

Mavi ladinin (*Picea pungens* Engelm.) Aşısı ile Üretimi Üzerine Araştırmalar

*Erol KIRDAR¹, Murat ERTEKİN¹, Ercan GÖKYER², Ö. Lütfü ÇORBACI²

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, BARTIN

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, ANKARA

Sorumlu yazar: ekirdar@yahoo.com

Geliş Tarihi: 03.02.2009

Özet

Bu çalışmada, peyzaj uygulamalarında çokça kullanılan ve ithal bir tür olan *Picea pungens* "Hoopsii" nin aşısı ile üretiminde, Avrupa ladinini (*Picea abies* (L.) Karst.) ve doğu ladinini (*Picea orientalis* (L.) Link.) fidanlarının altlık olarak kullanımı araştırılmıştır. Bu amaçla 2+1 ve 2+0 yaşındaki fidanlar altlık olarak kullanılmıştır. Farklı aşısı tekniği olarak uygulanan yarma ve yanaştırma aşısının ve ayrıca aşısı yerine macun sürülüp sürülmemesinin de etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre aşısı başarısı; yarma aşısında %60, yanaştırma aşısında da %55 olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte, aşısı macununun aşısı başarısını arttırdığı belirlenmiştir. En yüksek aşısı başarısı da %87 ile yarma aşısı tekniğinin uygulandığı 2+1 yaşlı Avrupa ladinini altlıklarının kullanıldığı ve aşısı yerine aşısı macunu sürüldüğü denemelerde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Picea pungens*, altlık yaşı, altlık türü, aşısı yöntemi, süs bitkisi, peyzaj

Investigations on Propagation by Grafting of Blue Spruce (*Picea pungens* Engelm.)

Abstract

Blue spruce (*Picea pungens* cv. "Hoopsii") is exotic to Turkey and widely used in landscape applications. In this study, grafting of blue spruce onto the rootstock of Norway spruce (*P. abies*) and oriental spruce (*P. orientalis*) were studied. For this reason, the rootstock of 2+1 and 2+0 aged were used. Moreover, the effects of different grafting types as cleft and veneer graft techniques, and the effect of grafting wax were also investigated. According to results, 60 % of success rate for cleft graft, and 55 % of success rate for veneer graft were obtained. Moreover, the effect of grafting wax also increased the grafting success significantly. The highest success rate as 87 % was obtained for the applied of cleft grafting techniques, used to the 2+1 aged rootstocks of Norway spruce and treated to grafting wax.

Keywords: *Picea pungens*, stock age, stock species, grafting techniques, ornamental plants, landscape

Giriş

Ülkemizde kamu kurumları, yerel yönetimler ve özel kuruluşların peyzaj düzenlemelerine ağırlık vermesi nedeniyle bitkisel materyale olan ihtiyaç gittikçe artmaktadır. Özellikle kentsel ve kırsal alanlarda yapılan peyzaj düzenlemelerinde yerli veya yabancı çok sayıda dış mekan süs bitkisi kullanılmaktadır. Ancak ülkemizde dış mekan süs bitkilerinin üretimi yeterli düzeyde değildir. Bununla birlikte, tercih edilen bitki türünün egzotik oluşu, üretiminde zorluk bulunması ve gelişiminin yavaş olması, istenilen türlerin İtalya ve Hollanda gibi yabancı ülkelere ithal edilmesine sebep olmaktadır. Nitekim 1997 yılında 15,6 milyon \$, 1998 yılında 22,1 milyon \$ dış mekan süs bitkisi ithalatı olmuştur (Anonim, 2001).

Bitkisel üretim genel, olarak generatif veya vejetatif üretim teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Özellikle dış mekan süs bitkilerinin üretiminde ebeveynine tıpatıp benzeyen dolayısıyla aynı renk ve forma sahip bitki elde etmek vejetatif üretim yöntemleriyle mümkündür. Mavi ladin (*Picea pungens* Engelm.) gibi ibrelili türlerde ise en çok kullanılan vejetatif üretim yöntemi aşısı ile üretme tekniğidir. Aşısı ile üretme; ayrı genotiplere ait iki bitkiden yeni bir bitki meydana getirme tekniğidir. Aşısı ile üretme, bugün süs ve orman ağacı türlerinde başarı ile kullanılan bir tekniktir (Ürgenç, 1992). Ancak, birçok araştırmacının da belirttiği gibi aşısı çalışmalarının başarısına bazı faktörler etki etmektedir. Nitekim, Doran (1953), Nienstaedt ve ark. (1958) ve Fielding (1969) gibi araştırmacılar genetik özelliğinden dolayı bazı fertlerden alınan

sürgünlerin tutma başarısı yüksek aşı kalemi verdiğini belirtmişlerdir. Mirov (1940) ve Dormling'in (1964); aşı kalemi alınacak sürgünün ağaç üzerindeki yerinin, aşı kalemi toplama yönteminin, stokların hazırlanmasının ve aşığı yapma zamanının aşı başarısı üzerinde etkili faktörler olduğu belirtilmiştir. Larsen (1956) ise başarılı bir üretim yapılabilmesi için kuvvetli anaç fidanlara ihtiyaç bulunduğunu ve iyi bir aşı bıçağının da aşı ile üretmede en etkili faktörlerden biri olduğunu belirtmektedir.

Mavi ladin; piramidal formu ve masmavi ibreleri ile peyzaj uygulamalarında çokça tercih edilen dekoratif türlerin başında gelmektedir. Genel olarak monotonluğu bozmak ve arka plan ile kontrast oluşturmak amacıyla soliter kullanımı yaygındır. Bununla birlikte gruplarda karakter bitkisi olarak ta değerlendirilmektedir.

Mavi ladinin hem ülkemizin ekolojik şartlarına uyum sağlayıp tesis yeteneğine sahip olması hemde peyzaj değeri yüksek ithal türlerin başında gelmesi, kitlesel üretimi konularında araştırmaların yapılmasını gerekli kılmaktadır. Ayrıca, ülkemizde ibreli türlerde yapılan aşı çalışmaları ve özellikle ithal türlerin yerli türler üzerine aşılmasını çalışmaları yok denecek kadar azdır. Dolayısıyla bu araştırma, mavi ladinin önemli bir kültüvarı olan "Hoopsi" nin aşı ile üretimi ve aşı başarısının artırılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma da kullanılan aşı kalemleri, 11 Nisan 2008 tarihinde Yalova yöresindeki özel fidanlıklarda mevcut 3-3.5 m boylarındaki ithal *Picea pungens* "Hoopsi" fidanlarının tepe tacının orta kısımlarındaki iyi güneş alan ve iyi gelişmiş sürgünlerinden alınmıştır. Akşam serinliğinde toplanan aşı kalemleri ıslak bezlerle sarılarak naylon torbalara yerleştirilmiş ve soğuk muhafaza kaplarında korunmuşlardır. Naylon torbalar üzerinde havalanmayı sağlamak için 10-15 adet küçük delik açılmıştır. Altlık olarak kullanılan 2+1 ve 2+0 yaşlı tüplü doğu ladini ve Avrupa ladini fidanları da Trabzon-Of Orman Fidanlığından temin edilmiştir.

Aşı işlemi başlamadan önce, kalemlerin 4-5 cm uzunluğunda dip kısmı üzerindeki

ibreler kambiyumda yaralanmalara neden olmadan çıkış yönünde çekilerek veya duruma göre neşterle yüzeysel kesilerek uzaklaştırılmışlardır. Aşı kalemleri 8-12 cm uzunluk ve 5-7 mm kalınlıkta olacak şekilde hazırlanmıştır.

Araştırmada yanaştırma ve yarma aşı yöntemleri kullanılmıştır. Yanaştırma aşıda; önce alt gövde kısmından iğne yapraklar uzaklaştırılarak temiz bir gövde yüzeyi ortaya çıkarılmış, daha sonra neşter ile 2-4 cm uzunluğunda gövde kalınlığının 1/3 derinliğinde eğik bir kesit açılmıştır. Aşı kalemi üzerinde kama gibi her iki yönden kesit yüzeyi oluşturulmuş daha sonra aşı kalemi kambiyumlar üst üste gelecek şekilde altlığın gövdesi ile gövdeden tek taraflı ayrılan gövde parçası arasına yerleştirilmiştir. Böylece her iki yönden kambiyumların birbirleriyle kaynaşma olanağı oluşturulmuştur. Yarma aşıda ise altlıkların belirli bir yükseklikten tepe sürgünü kesilmiş 5-8 cm uzunlukta bir kısım ibrelerden temizlenerek çıplak kalan sürgün 4-5 cm uzunlukta ortadan yarılmıştır. Oluşturulan bu yarığa çift taraflı kama şeklinde kesilen aşı kalemi oturtulmuştur. Bu işlemlerden sonra aşı yeri lastik bant ile sarılmış ve macunlanmıştır. Vejetasyon süresi boyunca sera; ortalama 20-25 °C sıcaklık %80-85 nem düzeyinde tutulmuştur.

İstatistiki Değerlendirmeler

Aşı çalışmaları, rastlantı parselleri deneme desenine göre üç tekerrür halinde gerçekleştirilmiş ve her tekerrürde 10'ar adet aşı yapılmıştır. Dolayısıyla toplam 480 adet aşı gerçekleştirilmiştir. Vejetasyon dönemi sonunda başarılı ve başarısız aşılar tek tek sayılarak başarılı aşı adedi belirlenmiş ve yüzde olarak hesaplanmıştır. Başarı kriteri olarak, aşı kaleminin sürmesi ve sürgün oluşumu esas alınmıştır. Aşı kaleminin yeşil rengini koruduğu ancak tomurcuğun patlamadığı ve halen tazeliğini koruyan aşılar başarılı kabul edilmeyerek gözlem altında tutulmuştur. Başarı kriterine göre elde edilen yüzde değerler istatistiki analizlere sokulmadan önce arcsin $(p)^{1/2}$ transformasyonuna tabi tutulmuştur. Daha sonra, verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini incelemek için,

transformasyon değerleri Kolmogoraf Simirnov testine tabi tutulmuştur. Normal dağılım gösterdiği belirlenen verilere, SPSS 9.0 istatistik paket programında faktöriyel varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır. Ayrıca varyans analizinde faktörlere ait ikili veya çoklu etkileşimlerin istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığına bakılmış anlamlı bulunan ikili etkileşimler varyans analiz tablosunda verilmiştir.

Bulgular

Faktöriyel varyans analiz sonucuna göre; aşı başarısı üzerine faktör ve faktör etkileşimlerinin etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Varyans analizi sonuçları incelendiğinde; altlık yaşı ve aşı macununun %99.9; altlık türünün %99 ve aşı yönteminin de %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Homojen grupların tespiti amacıyla yapılan Duncan testi sonucunda, aşı başarısı üzerine etki eden faktörlere ait varyasyon katsayıları ve ortalama değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre özellikle 2+1 altlık yaşına sahip fidanlar %65 ortalama değeri ile daha yüksek tutma başarısı göstermiştir. Aşı tekniği incelendiğinde ise yarma aşı tekniğinin (%60) yanaştırma aşı tekniğine (%55) göre daha başarılı olduğu keza aşı çalışmalarında aşı macununun da kullanılmasının aşılarda tutma başarısı üzerinde olumlu etkisinin bulunduğu anlaşılmaktadır.

Altlık türünün aşı başarısı üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada, mavi ladini aşı kalemlerinin Avrupa ladini altlıklarına aşılmasının daha başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Varyans analizi sonucuna göre; aşı başarısı üzerinde sadece Tablo 1'de gösterilen ikili etkileşimlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle; istatistik açıdan anlamlı bulunan ikili etkileşimlere Duncan testi uygulanmıştır. Aşı başarısı üzerine, aşı macunu x altlık yaşı etkileşiminde en yüksek başarı, aşı macunu uygulaması yapılan 2+1 yaşlı fidanların kullanıldığı denemelerde (%86 tutma başarısı) tespit edilmiştir (Şekil 1).

Tablo 1. Faktöriyel varyans analizi tablosu

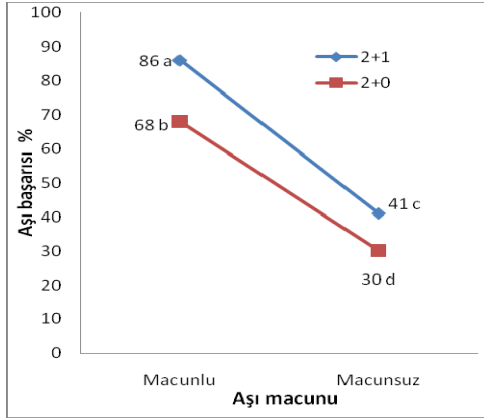
| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F |
|---------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|------------|
| Altlık yaşı | 1 | 998.067 | 998.06 | 48.765*** |
| Aşı macunu | 1 | 7653.15 | 7653.15 | 373.932*** |
| Aşı yöntemi | 1 | 87.80 | 87.80 | 4.290* |
| Altlık türü | 1 | 1151.86 | 1151.86 | 56.280** |
| Aşı macunu x Altlık yaşı | 1 | 101.04 | 101.04 | 4.937* |
| Altlık türü x Altlık yaşı | 1 | 178.80 | 178.80 | 8.736** |
| Aşı macunu x Altlık türü | 1 | 153.73 | 153.73 | 7.511** |
| Hata | 32 | 654.93 | 20.47 | |
| Genel | 39 | 10979.38 | 10344.91 | |

(*), (**), (***) : Sırasıyla; P= 0.05; 0.01 ve 0.001 olasılık düzeyinde anlamlı

Tablo 2. Aşı başarısına ait ortalama değerler

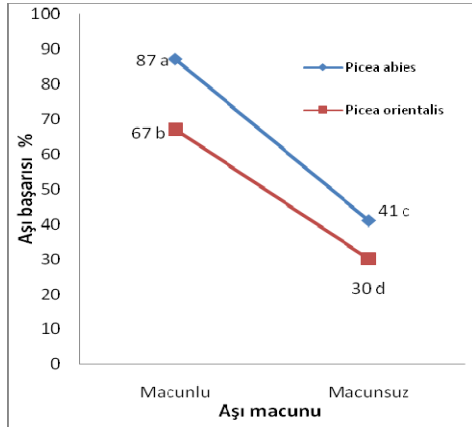
| Faktör | Varyasyon Katsayısı (CV) | Ortalama Değer (%) |
|-------------|--------------------------|--------------------|
| Altlık yaşı | 2+1 | 65 a ¹ |
| | 2+0 | 49 b ² |
| Aşı macunu | Macunlu | 77 a |
| | Macunsuz | 36 b |
| Aşı yöntemi | Yarma aşı | 60 a |
| | Yanaştırma aşı | 55 b |
| Altlık türü | Avrupa ladini | 66 a |
| | Doğu ladini | 49 b |

^{1,2}: a ve b harfleri bulunduğu faktöre ait homojen grupları temsil etmektedir.



Şekil 1. Aşı macunu x altlık yaşı etkileşiminin tutma başarısına etkisi

Aşı başarısı üzerine etkili olan diğer bir ikili etkileşimde, aşı macunu x altlık türü etkileşimidir. Yapılan incelemeler sonucunda, aşı başarısı üzerine, özellikle aşı macunu uygulamasının ve altlık türü olarak ta Avrupa ladini fidanlarının kullanılmasının en başarılı sonuçlar verdiği (%87 tutma başarısı) saptanmıştır (Şekil 2).



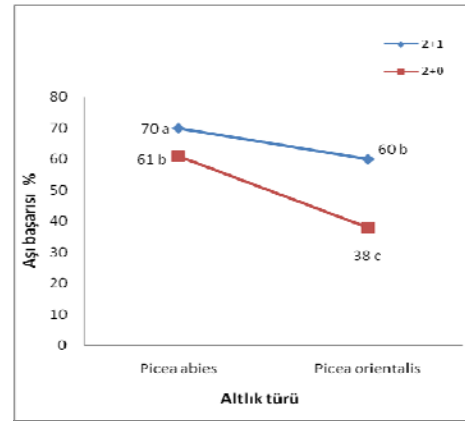
Şekil 2. Aşı macunu x altlık türü etkileşiminin tutma başarısına etkisi

Aşı başarısı üzerinde etkili olan bir diğer etkileşimde, altlık türü x altlık yaşı etkileşimidir. Duncan testi sonucuna göre aşı başarısı açısından en başarılı grubun; 2+1 yaşlı Avrupa ladini fidanlarının altlık olarak kullanıldığı denemelerde (%70 tutma başarısı) tespit edilmiştir (Şekil 3).

Tartışma

Aşı çalışmalarında tutma başarısı çeşitli faktörlere bağlıdır. Bu faktörler arasında en etkili olanı ortet yaşıdır. Ladinlerde genel

olarak ortet yaşının 8-20 yıl arasında olması önerilmektedir (Melchior, 1984).



Şekil 3. Altlık türü x altlık yaşı etkileşiminin tutma başarısına etkisi

Araştırmada da ortetler genç fidanlardan seçilmiştir. Ortet yaşından sonra diğer etkili faktör ise altlıktır. Nitekim aşı yapıldıktan sonra ortaya çıkan en önemli problem; aşı kalemi ile altlık uyuşmazlığıdır. Başarılı aşılarda kallus köprüsünün üçüncü günden itibaren kurulmaya başladığı iki hafta içinde de tamamlandığı ancak aşı kaleminin dormant halde olması nedeniyle aşılama başarısı olup olmadığının iki-üç ay içerisinde, aşı kalemlerinin sürmesiyle anlaşıldığı belirtilmektedir (Barnett and Weatherhead, 1988; Richard et al., 1990). Ayrıca altlık uyuşmazlığı genç ortetlere (20 yaşına kadar) nazaran yaşlı ortetlerde kendisini daha erken göstermektedir (Melchior, 1984).

Araştırmada, kök ve gövde gelişimi açısından daha güçlü olan üç yaşındaki altlıkların daha yüksek bir aşı başarı sağladığı tespit edilmiştir. Nitekim, 2+1 yaşlı altlıklarda %65 tutma başarısı elde edilirken; 2+0 yaşlı altlıklarda bu oran %49'lara düşmüştür. Elde edilen bu sonuç benzer konularda yapılan araştırma sonuçları ile de uyum göstermektedir. Örneğin, Kırdar ve ark. (2000)'nin Camiyanı karaçamında yaptıkları aşı çalışmasında; altlık yaşı olarak 3+0 yaşlı altlıkların 2+0 yaşlı altlıklara nazaran daha yüksek bir aşı başarısı sağladığı bildirilmiştir. Araştırmacılar bu durumu; 3+0 yaşlı altlıklarda güçlü kök sisteminin olması, aşı kalemlerinin kalınlık olarak bu altlıklarla daha iyi uyum sağlaması, altlık fidanların kalın olmasından dolayı aşının daha kolay

yapılabilmesi, aşı kalemi ile altlık kambiyumunun iyi çakışarak daha iyi kaynaşması şeklinde açıklamıştır. Yapılan diğer araştırmalarda da kuvvetli altlık fidanların aşı başarısını arttırdığı ifade edilmiştir (Ürgeç, 1982;1992; Kırdar, 1998; Sıvacioğlu ve ark., 2004).

Melchior (1984), ladinlerde yarma aşı tekniğinin uygulama açısından zor olduğunu bu nedenle başarısının düşük bulunduğunu dolayısıyla yanaştırma aşı tekniğinin kullanılması gerektiği önerse de bu araştırma da mavi ladin için en uygun aşı tekniğinin %60 başarıyla yarma aşı olduğu saptanmıştır. Nitekim, Mazare (2008), mavi ladinin "Argentea" kültivarında aşı ortamı, aşı zamanı ve aşı tekniğinin etkilerini incelediği araştırmasında; vejetasyon dönemine başlanmamışsa yarma aşının uygulanabileceğini ancak vejetasyon dönemi içinde ve özellikle ağustos ayında, yanaştırma aşının uygulanmasını önermektedir. Kırdar ve ark. (2000)'da, Camıyanı karaçamında yarma aşının yanaştırma aşısına göre daha başarılı olduğunu belirtmiştir. Sıvacioğlu ve ark. (2004), Ehrami karaçamında yarma aşının yanaştırma aşısına göre çok daha başarılı olduğunu bildirmiştir. Kızılçam ve sedirde yapılan aşı çalışmalarında da yarma aşı metodunun yanaştırma aşısına göre daha yüksek başarı (%65) sağladığı belirlenmiştir (İktüeren, 1976; Alpacar, 1974). Gerçek ve ark. (2005), Sakallı kızılğacın aşı ile üretim çalışmalarında; yarma, yanaştırma, triangula aşı yöntemlerini 3 yıl süre ile uygulamışlar ve her üç yılda da yarma aşı ile en yüksek aşı başarısını (% 68) elde etmişlerdir.

Altılık türünün aşı başarısı üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada, Avrupa ladin altlıklarının kullanılmasının başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir. Nitekim mavi ladin aşı çalışmalarında da genellikle araştırmacılar Avrupa ladin altlığını kullanmaktadır. Örneğin, Beeson ve Proebsting (1990), mavi ladinin "Hoopsi" kültivarını Avrupa ladin altlığı üzerine aşıladıkları çalışmalarında, %90-100 arasında aşı başarısı elde etmiştir. Mavi ladinin "Glauca" ve "Glauca globosa" kültivarlarının, Avrupa ladin altlıklarına aşılandığı başka bir araştırmada da "Glauca"

da %86.6 "Glauca globosa" da % 75.7 aşı başarısı tespit edilmiştir (Remesova, 1990). Araştırmamızda da altlık olarak 2+1 yaşlı Avrupa ladin fidanların kullanıldığı ve aşı yerine aşı macunu tatbik edildiği denemelerde, %87 gibi literatür bilgilerine yakın bir sonuç bulunmuştur. Ancak yine de Fowler (1967)'in ifade ettiği gibi farklı türlerde yapılan aşı çalışmalarında başlangıçta başarılı olunmakta fakat takip eden birkaç yıl içerisinde aşı uyuşmazlığı ortaya çıkmaktadır. Aşılama müteakip 1 veya 2 yıl sonra ortaya çıkabilen uyuşmazlık sorunu Kırdar ve Ertekin (2007)' in Atlas sedirinde yaptıkları aşı çalışmalarında da belirtilmiştir. Benzer bir durum sarıçamda yapılan yanaştırma ve yarma aşı çalışmalarında da görülmüştür. Başlangıçta %70 gibi bir başarı elde edilirken sonradan aşılardan kuruduğu tespit edilmiştir (Montenuis and Barneoud, 1991). Ayrıca Beeson ve Proebsting (1988, 1990), aşı sonrası meydana gelen stresin, aşı fidanların ısıtmalı seralarda değil de soğuk camekânda tutulması ile giderilebileceğini belirtmektedir.

Sonuç ve Öneriler

İstenilen fenotipik özelliklere sahip mavi ladin fidanlarının üretilmesinde; vejetatif üretim tekniklerinden yararlanılmaktadır. Bu üretim teknikleri içerisinde maliyet ve tutma başarısı açısından aşı ile üretim tekniklerinin kullanılması birçok araştırmacı tarafından da önerilmektedir.

Araştırma sonucunda en yüksek tutma başarısı 2+1 yaşındaki Avrupa ladin altlıklarına yarma aşı tekniği kullanılarak ve aşı macunu tatbik edilerek elde edilmiştir. En düşük tutma başarısı ise 2+0 yaşlı doğu ladin altlıklarına yanaştırma aşı tekniği kullanılarak ve aşı yerine aşı macununun sürülmediği denemelerde tespit edilmiştir.

Mavi ladin aşı fidan üretiminde, 2+0 yaşlı altlıkların kullanılması ile %49 tutma başarısı elde edilirken; 2+1 yaşlı altlıkların kullanılması ile tutma başarısının %65'e yükseldiği belirlenmiştir. Aşı tekniği açısından yapılan incelemelerde de yarma aşının (%60) yanaştırma aşısına göre (%55) daha başarılı sonuçlar verdiği saptanmıştır. Mavi ladin aşı fidanlarının elde edilmesinde

2+1 yaşlı Avrupa ladini fidanlarının altlık olarak kullanılmasının, yarma aşısı tekniğinin uygulanmasının ve aşısı yerine aşısı macunu tatbik edilmesinin tutma başarısını önemli düzeyde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Altlık olarak seçilecek fidanların repikaja tabi tutularak daha güçlü kök ve gövde yapısına sahip fidanlar haline getirilmiş olması tutma başarısı açısından tavsiye edilmektedir. Keza, aşısı yapıldıktan sonra aşısı yeri mutlaka aşısı macunu ile kapatılmalıdır. Aksi halde, aşısı yerine su ve hava girmesi neticesinde henüz teşekkül etmemiş olan kallus köprüsünde çürümelerin meydana geldiği ve daha sonra da aşılıların kurduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla aşılı fidanların sağlık durumu hakkında kesin değerlendirmeler, aşının üzerinden birkaç yıl geçtikten sonra yapılabilir.

Kaynaklar

Alpacar K. 1974. Tohum bahçelerinin kuruluşu, amacı ve kızılcım, sedirde yapılan pratik aşısı uygulama sonuçları, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Seri: A, Cilt: 21, Sayı: 2, 23-34, Ankara.

Anonim 2001. Sekizinci Beşyillik Kalkınma Planı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyon Raporu, Ankara.

Barnett R.J., Weatherhead, I. 1988. Graft formation in Sitka spruce: A Scanning Electron Microscope Study, Annals of Botany, 61, 581-587.

Beeson R.C., Proebsting W.M. 1988. Scion water relations during union development in Colorado blue spruce grafts, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(3): 427-431.

Beeson R.C., Proebsting W.M. 1990. Propagation tips for blue spruce, American Nurseryman, 172, 2, 86-90.

Doran W.L. 1953. The vegetative propagation of some forest trees, N. E. Forest Tree Impr. Conf. Proc. 1: 41-46.

Dormling I. 1964. Some grafting methods, Unasylva 18 (2-3): 130-131.

Fielding J. M. 1969. The mass production of improved material, IUFRO Congress, Fo-Ftb-69-11/1.

Fowler B.P. 1967. Low grafting and deep planting may prevent mortality due to incompatibility in pine, For. Sci., 13, S. 314-315.

Gerçek V., Ayan S., Şahin A., Aksu V. 2005. Sakallı kızılğacın (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata* L.) vejetatif üretim olanaklarının belirlenmesi, Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz

Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Yayın no.246, DKOA Yayın no.23, Teknik Bülten Yayın no. 18, Trabzon.

İktüeren Ş. 1976. Yerli çam türlerimizden bazılarının çelikle üretimi, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik bülten seri no: 78, Ankara, 15-20.

Kırdar E. 1998. Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.)'nda erken tohum verimini sağlamak amacıyla fidan yetiştirme teknikleri, Doktora tezi, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 127 s. Zonguldak.

Kırdar E., Sivacıoğlu A., Ertekin M. 2000. Camiyanı karaçamı'nda (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana*) ortet yaşının aşısı başarısı üzerinde etkisi ve aşısı tekniği üzerine araştırmalar, Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Orman. Bakanlığı Yayın No. 133, Müdürlük Yayın No.11, Sayı. 3, Bolu, 80-103.

Kırdar E., Ertekin M. 2007. Effect of polystimulin growth regulators and scion clones on graft success and subsequent growth in Atlantic cedar (*Cedrus atlantica* Manetti), J. Environ. Biol., 28 (2): 315-320.

Larsen C.S. 1956. Genetics in Silviculture, Oliver & Boyd., 224 pp. Edinburgh.

Mazare G. 2008. Researches conducted in order to obtain *Picea pungens* var. *Argentea* by grafting. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, 65, 1, 402-406.

Melchior G.H. 1984. The influence of defined rootstocks on grafts of Norway spruce (*Picea abies* L. Karst), Silvae Genetica, 33, 1, 28-32.

Mirow N.T. 1940. Tested methods of grafting pines, J. For. 38: 768-777.

Montenuis O., Barneoud C. 1991. *Genetics of Scots pine*, Poland and Hungary.

Nienstaedt H., Cehc F.C., Mergen F., Wang Chi-Wu., Zak B. 1958. Vegetative propagation in forest genetics research and practice, J. For. 56: 826-839.

Remesova D. 1990. Studies on the most suitable dates for grafting *Picea pungens* cultivars. Acta Universitatis Agriculturae, 5, 1, 55-66.

Richard C., Beeson R.J., Proebsting W.M. 1990. Propagation tips for Blue spruce, American Nurseryman, 15, 86-90.

Sivacıoğlu A., Ayan S., Ergin Ö. F., Ertekin, M. 2004. Ehami karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pyramidata*) aşılı fidan üretimi, G. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Yıl.4, Sayı.2, 232-242.

Ürgeç S. 1982. Orman Ağaçları Islahı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2836/293, 414 s. İstanbul.

Ürgeç S. 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 3776/418, 378-386, İstanbul.