

JUNIPERUS OXYCEDRUS SUBSP. MACROCARPA ÇELİKLERİNDE ADVENTİF KÖK OLUŞUMUNUN ANATOMİK VE HİSTOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA*

Uğur ŞİRİN¹, F.Ekmelel TEKİNTAŞ¹

ÖZET

Juniperus oxycedrus subsp. *macrocarpa* çelikleri üzerinde yürütölen araştırmada çeliklerde adventif kök oluşumunun izlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, köklenmenin seyrini incelemek amacı ile perlit ortamına dikilen çeliklerden 4., 8., 12. ve 16. haftalarda alınan örnekler üzerinde incelemeler yapılmıştır. Sonbahar döneminde dikilen çeliklerde adventif kök oluşumuna ilişkin herhangi bir hücre farklılaşması ve kök primordiası oluşumu görülmezken çelik tabanında yoğun bir kallus dokusu gelişimi olduğu saptanmıştır. İlkbahar döneminde ise bilezik alma uygulaması yapılan çeliklerde dikimden itibaren 4. haftada ve 16. haftada alınan örneklerde, kök primordiyumu gelişimi olduğu görölmüştür. Adventif kök hücrelerinin ilk çıkışının kambiyumun hemen dış tarafından ve floem dokusu içinden yoğun bir hücre farklılaşması şeklinde geliştiği belirlenmiştir. Ayrıca sklerankimatik halkların bu türe özgü olarak oldukça fazla sayıda olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Juniperus oxycedrus* subsp *macrocarpa*, anatomik, adventif kök, kök oluşumu

A Research on Anatomical and Histological Investigations on Adventitious Root Formation in *Juniperus Oxycedrus* Subsp. *Macrocarpa* Cuttings

ABSTRACT

In this research, the investigation of adventive root formation of *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* cuttings was aimed. The samples taken from the cuttings planted in perlit during 4., 8., 12., and 16. week to observe the rooting progress. While any cell differentiation and root primordium formation was not seen for adventitious root formation in the cuttings planted in autumn period, a dense callus formation was observed at the base of cuttings. In the spring, the root primordium development was noted in those 4 and 16 week samples that were exposed to girdling treatment. The first emergence of adventitious root cells was determined from outer section of the cambium and from inside of the floem tissue as a dense cell differentiation. Furthermore, numerous scleranchimatic whorls were reported specific to this species.

Key words: *Juniperus oxycedrus* subsp *macrocarpa*, anatomical, adventitious root, root formation.

GİRİŞ

Ölkemizde üretimi ve pazarlaması yapılan süs bitkilerinin önemli bir oranını egzotik süs bitkileri oluşturmaktadır. Ancak, bu tür bitki kullanımı biyolojik çeşitliliğe zarar vermekte, bazıları yayılıcı özelliklerinden dolayı doğal türler üzerinde baskınlık oluşturmakta ve ekolojik dengeyi tehdit etmekte, ayrıca bu türlerde yoğun olarak adaptasyon problemleri yaşanmaktadır (Langlet, 1967; Meffe and Carroll, 1994). Çeşitli nedenlerle yoğun olarak kullanılan egzotik bitkilere karşın ölkemiz bitki çeşitliliği açısından oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Ölkemiz biyoçeşitlilik açısından oldukça zengin olmasına rağmen hala ağırlıklı olarak yabancı orijinli bitkilerin kullanılması dikkat çekicidir. Oysaki doğal türler ile çalışmak kullanım başarısını arttırmakta ve daha ekonomik olabilmektedir. Ayrıca bu tür bitkiler kendi yetişme alanlarında yetiştirildikleri için adaptasyon açısından çok fazla problemle karşılaşılmmamakta ve bakımları daha kolay olmaktadır. Yapılan bir çok çalışma ölkemizde var olan ve doğal yetişen, süs bitkisi olarak değerlendirilebilecek oldukça fazla sayıda bitki türü

olduğunu ortaya koymuştur (Ekim, 1991; Köse 1997; Sarıbaş, 1998; Topay ve Kaya, 1998; Demir vd., 1998; Şirin ve Deniz, 2003).

Bu noktadan hareketle doğal bitki türlerimizden olan ve peyzaj çalışmalarında kullanım şansı olan *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*'nın çelikle çoğaltılması gündeme gelmiştir. Bir çok süs bitkisi gibi *Juniperus* türlerini de çelikle çoğaltmak mümkündür. Ancak çelikle üretimde köklenme oranları *Juniperus* türleri arasında oldukça değişkenlik gösterebilmektedir (Gil-Albert and Boix, 1978). Çelikle üretimde türler arasında köklenme oranları arasında farklılıklar olmasına neden olarak türlerin regenerasyon yeteneklerinin ve genetik yapılarının farklı olması, anaç bitkinin yaşı, çelik alma zamanı, çelik tipi, ana bitkinin besin maddesi içeriği gibi faktörler gösterilebilir (Hartmann et al, 1990). Ayrıca, bitkinin anatomik yapısı da adventif kök oluşumu üzerine etkili olabilmektedir. Örneđin, bazı zeytin çeşitlerinde sklerankimatik dokular kök primordiyumu çıkışı üzerine engelleyici etki yapabilmektedir (Ciampi'e atfen Çelik ve Özkaya, 1999). Williams et al., (1988) ise sorunun korteks suberizasyonu ile ilişkili olabileceğini

* Bu Çalışma Doktora Tezi Olarak Yürütölmüş ve ADÜ-Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Tarafından Desteklenmiştir.

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, AYDIN.

belirtmektedirler. Yapılan çalışmalar adventif kök oluşumunun başlangıç yerinin ışın hücreleri, floem, kambiyum, öz gibi farklı yerler olabileceğini ortaya koymaktadır (Hartmann *et al.*, 1990; Özeker ve İsfendiyaroğlu, 1999; Koyuncu ve Tekintaş, 1999). Yürütülen bu çalışma ile de *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* da adventif kök oluşumunun başlangıç yerinin ve kök gelişmesinin seyrinin belirlenmesi amaçlanmış ve böylece çelikle çoğaltılmasında başarısızlığa neden olabilecek anatomik gelişmelerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Sonbahar ve İlkbahar Dönemleri olmak üzere iki kez 1999-2003 yılları arasında yürütülmüştür. Bu çalışmada, bitkisel materyal olarak *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* kullanılmıştır.

Cupressaceae familyasına ait bir tür olan *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* bitkisi çalı ya da ağaççık formunda, kuru sırtlarda maki içinde tek tek ya da gruplar halinde bulunur. 4-6 metre kadar boylanan ve herdem yeşil bir bitki olan bu türün gövdesi gri kahverengi renktedir. Yapraklar sivri ve batıcıdır, rengi koyu yeşil olmakla birlikte üzerindeki gri renkteki iki stoma bantları bulunur. Bitki iki evcikliktir. Çiçeklenme mart nisan ayları içinde olur. Ülkemizde tabii halde Güneybatı Anadolu'da Söke Kıyılarında ve İzmir İli Çeşme İlçesi kıyılarında bulunur. Diğer *Juniperus* türleri gibi peyzajda direkt güneş alan yerlerde yetişir. Peyzaj alanlarında geniş sahalarda koyu yeşil fon teşkil eden ve toplu formda olan iğne yapraklı ağaçların önünde, koyu yeşil yapraklı bitkilerin yanında gri renginden yararlanmada, taş bahçelerinde soliter olarak ya da küçük gruplar halinde kullanıma uygun bir türdür. (Öztürk *et al.* 1990; Yücel *vd.*, 1999; Anşin ve Terzioğlu, 2001). Ancak yapraklarının sivri ve batıcı olması nedeni ile insan yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde kullanılması önerilmez.

Araştırmada, "Büyük Kozalaklı Katran Ardıcı" olarak adlandırılan bu türün 1 yıllık sürgünlerinden alınan çelikler kullanılmış ve çeliklere köklenme oranını arttırmak amacıyla; Çelik tabanında 1 cm yarma, 5000 ppm IBA, 3000 ppm IBA, Bilezik Alma, 10 ppm etilen+14 gün sonra 3000 ppm IBA ve Kontrol' den oluşan altı farklı ön uygulama yapılmıştır. Her uygulamada dikilen çeliklerden 4., 8., 12. ve 16. haftalarda 5'er adet çelik tesadüfi olarak seçilmiştir. Çeliklerin taban kısımlarının 3-5 cm'lik bölümleri köklenme durumları anatomik ve histolojik olarak incelemek amacı ile örnek olarak alınmıştır. Alınan bu örnekler % 70'lik etil alkol içinde muhafaza edilmiştir. Daha sonra bu örneklerin proksimallarının 1 cm'lik kısımları, adventif kök oluşumları farklı seviyelerde ayrı ayrı incelenmek amacı ile, dip, orta ve üst olmak üzere 3'er mm'lik üç farklı seviyeye bölünmüş ve kızaklı mikrotom yardımı ile 30-50 mikron

kalınlığında kesitler alınmıştır. % 70'lik etil alkol içinde bekletilen bu kesitler % 1'lik metilen mavisi ile boyanmış ve farklı yüzdelik seviyelerindeki alkol serilerinden geçirilerek, entellan yardımı ile daimi preparat haline getirilmiştir. Hazırlanan bu preparatlar mikroskop yardımı ile incelenerek denemede kullanılan bitki türlerinin ayrı ayrı adventif kök oluşturma durumları anatomik ve histolojik olarak belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen kesitlerden öncelikle bitkinin genel doku özellikleri net olarak görülebilen kesitler ile adventif kök gelişimine ilişkin olarak hücresel gelişmeler gözlenen kesitler değerlendirilmeye alınmıştır.

Yapılan mikroskobik incelemeler sonucu; *J. oxycedrus* subsp. *macrocarpa* çeliklerinde başlangıçta hazır kök taslaklarının bulunmadığı belirlenmiştir. Bazı süs bitkilerinde önceden oluşmuş hazır kök taslakları mevcut olmakla birlikte yapılan çalışmalarda bir çok bitki türünün çeliklerinde hazır kök taslaklarının bulunmadığı belirlenmiştir (Hartmann *et al.*, 1990; Koyuncu ve Tekintaş, 1999).

Sonbahar döneminde yürütülen çelik denemesinde, dikimden sonraki 4., 8., 12. ve 16. haftalarda alınan çeliklerde yapılan makroskobik incelemeler sonucunda, çeliklerde köklenmeye ilişkin herhangi bir hücresel ve dokusal gelişme gözlenemezken, çeliklerin birçoğunun taban kısmında az miktarda kallus dokusu gelişimi olduğu saptanmıştır. Dikimden sonraki 8. haftada alınan örneklerin taban kısımlarında oluşan kallus dokusunun ise yoğunluk olarak önceki döneme göre artış gösterdiği saptanmıştır. Kalluslenme oranları 12. ve 16. haftalarda artış göstermekle birlikte kallusun oluşum hızının giderek yavaşladığı gözlenmiştir. Ayrıca, yapılan gözlemler sonucu kalluslenme derecelerinin uygulamalara göre çok büyük oranda olmamakla birlikte farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Zor köklenen *Juniperus* türlerinde kök teşekkül etmediği halde kallus oluşumunun oldukça yüksek olduğu görülmüştür (Hepcan, 1992). Yoğun kallus oluşumu, çeliklerin köklendirme ortamında daha uzun süre tutulabilmesi durumunda köklenme oranının artış göstermesi üzerine etkili olabileceğini akla getirmektedir.

Sonbahar dönemine ait çeliklerde yoğun olarak kallus dokusu oluştuğu saptanmasına rağmen incelenen örneklerde kök oluşumuna rastlanmamıştır. Nitekim, zor köklenen türler daha yoğun bir kallus dokusu oluşturmalarına rağmen kök primordiyumu oluşumu, oransal olarak kolay köklenen türlere nazaran, daha düşük olabilmektedir (Baraldi *et al.*, 1995). Dikimden sonraki 4. haftada alınan ve 3000 ppm GA₃ uygulanmış olan çelik örneklerinin, tabanlarının 1 cm'lik kısımlarının orta bölümlerinden hazırlanan preparatlarda yapılan mikroskobik

incelemelerde dokuların genel özelliklerini koruduğu, sklerankima halkalarının diğer türlere nazaran çok sıralı olduğu ve daha yoğun bir diziliş gösterdiği dikkati çekmiştir (Şekil 1). Benzer şekilde, sonbaharda dikilen ve taban kısımlarında 1 cm'lik yarma uygulaması yapılmış olan çeliklerden dikimden sonraki 8. haftada alınan örneklerle ait kesitlerde de, sklerankima hücrelerinin oluşturduğu dokuların yoğun ve çok sıralı olduğu görülmüştür. 8 haftalık olan bu örneklerde de köklenmeye ilişkin herhangi bir hücre farklılaşması ve gelişimi ile kök primordiası oluşumu görülmezken aynı durum 12. ve 16. haftalarda da benzer bir durum sergilemiştir (Şekil 2).

İlkbahar döneminde yürütülen II. çelik köklendirme denemesinden alınan örneklerde yapılan makroskobik gözlemler sonucu 4. haftada alınan örneklerde çelik tabanında çok zayıf düzeylerde kallus oluşumunun var olduğu görülmüş, kallus gelişiminin 8. 12. ve 16. haftalarda artarak devam ettiği gözlenmiştir.

Adventif kök oluşumunu ve gelişimini anatomik ve histolojik olarak incelemek amacı ile mikroskobik incelemeler sklerankimatik halkaları net olarak görülen kesitler ile kök primordiası ve kök çıkışı olan kesitlere ait uygulamalar üzerinde yapılmıştır.

Bu bağlamda, çelik dikiminden sonraki 8. haftada VI. uygulamada (10 pm etilen+14 gün sonra 3000 ppm IBA uygulaması) yer alan çeliklerden alınan kesitlerde yapılan mikroskobik incelemelerde köklenmeye ilişkin herhangi bir hücre gelişimi görülmemiştir. Bu türün tipik özelliği olarak, çok sıralı sklerankimatik lif hücrelerinin oluşturduğu çok sayıda sklerankima halkaları görülmüştür. Şekil 3' de *Juniperus* türünün 1 yıllık sürgününün enine kesitinin bir kısmı görülmektedir. Burada en dışta epidermis tabakası bulunurken bunun hemen altında periderm tabakasının yer aldığı saptanmıştır. Peridermin hemen altından başlayan korteks hücreleri dağınık bir formda bulunmakta ve yer yer aralarına floem hücreleri ile sklerankimatik lif hücrelerinin oluşturduğu halka şeklinde dokusal gelişmelerin yayıldığı görülmektedir. Bunun hemen altında ise floem dokusu ile sklerankimatik lif hücrelerinin oluşturduğu halkalar gözlenmektedir. Birçok türde sklerankimatik halkalar birkaç sıralı hücrelerden ya da hücre kümelerinden oluşan tek sıralı halka durumundadır (Hartmann *et al.*, 1990). Ancak, *Juniperus*'un bu türünde sklerankimatik halka sayısının oldukça fazla sayıda olduğu görülmüştür. Floem dokusundan sonra ise kambiyum tabakasının yer almakta olduğu ve bu tabakayı içe doğru ksilem dokusunun izlediği saptanmıştır. (Şekil 3).

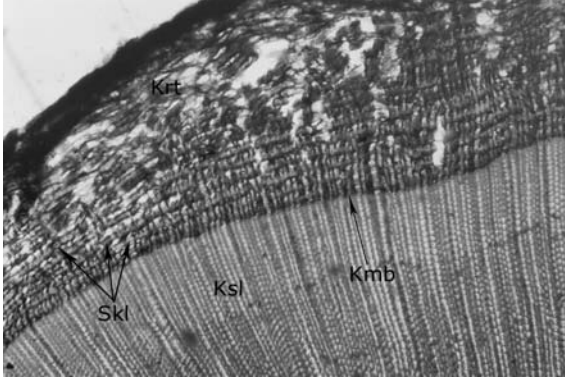
İlkbahar denemesinde, bilezik alma uygulaması yapılan çeliklerden dikimden sonraki 4. haftada alınan örneklerin bir cm'lik bölümünün orta kısmından hazırlanan kesitte kök çıkışına yönelik olarak oldukça belirgin hücre farklılaşmalarının olduğu gözlenmiştir. Adventif köke ilişkin hücrelerin sklerankimatik hücreleri kortekse doğru iterek açmış olduğu

belirlenmiştir. Ayrıca, kök hücrelerinin ilk çıkışının kambiyumun hemen dış tarafından ve floem dokusu içinden yoğun bir hücre farklılaşması şeklinde geliştiği görülmektedir. Ayrıca, kök primordiası gelişiminin ve adventif kök gelişiminin sürgün ana eksenine dik yönde geliştiği görülmüştür (Şekil 4). Papaz eriklerinde de kök primordiyumu gelişimi sürgün ana eksenine dik yönde olmakta ve floemi, sklerankima ve korteksi parçalayarak gelişmektedir. Kök çıkışının meydana gelebilmesi için yeni vasküler eleman demetleri vasıtası ile kök primordiyumu ile eski ksilem arasında bir bağlantı sağlanması beklenir ancak incelenen örneklerde bu bağlantı tam olarak seçilememektedir (Özeker ve İsfendiyaroğlu, 1999)

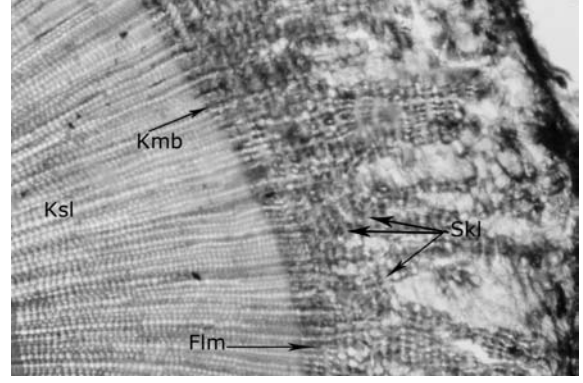
Yine, bilezik alma uygulaması yapılan çeliklerden 16. haftada alınan örneklerle ait kesitlerde yapılan mikroskobik incelemelerde; kallus dokusu gözlenmektedir. Ayrıca, floem dokusu içinden kök primordiyumunun geliştiği, kök primordia hücrelerinin farklılaşmasını tamamlayarak adventif kök oluşturduğu ve kök çıkışının olduğu görülmektedir. Gövde içinde gelişimini tamamlayarak korteksten geçip dışarı çıkan adventif kökün kesintisiz olarak devam eden halka şeklinde birkaç sıralı bulunan sklerankimayı parçalayarak dışarı çıktığı gözlenmiştir. Bu durum, bu türde fazla sayıda olduğu belirlenen sklerankimatik halkaların, adventif kök gelişimi ve çıkışı üzerine bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Oysa ki, bazı araştırmacılar sklerankimatik halkaların ve korteksin zor köklenen türlerde engelleyici etki yapabildiğini belirtmektedirler (Ciampi'e atfen Çelik ve Özkaya, 1999; Williams *et al.*, 1984). Kökün dışı doğru çıktığı gelişme bölgesinde boyuna çizgiler halinde görülen yeni ksilem dokusuna ait hücreler gözlenmektedir. Bu yeni oluşan ksilem hücreleri aracılığı ile oluşan adventif köke ait iletim sisteminin ana iletim sistemine bağlanmış olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan incelemede kambiyal devamlılık ise net olarak saptanamamıştır (Şekil 5).

Ayrıca, çelik hazırlama aşamasında çelik tabanında gözün hemen altından yapılan kesim işlemleri esnasında dokularda, uygulanan şiddetli basınç nedeni ile, zararlanmalar meydana gelebilmektedir. Dikimden sonraki 12. haftada Kontrol çeliklerinden alınan örnekler ile hazırlanan kesitlerde ksilem dokusu içinde çelik hazırlama aşamasında oluşmuş yara dokusu ve nekrotik tabakalar görülmektedir (Şekil 6). Aynı şekilde, bu dönemde kabuk dokusu içinde oluşabilecek nekrotik tabakaların kök primordiyumu oluşumunu veya kök çıkışını engelleyebilmesi de olasıdır.

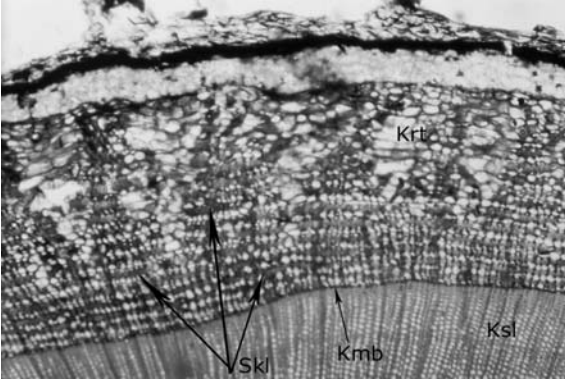
Sonuç olarak; *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* türünde adventif kök oluşumunun kambiyuma yakın floem dokusu içinden başladığı saptanmıştır. Ayrıca, gövde enine kesiti incelendiğinde; çok fazla sayıda olan ve kesintisiz olarak devamlılık gösteren sklerankimatik halkaların kök oluşumu ve kök çıkışı üzerine önemli bir



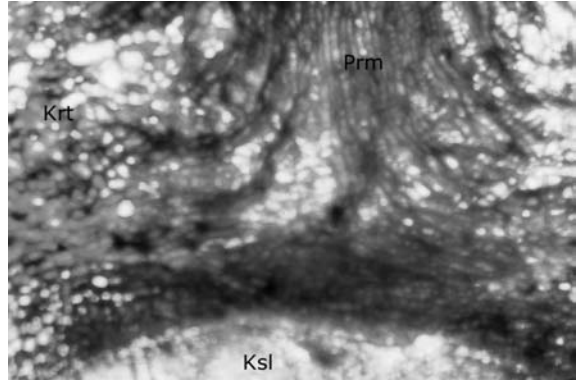
Şekil 1. Çelik dikiminden 4 hafta sonra alınan ve 3000 ppm GA₃ uygulanan örneklere ait enine kesitte dokuların durumu (Metilen mavisi, 4x10)



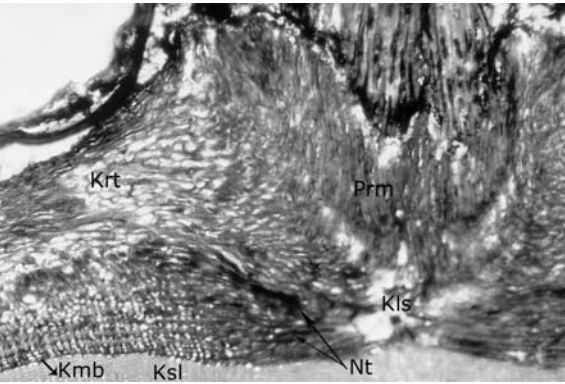
Şekil 2. Çelik dikiminden 8 hafta sonra alınan ve çelik tabanında yarma işlemi yapılan örneklere ait enine kesitte dokuların durumu (Metilen mavisi, 4x10)



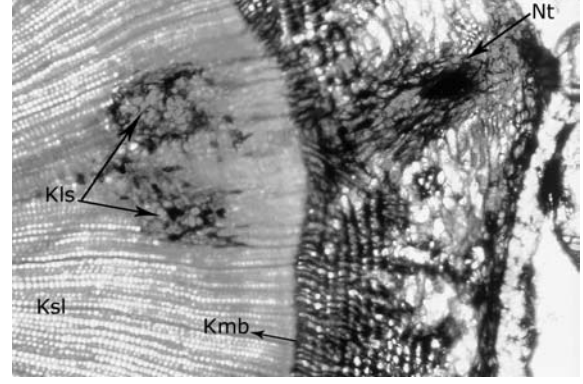
Şekil 3. Çelik dikiminden 8 hafta sonra 10 ppm etilen+14 gün sonra 3000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerden alınan örneklere ait enine kesitte dokuların durumu (Metilen mavisi, 4x10)



Şekil 4. Çelik dikiminden 4 hafta sonra alınan ve bilezik alma işlemi yapılan örneklere ait enine kesitte kök primordiası gelişimi (Metilen mavisi, 4x10)



Şekil 5. Çelik dikiminden 16 hafta sonra alınan ve bilezik alma işlemi yapılan örneklere ait enine kesitte kök primordiası ve kallus dokusu gelişimi (Metilen mavisi, 4x10)



Şekil 6. Çelik dikiminden 12 hafta sonra Kontrol çeliklerinden alınan örneklere ait enine kesitte ksilem ve kabuk dokusundaki nekrotik tabakalar (Metilen mavisi, 4x10)

Kısaltmalar

Krt	Korteks
Skl	Sklerankimatik lifler
Ksl	Ksilem
Kmb	Kambiyum
Flm	Floem
Prm	Primordiyum
Kls	Kallus
Nt	Nekrotik tabaka

engelleyici etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, köklendirme ortamına dikilen çeliklerin köklendirme ortamında tutulduğu süre uzadıkça kalluslenme derecelerinin artış gösterdiği ve bu türe ait çeliklerde kalluslenmenin çok iyi olduğu gözlenmiştir. Şirin (2003) tarafından bu türün çeliklerinin köklendirilmesi üzerine yürütülen çalışma sonucunda çeliklerde kallus oluşumunun oldukça iyi olduğu belirlenmesine rağmen köklenme oranının çok düşük olduğu saptanmıştır:

KAYNAKLAR

- Anşin, R. ve S. Terzioğlu, 2001. Diri Örtü. Ders Notları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No:65, Trabzon.
- Baraldi, R., Bertazza, G., Bregolia, A. M., Fasolo, F., Rotondia, A., Predieri, S., Serafini Fracassini, D., Slovin J. P. And Cohen, J. D., 1995. Auxins and polyamines in relation to differential in vitro root induction on microcuttings of two pear cultivars. *J. Plant Growth Regulation*, 1995, 14:1, 49-59.
- Çelik, M. ve M. T. Özkaya, 1999. Kolay ve zor köklenen zeytin çeliklerinde köklenme süresince anatomik yapıdaki değişimin belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s: 663-666, 14-17 Eylül, Ankara.
- Demir, Ş., N. Çakıroğlu ve A. Özçelik, 1998. Antalya ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren bazı süs ağaç, ağaççık, çalı ve yer örtücü bitki türlerinin çoğaltılması üzerinde araştırmalar. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, s: 265-270, Yalova.
- Ekim, T., 1991. Ankara'nın çevre düzenlemelerinde kullanılacak doğal bitkilerimiz. *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, s: 30, s.20-23, Ankara
- Gil-Albert, F. and E. Boix, 1978. Effects of treatment with IBA on rooting of ornamental conifers. *Acta Horticulturae* 79:63-77.
- Hartmann, T. H., E. D. Kester, T. F. Davies and L. R. Geneve, 1990. *Plant Propagation*, Upper Saddle River, New Jersey, 770s.
- Koyuncu F. ve F. E. Tekintaş, 1999. Fındık çeliklerinde köklenmenin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong., 14-17 Eylül 1999, Ankara, s:201-207.
- Köse, H., 1997. Ege Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Süs Ağaç Ağaççık ve Çalı Tohumlarının Çimlendirme Yöntemleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Ü., Fen Bilimleri Ens. Peyzaj Mimarlığı ABD., Doktora Tezi, İzmir.
- Langlet, O., 1967. Regional Intra-Specific Variability. *Proc. XIV.th IUFRO Congress, Germany*, 3(22):435-438.
- Meffe, G.K. and Carroll R.C., 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Assoc. Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Özeker, E. ve M. İsfendiyaroğlu, 1999. Papaz eriği (*Prunus cerasifera* cv. Papaz) çeliklerinde IBA teşvikli adventif köklenme ve anatomisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s: 922-927, 14-17 Eylül, Ankara.
- Öztürk, M. A., Ö. Seçmen, Y. Gemici and G. Görk, 1990. *Aegean Region Turkey, Plants and Landscape- Ege Bölgesi Bitki Örtüsü*, ISBN-975-375-006-4, İzmir.
- Sarıbaş, M., 1998. Batı Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen odunsu süs bitkileri. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, s: 44-50, Yalova.
- Şirin, U., 2003. Peyzaj Planlama Çalışmalarında Kullanılabilecek Bazı Çalı ve Ağaççık Formundaki Bitkilerin Farklı Üretim Teknikleri ile Çoğaltılabilirliklerinin ve Fidan Performanslarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Doktora Tezi.
- Şirin, U. ve B. Deniz, 2003. Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası Milli Parkı Florasında doğal yayılış gösteren bazı bitkilerin süs bitkisi olarak değerlendirilebilmesi ve kullanım olanakları. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.
- Topay, M. ve Z. Kaya, 1998. Bartın-Amasra florasındaki bazı otsu süs bitkilerinin peyzaj değerlerinin saptanması ve kentsel mekanlarda kullanım olanakları. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enst. s: 74-82. 6-9 Ekim, Yalova.
- Yücel, E., F. Yalıtık ve M. Öztürk, 1999. Süs Bitkileri (Ağaçlar ve Çalılar). Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Üniversite Yayın No:833, Fakülte Yayın No.1, s.19 ISBN 975-492-529-1, Eskişehir.
- Williams, R.R., Jati, A.M. and Bolton, J. A., 1984. Suberization and adventitious rooting in Australian Plants. *Aust. J. Bot.* 32: 363-366.