiği sıcaklık ve nemi kontrollü olan ortamlarda tutulması durumunda başarı oranı artacaktır.

Yapılan bu incelemeler sonucunda, kızılcahta yongalı göz, T-göz aşısı ve omega aşısı tekniklerinin uygulanabileceği ortaya çıkmıştır. Kambiyal devamlılığın sağlanmasından sonra yeni iletim dokularının daha fazla miktarda ve daha hızlı olarak teşekkül etmesi bir tercih sebebi olarak görülmektedir (Balta 1993). Araştırmamızda T-göz ve yongalı göz aşısında kambiyal devamlılığın sağlanmasından sonra yeni iletim dokularının omega aşısına göre daha hızlı ve daha sağlıklı olarak teşekkül ettikleri tespit edilmiştir.

5.3. Odun Çeliklerinde Adventif Kök Teşekkülünün Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi İle İlgili Bulguların Değerlendirilmesi

Çelikle çoğaltma, gerek herdem yeşil bitkilerde gerekse yapraklarını döken meyve ve çalı türlerinin de en önemli çoğaltma metodudur. Ucuz, çabuk ve basit bir yöntem olan çelikle çoğaltmada, kök teşekkülü üzerinde birçok faktör etkili olmaktadır. Bunların başında gelen yeterli besin düzeyi, hormonal seviye, anatomik yapı, türlerin farklılığı, çeliğin alındığı mevsim ve uygun ortam koşulları gibi etmenlerin köklenmede belirleyici rol oynadıkları yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur. Ayrıca ana bitkinin yaşı, çelik tipi, saklama koşulları ve çelik tabanının yaralanması gibi faktörlerin de çelik köklenmesini etkilediği bildirilmektedir (Hartman ve Kester 1974, Özçağiran 1974, Yalçın 1984, Ağaoğlu 1995).

Pratik ve ekonomik bir çoğaltma metodu olan çelikle çoğaltma konusunda geçmiş yıllardan günümüze kadar değişik meyve türlerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Kızılcağın odun çeliklerinin köklenmesi üzerinde günümüze kadar yapılan çalışmalardan tatmin edici sonuç alınamamıştır. Bu konuda yapılan bir araştırmada, kızılcağın köklenmesi zor olan bitkiler gurubuna girdiği bildirilmiştir (Chadwick 1937). Bu çalışmada, köklenme oranı düşük olmakla birlikte, kızılcağın odun çeliklerinde adventif kök oluşumunun

gerçekleştiği saptanmıştır. Köklenme oranının düşük olması literatürlerle uyumlu olarak değerlendirilmiştir.

Çeşitli bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda ortaya konan sonuçlardan, zor köklenen bitki çeliklerinde köklenmeyi engelleyen başlıca etmenin anatomik yapı olduğu anlaşılmaktadır (Yalçın 1984). Araştırmamızdan elde edilen bulgulara göre, anatomik yapının kızılıcığın odun çeliklerinde köklenmeyi engelleyen limit faktörlerden birisi olmadığı söylenebilir.

Her ne kadar kızılıcığın iki yıllık odun çeliklerinde yapılan mikroskobik incelemelerde, önceden oluşmuş kök primordiyalarının bulunmadığı tespit edilmiş olsa da yapılan çalışmalarda kolay ve yüksek randımanlı bir köklenme için önceden oluşmuş kök taslaklarının bulunmasının zorunlu olmadığı bilinmektedir (Hartman ve Kester 1974, Hübl ve ark. 1984, Skolidis ve ark. 1990, Pfeiffer ve ark. 1991).

Araştırmamızda çelik dikiminden itibaren 10 gün sonra alınan örneklerde yapılan incelemelerde kızılıcık çeliklerinin proksimallerinin 1 cm'lik kısımlarında kambiyum dokusunun oldukça aktif olduğu saptanmıştır. Kallus oluşumuna ilişkin net bir gelişme gözlenememiş olmakla birlikte, proksimalde kesit alınan dokuların canlı oldukları saptanmıştır. Çelik dikiminden 20 gün sonra alınan örneklerde, kallus dokusu oluşumunda artış olduğu, bu artış neticesinde kambiyum dokusundan kortekse doğru kallusun genişlik kazandığı gözlenmiştir (Şekil 36). Yine bu döneme ait örneklerde yapılan incelemelerde öz ışını hücrelerinin kalınlıklarında bir artış meydana geldiği saptanmıştır. 30. gün alınan örneklerde kallus dokusunun daha da hacim kazanarak korteksi dışarıya doğru ittiği gözlenmiştir. Bu dönemin kesitlerinde, kallus oluşumunun muhtemelen kambiyum dokusundan orjinlendiği, ayrıca bu oluşuma floem, floem öz ışını ve korteks hücrelerinin de katıldığı saptanmıştır.

Özellikle kızılıcık gibi odun çeliklerinin köklenmesi zor olan bitkilerde kallus oluşumunun, çeliğin su almasına yardımcı olması ve dip kısmının çürümesine engel olması bakımından büyük önem arz etmektedir. Kallus oluşturamamış bazı odun çeliklerinin çok erken dönemlerde çürüdükleri bilinmektedir (Koyuncu 1997). Kallus dokusunun meydana gelişine korteks ve

özdeki çeşitli hücreler katılmış olsalar da, esas itibariyle bu dokunun kambiyum ve floem bölgesinden orjinlendiği bilinmektedir. Genellikle ilk köklerin bu kallustan çıkmış olması ise, kallus oluşumunun köklenme için gerekli veya zorunlu olduğu kanaatini uyandırmaktadır. Bununla birlikte kallus ve kök oluşumunun birbirinden bağımsız oldukları uzun zamandan beri bilinmektedir. Kallus ve kök oluşumu aynı zamanda gerçekleştikleri için her ikisinde gelişimi birbirine benzeyen iç ve dış koşullar gerektirmektedir (Hartman ve Kester 1974). Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada kambiyum faaliyeti sonucunda düzensiz hücrelerden oluşmuş, oldukça kalın bir dokunun meydana geldiği belirlenmiştir. Bu doku içerisinde ksilem dokusu olduğu ve kambiyumun korteks'e doğru yer değiştirdiği saptanmış, daha sonra öz ışınlarının genişliklerinin değiştiği ve yer yer büyük porlu iletim borularının olduğu gözlenmiştir (Yalçın 1984). Sonuç olarak adventif kök oluşumu ile kallus oluşumu aynı çevresel koşullarda meydana gelmekte ve bu iki olay birbirinden bağımsız cereyan etmektedir. Ancak kallus teşekkülü adventif kök oluşumuna öncülük etmek bakımından özel bir öneme sahiptir. Zor köklenen bazı meyve türlerinde adventif köklerin orijininin kallus dokusu olduğu belirlenmiştir (Hartman, Kester ve Davies 1994). Nitekim araştırmamızda da 40. günde alınan kesitlerde yapılan incelemelerde kabuk dokusu içerisinde ve sklerankima hücrelerinin hemen gerisinde düzensiz halkalar şeklinde ksilem elemanlarının mevcudiyeti saptanmıştır (Şekil 37). Bu oluşumların iletken dokularla bağlantı kuramamış kallus ksilemleri oldukları tespit edilmiştir. Proksimalde oluşan kallus içerisinde farklılaşan bu kallus ksilemleri, kesit seviyesinde korteks dokusu içerisinde gözlenmektedir.

50. güne ait örneklerden alınan kesitlerde de çelik tabanında oluşan kallus dokusunun içe doğru genişlik kazanmış olduğu ve korteksi dışarıya doğru zorladığı gözlenmiştir. Bu dokusal gelişimlerin, floem dokusuyla korteks arasında kesintili olarak meydana gelmiş olan demetler halindeki sklerankima liflerine göre iç tarafta meydana geldikleri gözlenmiştir. 54. ve 58. günlerde daha önceki dönemlerde tespit edilen meristematik özellikteki hücre yığınlarının daha da gelişerek yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bu dönemlerde kambiyumun hemen dışında, floem dokusuna yakın bir bölgede dağınık durumdaki meristematik hücre grupları dikkat çekmiştir. Diğer yandan floem ile korteks

dokusu arasında kök başlangıçları şeklindeki hücre guruplarının varlığı saptanmıştır. Bu hücre gurupları sklerankimatik hücreleri kortekse doğru taşımakta ve genişletmekte olup, kök taslakları şeklinde gözlenmektedir (Şekil 38). 62, 66 ve 70 gün sonra alınan örneklerde yapılan incelemelerde adventif kök taslağı yönünde farklılaşmakta olan hücrelerin sklerankimatik hücreleri önlerinde taşıyarak kortekse doğru basınç uyguladıkları ve yoğun hücre gurupları halini aldıkları belirlenmiştir. Bu dönemlere ait bazı kesitlerde, kök ucunun korteks içerisinden dışarıya çıktığı gelişimlere de rastlanılmıştır (Şekil 39).

Bu konuda yapılmış birçok çalışmalarda kayda değer sonuçlar ortaya konulmuştur. Cevizde yapılan bir çalışmada floem ve korteks arasındaki sklerankima halkasının kalın ve sürekli olduğu, sekonder floem bölgesinde fazla miktarda çok tabakalı sklerankima demetlerinin bulunduğu ve sekonder floemdeki kök primordiumlarının küçük ve sıkışmış durumda olduğu ve dışarıya çıkışlarının sklerankima halkası tarafından engellendiği saptanmıştır. Ayrıca kallus içerisinde farklılaşan kök primordiumlarının, sekonder floemdekilerden daha belirgin oldukları halde, merkezi iletim sistemi ile bağlantı kuramama sonucu dışarı çıkamadığı gözlenmiştir. Bütün bu sonuçlara göre, ceviz çeliklerinde kök oluşumundaki zorlukların fizyolojik etkenlerden çok anatomik etkenlerden ileri gelebileceği sonucuna varılmıştır (Yalçın 1984).

Bu araştırmada yapılan incelemeler sonucunda, kolay köklenen bitkilerde olduğu gibi kızılıcıkta da, sürekli olmayan ve aralarında açıklıklar bulunan kümeler halindeki sklerankimatik liflerin bulunduğu tespit edilmiştir. Sklerankimatik liflerin arasında bulunan bu açıklıklardan köklerin kolaylıkla dışarıya çıktığı gözlenmiştir. Ayrıca kök taslaklarının kambiyuma yakın floem dokusundaki hücrelerin farklılaşması sonucu meydana geldikleri ortaya konmuştur. Daha sonra bu kök taslaklarının gelişerek korteks ve epidermis içerisinden dışa doğru büyüdüğü ve gövdeye dik açı teşkil edecek şekilde dışarıya çıktığı gözlenmiştir. Bu köklerin çeliklerin kesim yüzeyine yakın kısımda oluştukları saptanmıştır.

Bu araştırmada elde edilen bulgular benzer çalışmaların bulgularıyla uyum göstermektedir. Kızılıcıkta adventif köklerin gelişme aşamalarının diğer

meyve türleriyle paralellik gösterdiği ve uygun içsel ve dışsal koşulların sağlanması durumlarında kızılıcığın çelikle çoğaltılabileceği kanısının bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak kızılıcıkta anatomik ve histolojik yapının, köklenme üzerine önemli ölçüde etkili olmadığı ve konunun köklenme üzerine etkili diğer tüm faktörlerle beraber ele alınması gerektiği düşünülmektedir.



ÖZET

Bu araştırma, kızılıcıkta (*Cornus mas L.*) aşı kaynaşması ve adventif kök oluşumu sırasında meydana gelen gelişmeleri anatomik ve histolojik yönden değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Her iki olayın meydana gelişinde etkili olabilecek faktörlerin ortaya konmasına çalışılmış ve elde edilen sonuçlar irdelenerek önerilerde bulunulmuştur. Aşılarda kaynaşmanın meydana gelişi üç değişik aşı tipi ve iki farklı zamanda incelenirken, aşı başarı oranları da tespit edilmiştir.

Aşı teknikleri olarak yongalı göz, omega aşı ve T-göz aşılarının uygulandığı bu çalışmada, kaynaşmanın seyrini inceleyebilmek amacıyla aşılardan 14, 18, 22, 26, 30, 60, 90 ve 180 gün sonra aşı bölgesi örnekleri alınmıştır. Adventif kök gelişiminin safhalarını izleyebilmek amacıyla ise odun çeliği olarak hazırlanan bir yıllık sürgünlerin dikimlerinden 10, 20, 30, 40, 50, 54, 58, 62, 66 ve 70 gün sonra proksimalden 5-6 cm'lik kısımlar örnek olarak alınmıştır. Alınan bu aşı ve köklenme bölgesi örnekleri FAA ortamında muhafaza edilmişlerdir. Daha sonra bu aşı ve köklenme bölgesi örneklerinden kesitler alınmak suretiyle anatomik ve histolojik incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

1. Uygulanan aşı tekniklerinde yüksek oranda bir aşı başarısı elde edilememiştir. Aşı başarı oranları, yongalı göz aşısında %65, omega aşısında %45 ve T-göz aşısında %40 olarak belirlenmiştir. Üç aşı tekniğindeki ortalama aşı başarı oranı ise yaklaşık %50 düzeyinde kalmıştır.

2. Her üç aşı tekniğinde de kaynaşma bölgesinde kallus oluşumu gözlenmiştir. Omega aşı tekniğinde, uygulanan diğer aşı tekniklerine göre daha fazla nekrotik tabaka oluştuğu için zayıf kallus dokusu teşekkül etmiş ve kallus köprüsü tam olarak kurulamamıştır. T-göz aşısına ait kesitlerde yapılan incelemelerde ise; kallus dokusu meydana gelmiş ancak aşılamanın yapıldığı tarihte kabuk verme gücü dolayısıyla, anaç kabuğu ile birlikte bir kısım odun dokusunda kaldırılmıştır. Böylece anaca ait kambiyum dokusunun uzak oluşu nedeniyle birçok aşı örneğinde kallus köprüsü kurulamamıştır. Omega ve T-göz aşısı tekniklerindeki bu olumsuzluklara rağmen her dönemde kallus köprüsü kurulmuş örneklere de rastlanılmıştır. Yongalı göz aşı tekniğinde ise bütün

dönemlere ait örneklerde kallus köprüsünün kurulduğu saptanmıştır. Kontrollü koşullarda tutulan omega ve yongalı göz aşı tekniklerinde, arazi koşullarında tutulan T-göz aşı tekniğine göre daha fazla kallus dokusu oluşumu gözlenmiştir. Kaynaşmanın ileriki aşamalarında aşı elemanları arasında oluşmuş kallus dokusu, genellikle birleşme yüzeylerini tamamen doldurmuş, ancak bazı aşı örneklerinde tüm birleşme yüzeyinin kallus dokusu tarafından tatminkar biçimde doldurulamadığı gözlenmiştir. Kallus dokusu oluşumunun, yongalı göz ve omega aşı tekniklerinde alt ve üst birleşme bölgelerinde, T-göz aşı tekniğinde ise üst birleşme bölgesinde daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu bölgelerde nekrotik tabakaların daha iyi parçalanmış olduğu gözlenmiştir.

3. Üç aşı tekniğinde de aşılama yapıldıktan sonra 14. güne kadar ilk kambiyal farklılaşmaların başlamış olduğu ve hatta omega aşıda kambiyal bağlantının kurulduğu saptanmıştır. Kambiyal farklılaşmanın başlamış olduğu yongalı göz aşısında T-göz aşısına göre daha fazla gelişme meydana gelmiştir. Bu durumun yongalı göz aşı tekniğinde aşı elemanlarının kambiyum bölgelerinin iyi çakıştırılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kambiyal devamlılığın, yongalı göz ve T-göz aşı tekniklerinde aşılama sonrası 18. güne kadar, omega aşı tekniğinde ise 14. güne kadar kurulmuş olduğu tespit edilmiştir. Aşı elemanları arasındaki kambiyal devamlılığın sağlanmasında, anaç ile kalemin kambiyum bölgelerinin çakışma durumları ve aşı kaynaşma bölgesinde teşekkül eden nekrotik tabakaların önemli rol oynadıkları belirlenmiştir.

4. Üç aşı tekniğinde de aşı elemanları tarafından meydana getirilen kallus hücrelerinin, floem ve ksilem elemanlarındaki zarar görmemiş parankimatik yapılı hücreler ile kambiyum dokularından üretildikleri gözlenmiştir. Ayrıca bu hücrelerin meydana gelişinde ışın parankima hücrelerinde önemli rol oynadığı saptanmıştır.

5. Kambiyal devamlılığın sağlanmasından sonra, yeni oluşmuş kambiyum dokusunun iç tarafa doğru ksilem elemanlarını ve dış tarafa doğru floem elemanlarını üretmeye başladığı tespit edilmiştir. Yeni iletim dokuları, yongalı göz ve T-göz aşı tekniklerinde aşılama sonrası 18. güne kadar, omega aşı tekniğinde ise 14. güne kadar önemli ölçüde gelişme göstermiştir.

6. Aşılamanın ileriki dönemlerinde alınan kesitlerde yapılan incelemelerde, aşılama sırasında meydana gelmiş olan nekrotik tabakaların bir kısmının kaynaşma bölgesinin değişik yerlerinde absorbe halde, bir kısmında parçalanmış durumda varlıklarını korudukları tespit edilmiştir. ayrıca her üç aşı tekniğinde de aşı kaynaşmalarında gerekli olan tüm aşamaların başarıyla gerçekleşmiş olduğu saptanmıştır. Kızılıçıkta aşı kaynaşmasının üç aşı tekniğinde de diğer meyve türlerine benzer şekilde meydana geldiği, ancak en olumlu gelişmelerin yongalı göz aşı tekniğinde ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.

7. Odun çeliklerinde adventif kök oluşumunun gelişme safhaları, kök bölgesi örneklerinden alınan kesitlerde mikroskopik olarak incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda korteks ile floem dokuları arasında sürekli olmayan guruplar halindeki sklerankima demetlerinin bulunduğu, ancak bu demetlerin adventif kök teşekkülüne engelleyici etki göstermediği belirlenmiştir. 30 günlük örneklerin sekonder floem bölgesinde değişikliğe uğramış hücre guruplarına rastlanılmıştır. Bu hücre guruplarının kök başlangıçları olduğu ve daha sonraki aşamalarda çoğalarak dışa doğru gelişerek kök ucu görünümü kazandıkları saptanmıştır.

SUMMARY

This study was carried out to determine graft union and anatomical and histological developments occurring during adventive root formation in cornels. Factors that could induce these phenomena were tried to be shown and suggestions were made by evaluations results obtained.

In this study, chip budding, omega and T-budding were used as grafting techniques and samples were taken 14, 18, 22, 26, 30, 60, 90 and 180 days after grafting to determine the development of union to be able to determine stage of adventive root formation, parts 5-6 cm in length, were taken from prokimal of twigs prepared or cutting, 10, 20, 30, 40, 50, 54, 58, 62, 66 and 70 days after planting. Grafting and rooting area samples were kept in FAA medium. Anatomical and histological observations were made by taking parts from these samples. As a result of these observations, findings are summarized as followings.

1. The success ratio in these grafting techniques was nothigh, The sucess was determined to be as 65 %, 45 % and 40 % for chip butting, omega and T-butting, respectively.

2. Formation of callus at union area was observed in all of three grafting techniques. Because there was more intensive necrotic layer than in others, in omega technique, callus tissue was poor, even in some samples, callus tissue was formed in very small quantity, and callus bridge was not formed. In observation made on parts obtained from T-budding grafting callus tissue was found to be formed, but at the date of grafting, because of removal difficulties of shieldr some wooden tissue was removed as well. Thus, due ta the distance of stock cambiyum in many graft samples, callus bridges have not been able to be formed. Despite these negatives, in omega and T-budding techniques, callus bridges were seen at each stage of samples. However, in budding graft, in samples belonging to all of the stages, callus bridges were formed. More callus tissue formation was observed in omega and chip budding grafting techniques that were in controlled conditions than those in field conditions. In later stages of union callus tissues formed between graft elements generally could not fill the

joint surface. However in some graft samples, all the joint surfaces were filled by callus tissue. Callus tissue formation was denser at the bottom and top joint area in chip butting and omega grafting techniques. However, in T-budding technique, it was to be denser at the top areas. Thus, it was observed that necrotic layers were broken much better at these areas.

3. It was determined that first cambial differentiation initiated till fourteenth day after grafting in all of the grafting techniques and even cambial connection were formed in omega techniques in this period. In chip butting technique in which cambial differentiation initiated, more development occurred compared to T-budding technique. It was thought that this could be due to the fact that grafting elements in chip budding technique is well joined with cambium areas. Cambial continuation was constructed 18 days after grafting in T-budding and chip budding techniques; however, it was constructed 14 days after grafting in Omega technique. In obtaining cambial continuation between grafting elements, intersect situation of stock, cambium areas of cutting and necrotic layers on graft union areas play important roles.

4. It was observed that in all of the grafting techniques, callus cells formed by grafting elements are produced by paracymatic cells remaining undamaged in phloem and xylem elements and cambium tissues. Additionally, it was thought that possibly light paracymatic cells had played a role in formation of these cells.

5. It was determined that after obtaining the cambial continuation, newly formed cambium tissues produced xylem elements toward inside and phloem elements toward outside. New conducted tissues showed an important improvement by fourteenth and eighteenth teen days in chip budding and Twbudding techniques, respectively.

6. In the observations on crosscuts taken from at later stages of grafting, it was determined that a part of necrotic layers formed during grafting remained as absorbed to various places of union area while the rest remained broken down. Additionally, that all the steps of union in all the grafting techniques had been completed successfully, was determined. It was concluded that graft union in the three grafting techniques applied on dog-woods occurred in the

same way as on other fruit tree species and the most positive development occurred in chip budding technique.

7. Development stages of adventive root formation on wood cuttings were observed microscopically on cross cuts taken from root samples. At the result of those observations, it was determined that there were inconstant sclerancima tissues in groups between cortex and phloem tissues and these tissues did not show any blocking effects on adventive root formation. Some cell groups around seconder phloem area were seen on samples taken on thirtieth day. It was observed that these cell groups had rood initiation and at later stages by increasing in numbers formed a swelling toward outside.



KAYNAKLAR

- AĞAOĞLU, S., AYFER, M., FİDAN, Y., KÖKSAL, İ., ÇELİK, M., ABAK, K., ÇELİK, H., KAYNAK, L. ve GÜLŞEN, Y., 1987. "Bahçe Bitkileri" Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1009, Sayfa 281, ANKARA.
- AĞAOĞLU, S., ÇELİK, H., ÇELİK, M., FİDAN, Y., GÜLŞEN, Y., GÜNAY, A., HALLORAN, N., KÖKSAL, İ. ve YANMAZ, R., 1995. "Genel Bahçe Bitkileri" Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 4, Sayfa: 369, ANKARA.
- AKALIN, Ş., 1952. "Büyük Bitkiler Klavuzu", Cilt, 1-2, ANKARA.
- AKMAN, Y., 1985. "Botanik" Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Sistemik Botanik Kürsüsü. Okan Yayıncılık-Dağıtım, Sayfa: 276, İSTANBUL.
- ANONİM, 1996. Tarımsal Yapı ve Üretim (1994). T.C. Başbakanlık D.İ.E. Matbaası, Yayın No: 1873, ANKARA.
- ASHUROV, A.A., 1977. Anatomical Characteristic Of The Graft Union After Budding Of Pears. Hort. Abst. Vol. 47: 10253.
- AŞKIN, M.A., DOLGUN, O. ve YARILGAÇ, T., 1995. "Bahçe Bitkileri Preparasyon Tekniği Uygulamalarında Yeni Hızlı Bir Yöntem", Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, sayfa: 282-286, s.775, ADANA.
- BALTA, F., 1993. "Fındığın Aşı İle Çoğaltılması ve Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar", Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Sayfa: 165 (Basılmamış Doktora Tezi). VAN.

- BALTA, T., KARADENİZ, T., TEKİNTAŞ, F.E. and Şen, S.M., 1995. "Investigation Anatomical and Histological Development Of The Graft Formation Chestnut". Proceedings Of The International Congress On Chestnut. Spoleto, October, 20-23, 231-234p. 1993, ITALY.
- BALTA, F., 1996. Asmalarda Değişik Katlama Ortamlarının Aşı Kaynaşması Üzerine Etkileri. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 48 (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), VAN.
- BALTA, F., CANGI, R., DOĞAN, A. ve KARADENİZ, T., 1996a. "Rupestris Du Lot Anacına Aşılı İskenderiye Misketi Üzüm Çeşidinde Aşı Kaynaşmasının Gelişimi Üzerine Anatomik ve Histolojik İncelemeler.", Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 6(2), Sayfa: 201-208, VAN.
- BALTA, F., KARADENİZ, T., AŞKIN, M.A. ve YARILGAÇ, T., 1996b. "Kestane (*Castanea sativa* Mill.) Aşılarından Kesit Alınmasında Mikrodalga Yönteminin Uygulanışı", Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyve Türleri Sempozyumu. 10-11 Ocak 1996, Sayfa: 419. SAMSUN.
- BALTA, F., KAZANKAYA, A. ve TEKİNTAŞ, F.E., 1996c. "Kontrollü Aşılama Koşullarında Bekletilen omega Ceviz Aşılarında Aktarma Öncesi Anatomik ve Histolojik Gözlemler." Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak 1996, Sayfa: 419, SAMSUN.
- BENTRUP, F.W., 1985. Root Formation On Stem Cuttings Encyclopedia Of Plant Physiology New Series Volume:11, 492-496p.
- BOLAT, İ., 1995. Kayısıda Farklı Dönemlerde Yapılan Durgun Göz Aşısının Aşı Başarısına ve Aşı Sürgünü Kalitesine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (3-6 Ekim 1995), Cilt I (Meyve), Çukurova Üniv. Zir. Fak. Bahçe Bitk. Böl. Sayfa: 775, ADANA.
- *CANGI, R., 1996. "Aşılı Asma Fidanı Üretimi ve Aşı Kaynaşmasının Anatomik, Histolojik ve Biyokimyasal Olarak İncelenmesi" Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 112. (Basılmamış Doktora Tezi), VAN.

- CHADWICK, L.C., 1937. Test Chemicals In Rooting Cuttings. Results Of Experiments With Growth-Promoting Substances In Rooting Cuttings Of Numerous Woody Ornamental Plants, Am. Nurseryman, 66 (10): 7-9. ABD.
- DARROW, M., 1975. "Minor Temperate Fruits In Advances In Fruit Breeding", Purdue University Press, INDIANA.
- DELOIRE, A. and BERNARD, A.C., 1983. Histogenetic Study Of Lignous Grafiks Of Compatible and Incompatible Vitis Combinations. Hort. Abst., Vol: 53, No:5, Abst. No: 3211.
- DOLGUN, O., 1995. Bahçe Bitkileri Preparasyon Tekniği Uygulamalarında Mikro-Dalga Işınımlarından Yararlanabilme İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) VAN.
- DRURY, R.A.B., WALLINGTON, E.A. and CAMERON, S.R., 1973. "Carleton's Histological Technique" Oxford Univ. Press, LONDON.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, ANKARA.
- ERİŞ, A., SOYLU, A., BARUT, E. ve DALKILIÇ, Z., 1992. Bursa Yöresinde Yetişmekte Olan Kızılıcık Çeşitlerinde Seleksiyon Çalışmaları. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (13-16 Ekim 1992), Cilt: I (Meyve), Sayfa: 623, Ege Üniv. Ziraat Fakültesi, Bornova - İZMİR.
- ERMEL, E.F., CATESSON, A.M. and POËSSEL, J.L., 1995. Early Histological Diagnosis Of Apricot/Peachx Almond Graft Incompatibility: Statistical Analysis Of Data From 5-Month-Old Grafts. Acta Horticulturae, Tenth International Symposium On Apricot Culture, Number: 384, 497-503p.

- FEUCHT, W., SCHMID, P.P.S. and CHRIST, E., 1983. Compatibility In *Prunus avium L./Prunus cerasus L.* Grafts During Initial Phase. II. Reduction Of Cell Number and Peroxidases In The Rootstock Cambium. *Sci. Hort.* 21(3): 225-231p.
- GEBHARDT, K., 1985. Wound Healing and Graft Union In Mechanical omega Grafts Of Compatible and Incompatible Cherry Graft Combinations, Localized Incompatibility Symptoms. *Hort Abst.*, Vol: 55, No: 6656.
- GERÇEK, Z., 1988. "Botanik" Karadeniz Teknik Üniv. Orman Fak., Yayın No: 16, Sayfa: 209, TRABZON.
- GERÇEK, Z., 1992. "Genel Botanik", Karadeniz Teknik Üniv. Orman Fak., Yayın No: 18, Sayfa: 356, TRABZON.
- GÖKMEN, H., 1977. "Kapalı Tohumlular", Cilt No: 2, T.C. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yay., Sıra No: 616, Seri No: 55, ANKARA.
- GRIMSTONE, A.V. and SKAER, R.J., 1972. "A Guidebook to Microscopical Methods" Cambridge At The Univ. Press., LONDON.
- GUNATILLEKE, C.V.S. and GUNATILLEKE, A.U.N., 1984. Some Observations On The Reproductive Biology Of Three Species Of *Cornus (Cornaceae)*, *Journal Of The Arnold Arboretum*, Vol: 65 (3), 419-427. SRI LANKA.
- HARTMAN, H.T. and KESTER, D.E., 1974 (Çevirenler: Kaşka, N. ve Yılmaz M.) Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fak., Yayın No: 79, Sayfa: 611, ADANA.
- HARTMAN, H.T., KESTER, D.E. and DAVIES, J.R.F., 1994. *Plant Propagation Principles and Practices (Fifty edition)* Englewood Cliffs. New Jersey, 07632.
- HERRMANN, W., MÜLLER, R. and NILLER, E., 1986. Das Mosaik-Lexikon der Nutzpflanzen. Botanischer Garten München, Seite: 184, DEUTSCHLAND.

- HÜBL, D. HARTMANN, W. und Stösser, R., 1984. Anatomisch-Histologische Untersuchungen Der Wurzel bildung Bei Grüntecklingen Von *Prunus cerasus L.* und *Prunus domestical.* Gartenbauwissenschaft, 49 (5/6), s.193-199.
- JANÍCK, J. and MOORE, N., 1975. "Advances In Fruit Breeding". Purdue University Press, West Lafaye tte, 589p. INDIANA.
- KALYONCU, İ.H., ve ECEVİT, F.M., 1995. Farklı Nem Seviyelerinin Kızılıçık Yeşil Çeliklerinde Köklenme Üzerine Etkileri, Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (3-6 Ekim 1995). Cilt 1. Çukurova Üniv. Ziraat Fak., Sayfa: 775, ADANA.
- KARADENİZ, T., 1993. Cevizlerde (*Juglans regia L.*) Flavan İçerikleri ile Aşı Başarıları Arasındaki İlişkiler Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 113, (Basılmamış Doktora Tezi), VAN.
- KARADENİZ, T., BALTA, F., CANGİ, R., DOĞAN, A. ve KAZANKAYA, A., 1996. Rupestris Du Lot/İskenderiye Misketi Aşı Kombinasyonunda Flavan İçerikleri İle Fidan Gelişimi ve Aşı Kaynaşması Arasındaki İlişkiler, Y.Y.Üniv. Zir. Fak. Derg. 6(3): Sayfa: 145-153. VAN.
- KAZANKAYA, A., 1996. Cevizin Aşıyla Çoğaltılması ve Aşılama Sonrası Biyokimyasal ve Histolojik Değişiklikler Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sayfa: 104, (Basılmamış Doktora Tezi), VAN.
- KELEN, M., 1994. Bazı Uygulamaların Aşılı-Köklü Asma Fidanı Üretiminde Fidan Kalite ve Randımanı Üzerine Etkileri İle Aşı Kaynaşmasının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. (Basılmamış Doktora Tezi), VAN.

- KOYUNCU, F., 1997. Fındık, Antep Fıstığı ve Ceviz Çeliklerinde Köklenmenin Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), S. 89, VAN.
- KRAMMER, J., 1992. The New Gardener's Hand Book and Dictionary. 1. Gardening 2. Plants, Ornamental-Dictionaries. I. Title II. Series SB453. K719, 1992-635-dc20, 91-17159, ABD.
- LAGERSTEDT, H.B., 1981. Nut Tree Culture In North America NNGA. Broken Arrow. Rood, Hamden. Conneticut, 06518. 2nd Printing. P.240-271.
- LAGERSTEDT, H.B., 1983. Macro and Micro-Grafting Of Filbert Trees. Annual Report, Northern Nut Growers Association, 74: 158-165.
- MACKENZIE, K.A.D., HOWARD, B.H. and HARRISON-MURRAY, R.S., 1986. The Anatomical Relationship Between Cambial Regeneration and Root Initiation In Wounded Winter Cuttings Of The Aple Rootstock, M.26, Annals Of Botany, 58:5, 649-661.
- MARCINKOWSKI, J., 1989. The Influence Of Temperature Pre-Treatment Of Hardwood Cuttings Of *Cornus forsythia* and *Weigela* On Rooting In Greenhouse Conditions. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, 96-100, Skierniewice, 14,99-103, 9 ref., POLAND.
- MENDİLCİOĞLU, K., 1968. Önemli Meyve Türlerinin Çelikle Üretilmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 92 (Basılmamış Doktora Tezi), Bornova-İZMİR.
- MESSINA, R. and TESTOLIN, R., 1984. Anatomical Studies On The Origin Of Adventitious Roots In Cuttings Of *Actinidia Chinensis* Pl. Rivista-Della-Ortoflorofruticoltura. 68: 1, 51-56; 9 ref., 7 pl. ITALIANA.
- MOORE, R., 1981. What's New In Plant Physiology. Vol:8, No: 4, 13-16p.

- MOORE, R. and WALKER, D.B., 1981a. Studies Of Vegetative Compatibility-Incompatibility In Higher Plants I.A, Structural Study Of a Compatible Autograft In *Sedum telephoides*. Amer. J.Bot. 68(6), 820-830.
- MOORE, R. and WALKER, D.B., 1981b. Studies Of Vegetative Compatibility-Incompatibility In Higher Plants II.A, Structural Study Of an Incompatible Heterograft Between *Sedum telephoides* and *Solanum Pennel* II. Amer. J. Bot. 68(6), 831-842.
- MOORE, R., 1982. Further Evidence For Cell Wall Deposition During Graft Formation Ann. Bot. 50. 599-604.
- MOORE, R., 1983. Studies Of Vegetative Compatibility Incompatibility In Higher Plants. IV. The Development Of Tensile Strength In A Compatible and An Incompatible Graft. Amer. J.Bot., 70(2): 226-231.
- MOORE, R., 1984a. A Model For Graft Compatibility-Incompatibility In Higher Plants. Amer. Journal Botan. 71(5): 752-758.
- MOORE, R., 1984b. Cellular Interactions During The Formation Of Approach Graft's In *Sedum telephoides* L. (Crassulaceae). Can. J. Bot., 62: 2476-2484.
- MOORE, R., 1984c. The Role Of Direct Cellular Contact In The Formation Of Compatible Autografts In *Sedum telephoides* L. Ann. Of Botany, 54,127-133.
- MOORE, R., 1986. Graft Incompatibility Between Pear And Quince: The Influence Of Metabolites Of *Cydonia oblonga* L. On Suspension Cultures Of *Pyrus Communis* L. Amer. J. Bot., 73(1): 1-4.
- MUSINA, G.V., 1977. The Anatomy Of The Pear Union After Budding. Hort. Abst., 1978,48,6, 5293.
- ÖNER, M., 1978. "Genel Botanik", Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, No: 22, Sayfa: 160, İZMİR.

- ÖZBEK, S., 1971. "Hormonlar ve Bağ-Bahçe Ziraati". Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No: 418, Ders Kitabı: 145, ANKARA.
- ÖZBEK, S., 1987. "Genel Meyvecilik". Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 111, Ders Kitabı, No: 6, Sayfa: 1-386, ADANA.
- ÖZKAN, Y. ve Şen, S.M., 1991. Napolyon ve Bing Kiraz Çeşitleriyle Kütahya Vişnesi Çeşidinin İç Mekan Aşısı İle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Y.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 1, No: 1, Sayfa (25-34) 194, VAN.
- ÖZÖRGÜCÜ, B., GEMİCİ, Y. ve TÜRKAN, İ., 1991. "Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi". Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No: 129, Sayfa: 127, İZMİR.
- ÖZÇAĞIRAN, R., 1974. Meyve Ağaçlarında Anaç İle Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. 243, Sayfa:41, Bornova-İZMİR.
- ÖZÇAĞIRAN, R., 1992. Çelikle Çoğaltmanın Anatomik ve Fizyolojik Esasları, T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü. TYUAP Ege-Marmara Dilimi Bahçe Bitkileri Grubu ABAV Toplantısı, Sayfa: 8, Bornova-İZMİR.
- PAMUK, H.A., 1983. Şifalı Bitkiler Ansiklopedisi. Pamuk Yayınları, No: 23, Sayfa: 786, İSTANBUL.
- PFEIFFER, A., HARTMANN, W. und STOSSER, R., 1991. Anatomisch-Histologische Untersuchungen Der Adventivwurzelbildung am Astring Einjähriger Langtriebe von Apfel und pflaume. Institut für Obst-Gemüse und Weirbau (370) Universität Hohenheim. Mitteilungen Klosterneuburg, 41: 119-126. Stuttgart, DEUTSCHLAND.

- PIRLAK, L., 1993. Uzundere, Tortum ve Oltu İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kızılıcıkların (*Cornus mas L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim dalı, Sayfa: 155. (Basılmamış Doktora Tezi), ERZURUM.
- POLAT, A.A. ve KAŞKA, N., 1991. Adana Ekolojik Koşullarında Yeni Dünya (*Eriobotrya japonica L.*) İçin En Uygun Aşılama Zamanı ve Aşılama Metodunun Saptanması Üzerine Araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 15(4): 975-986.
- POLAT, A.A. ve KAŞKA, N., 1992a. Yeni Dünyalarda (*Eriobotrya Japonica L.*) T, Yama ve Yonga Aşılarının Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16(3): 529-541.
- POLAT, A.A. ve KAŞKA, N., 1992b. Quince-A Anacının Bazı Yenidünya Çeşitleriyle Uyuşma Durumu ve Aşı Kaynaşmasının Meydana Gelişi Üzerinde Araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 16(4), 773-778.
- PRATAVIERA, A.G., KUNYUKI, A.H. and RYUGO, K., 1983. Growth Inhibitors In Xylem Exudates Of Persian Walnut (*Juglans regia L.*) and Their Possible Role In Graft Failure. Journal Of The American Society For Hort. Scien. 108(6): 1043-1045.
- SAATÇIOĞLU, F., 1961. "Orman Ağacı Tohumları", İstanbul Üniversitesi Orman Fak. Yayınları, No: 895, Orman Fak. Yayınları No: 895, Orman Fak. Yay., No: 66, İSTANBUL.
- SEÇMEN, Ö., GEMİCİ, Y., GÖRK, G., LEBLEBİCİ, E. ve BEKAT, L., 1986. "Tohumlu Bitkiler", Sistematigi (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi No: 116, Bornova-İZMİR.
- SEFEROĞLU, G., 1995. Compatibility Of Some Plum Varieties With Apricot Rootstock. Tent International Symposium On Apricot Culture, Number: 384, 505-509p.

- SIMONS, R.K., and CHU, M.C., 1985. Graft Union Characteristics of M.26 Apple Rootstock Combined With "Red Delicious" Strains Morphological and anatomical deveelopment. *Sci. Hort.* 25, 49-59.
- SINGH, J. and SINGH, H., 1988. Effect Of Time Of Budding and Plannt Growth Regulation On The Bud-Take In Plum (*Prunus Salician L.*) *Hort. Abst.*, 58(1): 116.
- ŞKOLİDİS, K., HARTMANN, W. und STÖSSER, R., 1990. Histologische Untersuchung Der Wurzelbildung an Steckhölzern Von Pflaumenunterlagen und Sorten. *Gartenbauwissenschaft*, 55(4), s.151-154.
- ŞEN, S.M., 1986a. Karadeniz Bölgesinin Meyvecilik Problemleri ve Çözüm Yolları. Zirai Eğitim ve Öğretimin Başlamasının 140. Yılı kutlama Sempozyumu (10 Ocak 1986). Ondokuzmayıs Üniv. Ziraat Fak., Yayın No:14, sayfa 198, SAMSUN.
- ŞEN, S.M., 1986b. "Ceviz Yetiştiriciliği", Ondokuzmayıs Üniv. Zir. Fak. Eser Matbaası, Sayfa: 229, SAMSUN.
- ŞEN, S.M. ve AKÇA, Y., 1995. Meyve Ağaçlarının Çoğaltılması. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları Sayfa: 82, VAN.
- TEKİNTAŞ, F.E., 1988. Cevizlerde (*Juglans regia L.*) Aşı Kaynaşması ve Aşı İle İlgili Sorunlar Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen-Bilimleri Enstitüsü, Sayfa: 107. (Basılmamış Doktora Tezi), Bornova-İZMİR.
- TEKİNTAŞ, F.E., TANRISEVER, A. ve MENDİLCİOĞLU, K., 1988. Cevizlerde Yama Aşının Anatomik ve Histolojik Yönden İncelenmesi Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, Cilt: 25, Sayfa: 227-237, Bornova-İZMİR.
- TEKİNTAŞ, F.E. and ŞEN, S.M., 1990. Studies On Histological Development Of The Bud Graft Union On Walnuts (*Juglans regia L.*) XXIII. Int. Hort. Cong. Abst. 3027. ITALY.

- TEKİNTAŞ, F.E., 1991a. Farklı Anaçlar Üzerine Aşıl原因an Turunçgil ve Çeşitlerinde Kaynaşmanın Anatomik ve Histolojik Olarak İncelenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 112 (68-81), VAN.
- TEKİNTAŞ, F.E., 1991b. Çeşitli Andioksidant Maddelerin Ceviz Aşıl原因ında Nekrotik Tabaka Yoğunluklarına ve Aşı Kaynaşmalarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 1/3 (1-26), VAN.
- TUTLE, G.A. and GOTLIEB, A.R., 1985. Histology Of *Delicious* MM.106 Trees Affected By Apple Union Necrosis and Decline Phytopathology, 75:342-347.
- ÜLKÜMEN, L., 1973. "Bağ-Bahçe Ziraatı". Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, No: 128, Sayfa: 415. ERZURUM.
- ÜNAL, A. ve ÖZÇAĞIRAN, R., 1986. Göz Aşısında Aşı Kaynaşmasının Meydana Gelişi Üzerinde Bir Araştırma, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 10(3), 399-407.
- ÜNAL, A. ve TANRISEVER, A., 1986. Bazı Ayva ve Armut Çeşitlerinde Kalburlu Boruların Yapıları ve Bunların Uyuşmazlıkla İlişkileri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 10(2), Sayfa: 288-297.
- ÜNAL, A., 1992a. Kayısı Çöğür Anaçlarının Bazı Badem, Erik ve Şeftali Çeşitleri İle Oluşturduğu Kombinasyonların Aşı Yerinin Anatomik Yapısının Özellikleri ile İlgili Bir Araştırma. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (13-16 Ekim 1992), Cilt I (Meyve), Sayfa: 623. Ege Üniv. Ziraat Fak., Bornova-İZMİR.
- 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. Tenth International Symposium On Apricot Culture, Number: 384, 493-496p.

- VANICKA, J., 1988. Probagation of Unusual Fruit Crops From Softwood Cuttings Under Mist. Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Ovocnych a okrasnych Orevin V Bojniciach 7, 163-170 Vyskumny Ustav Ovocnych a okrasnych Drevin, Bojnice, CZEVHOSLOVAKIA.
- VASILENKO, R.K., 1994. Optimum Time For Budding Stone Fruit Crop In South Ukraine. Hort. Abst. 64 (3): 1596.
- WATANABE, S. and WAKATSUKI, Y., 1988. Formation Of The Graft Union In Aples. Yamagata Univ. Agr. Sci. 10(3): 569-581.
- WATANABE, S. and NAKAZATOMI, N., 1990. Formation Of The Graft Union In Apple T-Budding. Yamagata Univ. Agr. Sci. Vol. II, No: 1, p.149-153.
- WHITE, J. and LOVELL, P.H., 1984a. The Anatomy Of Root Initiation In Cuttings Of *Griselinia littoralis* L. and *Griselinia lucida* L. Annals Of Botany, 54, 7-20.
- WHITE, J. and LOVELL, P.H., 1984b. Anatomical Changes Which Occurin Cuttings *Agathis australis* (D. Don) L. 1. Wounding Responses. Annals Of Botany, 54, 621-632.
- WHITE, J. and LOVELL, P.H., 1984c. Anatomical Changes Which Occur In Cuttings Of *Agathis australis* (D. Don) lindl. 2. The Initiation Of Root Primordia and Early Root Development. Annals Of Botany, 54, 633-645.
- YAKAR, N. ve BİLGE, E., 1987. "Genel Botanik" İstanbul Üniversitesi Fen Fak. Yayınları, No: 200, Sayfa: 488, İSTANBUL.
- YALÇIN, İ., 1984. Ceviz (*Juglaus regia* L.) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumunu Etkileyen Faktörler Üzerine Araştırmalar. Sayfa: 52, Ondokuzmayıs Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü (Basılmamış Doktora Tezi), SAMSUN.

YALÇINKAYA, E. ve KAŞKA, N., 1992. Kızılıcak Çeşit Seleksiyon Uygulama Projesi (Seleksiyon 1), Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi (13-16 Ekim 1992), Cilt. I (Meyve), Sayfa: 623, Ege Üniv. Ziraat Fak. Bornova-İZMİR.

YILMAZ, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği Çukurova Üniv. Basımevi, Sayfa: 151, ADANA.



ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Trabzon'un Akçaabat ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Akçaabat'ta tamamladı. 1986 yılında Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. 1990 yılında fakülteden derece ile mezun olduktan sonra, aynı yıl ondokuz mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Eylül 1991 tarihinde aynı enstitünün Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'na Araştırma görevlisi olarak atandı. Ağustos 1993 tarihinde Yüksek lisans öğrenimini tamamladı. Şubat 1994 tarihinde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Doktora öğrenimine başladı. 14 Nisan 1994 tarihinde aynı enstitünün Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Arş. Gör. kadrosuna atandı. 22 Haziran 1997 tarihinden itibaren Tarım ve köy İşleri Bakanlığına bağlı olarak bir süre Van Tarım İl Müdürlüğünde çalıştıktan sonra Van Ziraat Meslek Lisesine tayin oldu. 03.11.1997 tarihinde Trabzon Zirai Üretim İşletmesi ve Ev Ekonomisi Meslek Lisesine tayin edildi. Halen bu görevine devam etmektedir.