

## Mavi ladinin (*Picea pungens* Engelm) aşı ile üretimi üzerine bir araştırma

Damla ALKANOĞLU<sup>1</sup>, Kenan YILDIZ<sup>1</sup>, Güzella YILMAZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

Alınış tarihi: 20 Şubat 2021, Kabul tarihi: 17 Mayıs 2021  
Sorumlu yazar: Kenan YILDIZ, e-posta: kenan.yildiz@gop.edu.tr

### Öz

**Amaç:** Çalışmada, 'Hoopsii' çeşidi ve 'Glauca' mavi ladin (*Picea pungens* Engelm) varyetesinde iki farklı aşı yönteminin başarı düzeyini belirlemek amaçlanmıştır.

**Materyal ve Yöntem:** Hoopsii çeşidi ve Glauca varyetesinden alınan kalemler, yarma ve yanaştırma aşı yöntemi kullanılarak, 2 yaşlı Avrupa ladin anaçları üzerine aşılanmıştır. Çalışmada aşı tutma oranı yanında gelişme sezonu sonunda fidan boyları tespit edilmiştir.

**Araştırma Bulguları:** Çalışma sonucunda *Glauca* varyetesinde, yarma aşı yönteminde %40; yanaştırma aşı yönteminde ise %20 oranından başarı elde edilmiştir. Hoopsii çeşidinde ise yarma aşıda %33.3, yanaştırma aşıda ise %16.6 oranında aşı tutma başarısı tespit edilmiştir. Genel ortalamalar karşılaştırıldığında, aşı başarısı açısından varyeteler arasında önemli bir farkın olmadığı buna karşılık aşı yöntemleri arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir. Gelişme sezonu sonunda yapılan ölçümlerde, *Glauca* varyetesinde yarma aşı ile aşılanan fidanlarda ortalama fidan boyu 21.8 cm, yanaştırma aşı ile aşılananlarda ise 28.3 cm olarak belirlenmiştir. *Hoopsii* çeşidinde ise fidan boylarının yarma aşıda 29.4 cm, yanaştırma aşıda ise 28.4 cm'ye ulaştıkları tespit edilmiştir. Sürgün boyu, sürgün çapı açısından aşı yöntemleri arasında önemli bir farklılığın oluşmadığı gözlenmiştir.

**Sonuç:** Yüksek bir ekonomik değere sahip olmasına rağmen, mavi ladinin aşıyla çoğaltılması konusunda ülkemizde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durum göz önüne alınarak yürütülen bu çalışmada, arzu edilen başarı seviyesine ulaşılmamakla birlikte, mavi ladinin aşıyla çoğaltılabileceği ortaya

konmuştur. Bundan sonra bu konuda, başarıyı etkileyen diğer birçok faktörü de göz önüne alarak, yapılacak olan daha ayrıntılı çalışmalarla, yüksek başarı düzeyi elde edilebilecek yöntemler geliştirilebilecektir.

**Anahtar kelimeler:** *Hoopsii*, *Glauca*, yarma aşı, yanaştırma aşı

### A study on propagation of blue spruce (*Picea pungens* Engelm.) by grafting

#### Abstract

**Objective:** In the study, it was aimed to determine the success level of two different grafting methods in the 'Hoopsii' cultivar and the 'Glauca' blue spruce (*Picea pungens* Engelm) cultivar.

**Materials and Methods:** The scions from Hoopsii and Glauca varieties were grafted on 2 years old Norway spruce (*Picea abies*) seedling by using cleft and veneer grafting methods. In the study, besides the grafting success rate, the trees heights at the end of the growing season were determined.

**Results:** In the result of the study, it was determined that grafting success were 40% in cleft grafting and 20% in veneer grafting of Glauca. In Hoopsii grafting success ratios were 33.3% in cleft grafting and 16.6% in veneer grafting method. The difference in graft success ratio between varieties was not significant. On the other hand, grafting method had a significant effect on grafting success. In the end of growing season, grafted Glauca plant had tree height of 21.8 and 28.3 cm in cleft and veneer grafting methods respectively. Tree heights of Hoopsii in the end of growing season were 29.4 cm and 28.4 cm in cleft-grafted and veneer grafted plants respectively.

Significant differences in shoot length and diameter between grafting methods were not observed.

**Conclusion:** Although it has a high economic value, there are limited studies in our country on the propagation of blue spruce by grafting. In this study, which was carried out considering the current situation, it was revealed that blue spruce can be propagated by grafting, although the desired level of success was not achieved. By considering many other factors affecting success, grafting methods that will increase the level of success can be developed with detailed studies to be done in the future.

**Keywords:** *Hoopsii*, *Glauca*, veneer grafting, cleft grafting

### Giriş

Kentleşmenin başlaması ile doğadan uzaklaşan insanların doğa özleminin ve çevre sorunlarının ortaya çıkması, süs bitkilerinin önemini artırarak, büyük bir pazarın doğmasına neden olmuştur. Süs bitkileri, ticari anlamda 20. yy' nin başında önem kazanmaya başlamış, 2. Dünya Savaşı'ndan sonra birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede önemli bir ticari faaliyet konumuna gelmiştir (Ay, 2009). Özellikle son 40 yıldır süs bitkileri üretim ve pazarlamasında, çok hızlı gelişme ve değişime yaşanmaktadır. Günümüzde, bu sektör pek çok ülkede ekonomiye katkı sağlayan etkili bir sektör olarak kabul edilmektedir (Anonim, 2020a).

Süs bitkileri içinde önemli bir yer tutan dış mekan süs bitkileri genellikle park ve bahçelerin düzenlenmesinde, karayolu ve metropollerin ağaçlandırılmasında ve rekreasyon sahalarında kullanılan ağaç, çalı ve otsu bitkilerden oluşmaktadır. Son yıllarda ülkemizde gerek resmi kuruluşların gerekse özel kuruluşların yeşil alan tesisine yönelik çalışma eğilimleri oldukça yüksek seviyelere ulaşmıştır. Bu tip eğilimlerin artması, özellikle dış mekân süs bitkilerine yoğun bir talebin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Anonim, 2020b).

Ülkemizde, dış mekan süs bitkilerinde önemli gelişmeler yaşanmasına rağmen, üretimin yeterli olmadığı bildirilmektedir. Özellikle büyük boylu fidanlarda, mavi ladin, manolya vb. gibi türlerin üretiminde sıkıntılar bulunmaktadır. Kamu kurumları, yerel yönetimler ve özel kuruluşların peyzaj düzenlemelerine ağırlık vermesi nedeniyle bitkisel materyale olan ihtiyaç gittikçe artmaktadır. İstanbul ve Ankara Büyükşehir Belediyelerince fazla miktarda boylu fidan kullanılmakta ve talep

edilmektedir. Bu talepler, değişik ülkelerden ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Başta İtalya olmak üzere, değişik ülkelerden karşılanan süs bitkileri ithalatının toplam değeri 2018 yılında yaklaşık 60 milyon \$, 2019 yılında 43 milyon \$ olarak gerçekleşmiştir. Dış mekân süs bitkilerinde bitki standardı olmadığından fiyatlar çok değişkenlik göstermekte, fiyatlandırmada çeşitli faktörler rol oynamaktadır. Bitkinin büyük ve formunu almış olması, kalite özelliklerinden olup, fiyat oluşumunda en büyük etkidir. Genellikle yavaş büyüyen, çoğaltılması zor ve beceri isteyen özel bitkiler çok yüksek fiyatlarla satılabilmektedir. Dış mekan süs bitkileri yetiştiriciliği için ülkemizin ekolojik koşulları çok uygun olmasına karşın, üretim tekniklerinin yetersiz, işletmelerin sermayelerinin sınırlı oluşu ve mekanizasyonun yaygınlaştırılmaması, özellikle büyük fidan üretimini sınırlamaktadır (Anonim, 2020a).

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 da değerlendirilmektedir. Kar düşen iklimlerde peyzaj uygulamalarında kullanılan en popüler ağaçlardandır. Pek çok toprakta uyum sağlar, kuraklığa, fakir topraklara ve kirli şehir havasına dayanıklıdır. Toprakdan itibaren piramidal taç yaparlar. En önemli özellikleri ibrelerinin mavi rengidir (Demone ve ark., 2019).

Mavi ladin çoğunlukla tohumla çoğaltılmaktadır. Ancak birçok bitki türünde olduğu gibi mavi ladinde de tohumla çoğaltma genetik açılmaya neden olmakta, mavi ladine has ve onun değerini artıran iğne yapraklarındaki mavi rengin büyük oranda kaybolmasına neden olmaktadır. Bu tür bitkilerde, bitkinin sahip olduğu özellikleri koruyarak yeni bireyler yetiştirmek için klonal çoğaltma yöntemlerinden birini kullanmak zorunludur. Mavi ladin çoğaltılmasında, doku kültürünün teknik bilgi ve özel donanımlı ortamlar gerektirmesi, daldırmanın pratik olmaması, çelikle çoğaltımda istenen başarının elde edilememesi gibi nedenlerle pratikte en çok kullanılan vejetatif çoğaltma yöntemi aşı ile çoğaltmadır. Aşı ile çoğaltılmasında ise başarıyı etkileyen birçok faktör bulunmaktadır (Kırdar ve ark., 2009; Demone ve ark., 2019).

Ekonomik değeri oldukça yüksek olan mavi ladinin aşı ile çoğaltılması konusunda ülkemizde çok az

sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, peyzaj uygulamalarında çokça kullanılan *Picea pungens* türü içinde bir varyete olan *Picea pungens* var. *glauca* ve aynı tür içindeki bir çeşidin (*Picea pungens* cv. 'Hoopsii') aşısı ile çoğaltma imkânları araştırılmıştır. Çalışmada anaç olarak Avrupa ladinini (*Picea abies* L.) Karst. ) kullanılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Deneme İzmir'in Ödemiş İlçesinde bulunan özel bir fidanlık tesisinde yürütülmüştür. Anaç olarak 2+0 yaşlı Avrupa ladinini (*Picea abies*) kullanılmıştır. Aşısı kalemleri Ödemiş yöresinin Subatan yaylalarındaki özel fidanlıklarda bulunan 2.5-3 m boylarındaki *mavi ladin* ağaçlarının tepe kısımlarındaki iyi güneş alan ve iyi gelişmiş sürgünlerinden alınmıştır. Akşam serinliğinde toplanan aşısı kalemleri ıslak bezlerle sarılarak soğuk muhafaza kaplarında taşınmıştır. Aşılama öncesi, kalemlerin alt kısmındaki ibreler maket bıçağı ile yüzeysel kesilerek uzaklaştırılmıştır. Aşısı kalemleri uzunlukları 10-12 cm kalınlıkları 5-7 mm olacak şekilde hazırlanmıştır. Aşılar 15 Mart tarihinde yapılmıştır.

Aşısı çalışmaları, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Buna göre *Hoopsii* için 60 yarma 60 yanaştırma olacak şekilde toplam 120 çöğür aşılanmıştır. Aynı şekilde i '*Glauca*' mavi ladinini için de toplam 120 aşısı yapılmıştır.

Aşılama başarı ölçütü olarak aşısı kalemlerinin sürmesi ve yeni sürgün oluşumu dikkate alınarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Buna göre vejetasyon dönemi sonunda süren aşılar sayılarak yapılan toplam aşısı oranlanmış ve yüzde olarak ifade edilmiştir.

Gelişme sezonu sonunda fidan boyu, sürgün boyu ve sürgün çapları ölçülerek santimetre olarak ifade edilmiştir. Ayrıca her bir fidanda oluşan sürgünler sayılarak fidan başına sürgün sayısı olarak ifade edilmiştir. Ayrıca aşılı fidanlarda vejetasyon sürecindeki sürgün gelişimini seyrini belirlemek için haftalık aralıklarla sürgün uzunlukları belirlenmiştir.

### Bulgular

Mavi ladin (*P. pungens*) türüne ait olan *glauca* varyetesi ve *hoopsii* çeşidinde yapılan aşısı çalışmasında, her iki bitkide de, yama aşısı yanaştırma aşısından daha başarılı bulunmuştur. *Glauca* mavi ladininde, yama aşısından %40, yanaştırma aşısından ise %20 oranında başarı elde edilmiştir. *Hoopsii* mavi ladininde ise yama aşısı yöntemi ile yapılan aşılarının %33.3 tutarken, yanaştırma aşısı ile aşılanan bitkilerin

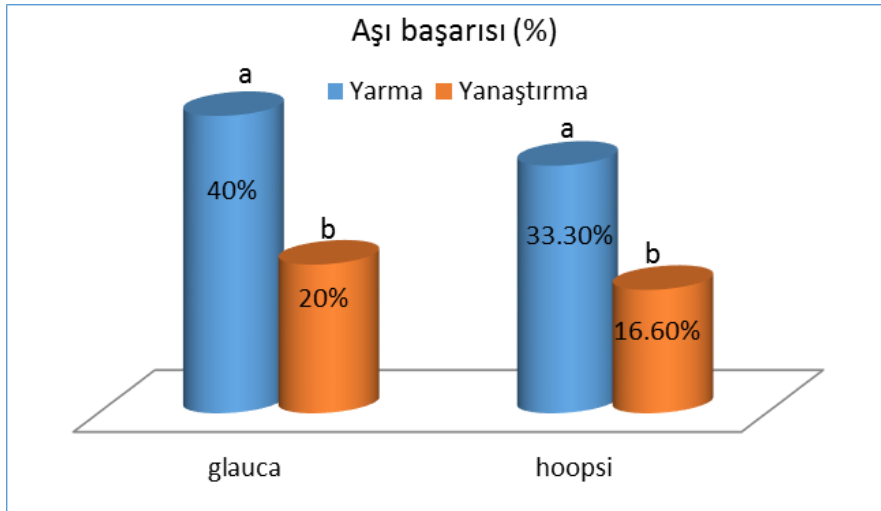
sadece %16.6'sından başarılı sonuç alınmıştır. Her iki mavi ladinde de aşısı yöntemlerinin aşısı başarısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Aşısı yöntemlerini dikkate almadan, çeşit ortalamaları karşılaştırıldığında, aşısı başarısının *glauca* varyetesinde %30, *hoopsii* varyetesinde ise %25 olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel anlamda bu iki değer arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Çeşit farklılığı dikkate alınmadan, aşısı yöntemleri ortalamaları karşılaştırıldığında ise yarma aşısında %36.7; yanaştırma aşısında ise %18.3 oranında aşısı başarısı elde edilmiştir. Ortalama değerler itibarı ile iki aşısı yöntemi arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 1 ve Şekil 1).

Çizelge 1. İki farklı aşısı yöntemi ile aşılanan *P. pungens* var *glauca* ve *P. pungens* var *hoopsii*' mavi ladin varyetelerinde başarı oranları

	Yarma aşısı	Yanaştırma aşısı	Ortalama
<i>P. pungens</i> var <i>glauca</i>	40.0 a <sup>1</sup>	20.0 a	30.0 a
<i>P. pungens</i> var <i>hoopsii</i>	33.3 a	16.6 a	25.0 a
Ortalama	36.7 A <sup>2</sup>	18.3 B	

<sup>1</sup>Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir. <sup>2</sup> Farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Aşılama sonrası tutan aşılarda, fidan boyu, ortalama sürgün boyu, sürgün çapı ve sürgün sayısı belirlenmiştir. *Glauca* mavi ladininden elde edilen değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi yanaştırma aşısı ile üretilen fidanlarda sezon sonunda ortalama fidan boyu 28.83 cm ye ulaşırken, yama aşısı yöntemi ile üretilen fidanlarda fidan boyu 21.58 cm olarak belirlenmiştir. Fidan boyu açısından aşısı yöntemleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. İki farklı aşısı yöntemi ile çoğaltılan fidanların gelişme sezonu sonundaki sürgün uzunlukları benzer seviyelerde bulunmuştur. Yama aşısında 13.83 cm olan sürgün boyu, yanaştırma aşısında 11.00 cm olarak ölçülmüştür. Gelişme sezonu sonunda, yama aşısı yöntemi ile çoğaltılan fidanların sürgünleri 0.38 cm kalınlığa sahipken, yanaştırma aşısı ile çoğaltılan fidanların kalınlıkları 0.33 cm olarak tespit edilmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde sürgün sayısı açısından da aşısı yöntemleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Yama aşısında fidan başına ortalama 3.2, yanaştırma aşısında ise 3.0 adet sürgün oluşumu gözlenmiştir. (Çizelge 2).



Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Şekil 1. Glauca ve hoopsi mavi ladinlerinin farklı aşı yöntemine ait aşı tutma oranları

Çizelge 2. İki farklı aşı yöntemi ile üretilmiş *P. pungens var glauca* fidanlarında bazı vejetatif özellikler

Aşı Yöntemi	Fidan Boyu (cm)	Sürgün Boyu (cm)	Sürgün Çapı (cm)	Sürgün Sayısı (adet/fidan)
Yarma	21.58 a	12.89 a	0.38 a	3.2 a
Yanaştırma	28.83 a	10.40 a	0.33 a	3.0 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 3. İki farklı aşı yöntemi ile üretilmiş *P. pungens var hoopsi* fidanlarında bazı vejetatif özellikler

Aşı Yöntemi	Fidan Boyu (cm)	Sürgün Boyu (cm)	Sürgün Çapı (cm)	Sürgün Sayısı (adet/fidan)
Yarma	29.40 a	10.00 a	0,43 a	4.8 a
Yanaştırma	28.40 a	13.60 a	0.42 a	3.0 a

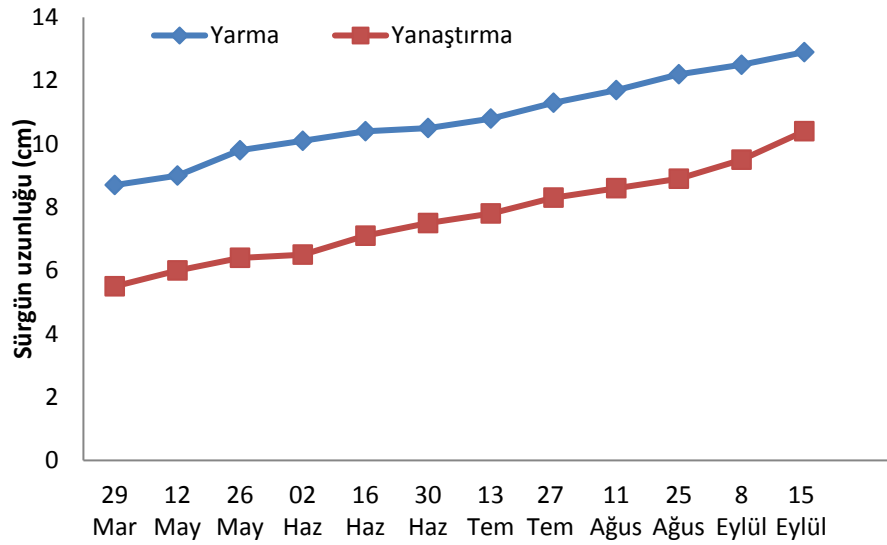
Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

Hoopsi mavi ladininde ise, yarma aşı ile çoğaltılan fidanların boyu sezon sonunda 29.40 cm ye ulaşırken, yanaştırma aşı ile çoğaltılan fidanlarda bu değer 28.40 cm olarak ölçülmüştür. Sürgün boyu, yarma aşıda 10.65 cm, yanaştırma aşıda ise 13.00 cm olarak ölçülmüştür. Hem fidan boyu hem de sürgün boyu açısından aşı yöntemleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Benzer şekilde sürgün çapı ve sürgün sayısı açısından da aşı yönteminden kaynaklanan anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Sürgün çapı yarma aşıda 0.43 cm, yanaştırma aşıda ise 0.42 cm olarak belirlenmiştir. Gelişme sezonu sonunda yapılan tespitler sonucunda

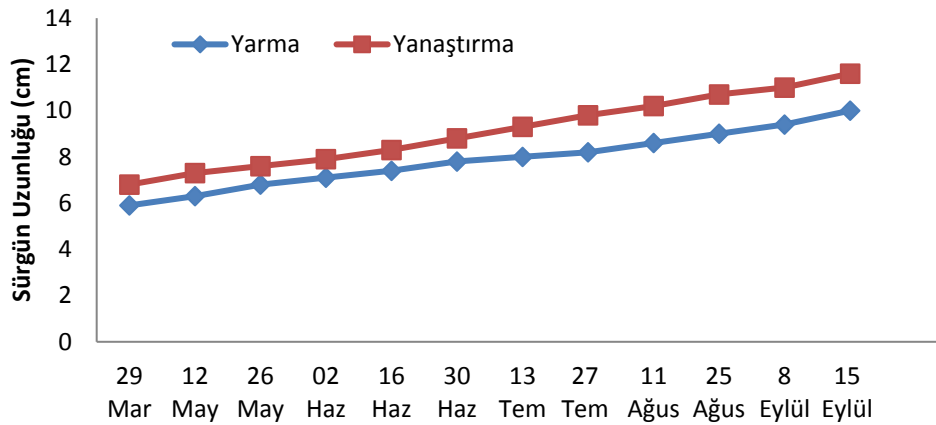
yarma aşı ile üretilen fidanlarda fidan başına ortalama 4.8, yanaştırma aşıda ise 3 adet sürgün olduğu belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda bu mavi ladin çeşidinde de, sürgün sayısı açısından aşı yöntemleri arasında önemli bir farklılığın oluşmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Aşılı fidanlarda, vejetasyon dönemi boyunca sürgün gelişiminin seyrini gözlemek amacıyla, 15 gün aralıklarla sürgün boyu ölçümleri yapılmıştır. Glauca varyetesinde, yarma ve yanaştırma aşı yöntemi üretilen fidanlarda benzer bir sürgün gelişim seyri gözlenmiştir. Her iki aşı yönteminde de 29 Mart-15 Eylül tarihleri arasındaki vejetasyon dönemi boyunca yavaş ve düzenli bir sürgün gelişimi gözlenmiştir. Yarma aşıda vejetasyon başında 8.7 cm olan sürgün boyu, gelişme sezonu boyunca 4.2 cm uzayarak sezon sonunda 12.9 cm'ye ulaşmıştır. Yanaştırma aşıda ise sezon başında 5.5 cm olan sürgün uzunluğu, bir gelişme sezonunda 4.9 cm gelişme göstererek gelişme sezonu sonunda 10.4 cm'ye ulaşmıştır (Şekil 2).

Hoopsi çeşidinde de sürgün gelişim seyri açısından aşı yöntemleri arasında büyük benzerlik gözlenmiştir. Hem yama hem de yanaştırma aşıda sürgün gelişimi oldukça yavaş ve sezon boyunca neredeyse aynı hızda devam etmiştir. Yarma aşı ile aşılana fidanlarda sezon başında 5.9 cm olan ortalama sürgün boyu sezon sonunda 10 cm'ye ulaşarak bir gelişme sezonunda 4.1 cm'lik artış göstermiştir. Yanaştırma aşıda ise vejetasyon başında 6.8 cm olan sürgün uzunluğu, sezon boyunca 4.8 cm'lik büyüme ile sezon sonunda 11.6 cm'ye ulaşmıştır (Şekil 3).



Şekil 2 İki farklı aşısı yöntemi ile çoğaltılmış *P. pungens* var *glauca* fidanlarında vejetasyon dönemi boyunca sürgün gelişimi



Şekil 3. İki farklı aşısı yöntemi ile çoğaltılmış *P. pungens* var *hoopsii* fidanlarında vejetasyon dönemi boyunca sürgün gelişimi

### Tartışma

Aşısı ile çoğaltma sağladığı birçok avantajdan dolayı meyve ve süs bitkileri fidanı üretiminde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisidir (Ürgenç,1992). Diğer taraftan bazı türlerde aşısı ile çoğaltma kolay değildir ve istenen başarı düzeyi elde edilememektedir. Bu türlerden biriside ekonomik değeri yüksek olan mavi ladinidir. Genetik özellik yanında aşıda başarıyı etkileyen birçok faktör vardır (Kırdar ve ark., 2009). Mavi ladin aşılarında, aşısı kalemi alınacak sürgününün ağaç üzerindeki yerinin, aşısı kalemi toplama yönteminin, aşılama zamanının başarıyı etkileyen faktörlerden bazıları olduğu belirlenmiştir (Dormling, 1964). Söz konusu faktörler yanında mavi ladin gibi aşısı ile çoğaltılması

zor olan türlerde en önemli faktörün aşılama yöntemi olduğu bildirilmekte ve bu türlerde aşısı başarısını artırmak için yaygın olarak kullanılan aşısı yöntemlerinin dışında, başka aşılama yöntemlerinin denenmesinin faydalı olabileceği işaret edilmiştir (Hatmaker ve Taft 1966). Farklı aşısı yöntemlerinin karşılaştırıldığı pek çok çalışmada genel olarak çamgiler için yarma ve yanaştırma aşısı yöntemlerinin daha uygun olduğu bildirilmiştir (Enescu ve ark., 1994; Carpenter 1998; Kırdar ve ark., 2009; Truta ve ark., 2015). Bu çalışmada da bu iki aşısı yöntemi karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda hem Glauca hem de Hoopsii mavi ladininde, yarma aşıda, aşısı tutma oranı yanaştırma aşısından daha yüksek bulunmuştur. Yanaştırma aşısıya kıyasla, yarma aşısı

başarı oranını her iki mavi ladinde de yaklaşık bir kat artırmıştır. Bu konuda yapılan önceki çalışmalarda farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuçların aksine, Melchior (1984), ladinlerde yarma aşının uygulanmasının zor olduğunu, uygulamadaki zorluk nedeni ile başarının düşük olduğunu bildirerek, ladinler için yanaştırma aşının tercih edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Diğer taraftan Kırdar ve ark., (2009) mavi ladinde (*Picea pungens* cv. Hoopsii) iki farklı aşılama yöntemini karşılaştırdığı çalışmasında yarma aşından %60, yanaştırma aşından ise % 55 düzeyinde başarı elde ettiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, diğer ibreli bitkilerden Camiyanı Karaçamı (Kırdar ve ark., 2000), Ehrami Karaçamı (Savcıoğlu ve ark., 2004), kızılçam ve sedir (Alpacar, 1974; İktüeren, 1976) ile yapılan aşı çalışmalarında yanaştırma aşıya kıyasla, yarma aşından daha yüksek başarı elde edildiği bildirilmiştir. Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçları destekler niteliktedir. Mazare ve ark., (2008) aşı yöntemi yanında aşılama zamanının etkisini inceledikleri çalışmalarında, kullanılan aşı yönteminin başarısının aşılama zamanına göre farklılık gösterebileceğini ifade ederek; aktif gelişmenin olmadığı kış aylarında yarma aşının, vejetasyon döneminde, özellikle ağustos ayında yanaştırma aşının daha başarılı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada 21 Mart tarihinde yapılan aşılar, yarma aşından daha iyi sonuç alınması bu sonucu destekler niteliktedir.

Yapılan çalışmalarda başarı oranı konusunda da farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Örneğin, Beeson ve Proebsting (1990) Hoopsii çeşidinde %90 ile %100' varan oranlarda başarı elde ettiğini bildirirken, Kırdar ve ark., (2009) %55-60 arasında başarı oranları elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Glauca varyetesinin aşı ile çoğaltılması konusunda yapılan bir başka çalışmada, aşılama zamanı, kullanılan aşı bağı ve aşı macununa bağlı olarak, başarı oranının %87 ile %41 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Blada ve Panea, 2011). Mazare (2008), ise kullanılan aşı yöntemi ve aşılama zamanına bağlı olarak başarı oranında büyük bir varyasyonun gözlemlendiğini, aşı tutma oranının %0 ile %74 arasında değiştiğini belirlemiştir. Bu çalışmada ise kullanılan mavi ladin varyetesine ve aşı yöntemine bağlı olarak başarı oranı %16 ile % 40 arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlar, mavi ladinde aşı başarısını artırmak amacıyla aşılama zamanı ve aşı yöntemi yanında başarıyı etkileyen diğer faktörlerin etkisi konusunda daha ayrıntılı

çalışmaların yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan ladin ve diğer bazı iğne yapraklı bitkilerde gecikmiş uyumsuzluk probleminin de ortaya çıkabileceği, başlangıçta yüksek aşı başarısı elde edilmesine rağmen takip eden bir ve ikinci yıllarda fidanlarda büyük oranda kurumaların gözlenebileceği rapor edilmektedir (Beeson ve Proebsting 1990; Kırdar ve Ertekin, 2007).

Aşı başarısında genetik yapının önemli etkisinin olduğu, hatta aynı varyeteye ait farklı ağaçlardan alınan kalemler arasında bile önemli farklılıkların olduğu bildirilmektedir (Kırdar ve ark., 2009). Remesova (1990), farklı mavi ladin varyetelerinde yürüttüğü aşılama çalışmalarında genetik faktörün aşı başarısında etkili olduğunu bildirmiştir. İki farklı mavi ladin varyetesinin kullanıldığı bu çalışmada glauca varyetesinde ortalama %30; Hoopsii çeşidinde ise %25 oranında başarı elde edilmiş olup aradaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Mavi Ladin fidanları ilk 4-5 sene çok yavaş büyüme gösterdiği, kök yapılarının oluşması, gövdelerinin odunlaşması ve yeterli kalınlığa ulaşması için 4-5 yılın geçmesi gerektiği, bu süre zarfında bakım şartlarına bağlı olarak önemli fidan kayıplarının olabileceği ifade edilmektedir (Kıraç, 2011). Bu çalışmada bir yıl süreyle yapılan gözlemler sonucunda fidan kaybına rastlanmazken, sürgün gelişmesinin oldukça yavaş olduğu gözlenmiştir. Genel olarak her iki mavi ladin varyetesinde de bir sezonda ortalama sürgün büyümesi 5 cm civarında olmuştur. Gelişme sezonu sonunda fidan boyları ise ortalama 30 cm civarına ulaşmıştır.

### Sonuç

Mavi ladin sahip olduğu formu ve mavi ibreleri ile peyzaj düzenlemelerinde tercih edilen bir bitki olup büyük bir ekonomik değere sahiptir. Üstün özelliklere sahip tiplerin bu özellikleri muhafaza edilerek çoğaltılabilmesi vejetatif çoğaltma yöntemi ile mümkün olabilmektedir. Bu amaçla pratikte en çok kullanılan çoğaltma yöntemi aşı ile çoğaltmadır. Başarı oranı yüksek bir aşılama yönteminin belirlenmesi süs bitkileri yetiştiriciliğine önemli bir katkı sağlayacaktır. Yüksek bir ekonomik değere sahip olmasına rağmen, mavi ladinin aşıyla çoğaltılması konusunda ülkemizde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durum göz önüne alınarak yürütülen bu çalışmada, arzu edilen başarı seviyesine ulaşılmamakla birlikte, mavi ladinin aşıyla çoğaltılabileceği ortaya konmuştur.

Bundan sonra bu konuda, başarıyı etkileyen diğer birçok faktörü de göz önüne alarak, yapılacak olan daha ayrıntılı çalışmalarla, yüksek başarı düzeyi elde edilebilecek yöntemler geliştirilebilecektir.

### Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

### Yazarların katkı beyanı

DA: Araştırma için gerekli materyallerin temini, denemelerin kurulması ve yürütülmesine katkıda bulunmuştur

KY: Araştırmanın planlanması, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, makalenin yazılmasına katkıda bulunmuştur.

GY: Literatür taraması ve makalenin yazılmasına katkıda bulunmuştur.

### Kaynaklar

Alpacar, K. (1974). Tohum Bahçelerinin kuruluşu, amacı ve kızılçam, sedirde yapılan pratik aşısı uygulama sonuçları. *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 23-34.

Anonim, (2020a). Süs Bitkileri Sektör Raporu. Süs Bitkileri Üreticileri Alt Birliği, <http://www.susbir.org.tr/index.php/raporlar> (erişim tarihi:22.10.2021).

Anonim, (2020b). Süs Bitkileri ve Mamulleri Sektör Raporu. Turkish Flowers, <http://www.susbitkileri.org.tr/images/d/library/354b3de7-2257-4c30-b60d-998ecc546d7b.pdf> (erişim tarihi: 28.10.2021).

Ay, S. (2009). Süs Bitkileri İhracatı, Sorunları ve Çözüm Önerileri: Yalova Ölçeğinde Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14,423-443.

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

Blada, I., & Panea, T. (2011). Improvement of grafting procedures for the ornamental species: I. *Picea pungens* Engelm. var. *glauca* Regel. *Annals of Forest Research*. 54(2), 185-196.

Carpenter, E.L. (1998). How records can improve grafting. *Combined Proceedings International Plant Propagators' Society*, 30, 413-15.

Demone, J., Mao, J., Wan, S., Nourimand, M., Hansen, A. E., Flinn, B., Facchin, O., Prost, A., & Altosaar, I. (2019). Blue sky's the limit? Somatic embryogenesis as a means of propagating recalcitrant blue spruce

(*Picea pungens*) cultivar Hoopsii. bioRxiv 700518; <https://doi.org/10.1101/700518>.

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

Enescu, V., Lonita L., & Palada M. N. (1994). Vegetative multiplication of forest trees, Ceres Publishing House, Bucharest, pp. 69.

Hatmaker, J.F., & Taft K.A. (1966). Successful hardwood grafting. *Tree Planters' Notes*, 79, 14-18.

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

Kıraç, B. (2011). Mavi Ladin (*Picea pungens* Engelm)'in Farklı Çeşitlerinin In Vitro'da Bitki Rejenerasyon Kapasitelerinin Araştırılması.(Y.Lisans Tezi), Gaziantep Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Gaziantep.

Kırdar, E., Sivacıoğlu, A., & Ertekin M. (2000). Camiyanı karaçam'ında (*Pinus nigra* Arnold. Subsp. *pallasiana*) ortet yaşının aşısı başarısı üzerinde etkisi ve aşısı tekniği üzerine araştırmalar. *Batı Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, 3, 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). *Journal of Environmental Biology*, 28(2), 315-320.

Kırdar, E., Ertekin, M., Gökyer, E., & Çorbacı, Ö.L. (2009). Mavi ladinin (*Picea pungens* engelm.) aşısı ile üretimi üzerine araştırmalar. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 9(1), 35-41.

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.

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

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

Truta, A., Roman, A., Szasz-len, A.M., Sestraş, A., & Holonec, L. (2015). Research on *Picea pungens* Vegetative Seedlings Propagation. *Bulletin UASVM Horticulture*, 72(1), 197-2004.

Ürgenç, S. (1992). Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları,

3776/418, 378-386, İstanbul.