

AŞILI CEVİZ FİDANI ÜRETİMİNDE HOT-CALLUSING TEKNIĞİNİN KULLANILMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Veli ERDOĞAN¹

ÖZET

Cevizlerde aşı ile çoğaltmada kallus oluşumu için yüksek sıcaklığa ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, aşı yerinin “hot-callusing” (sıcak kallus) tekniği ile lokal olarak ısıtılmasının aşı başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, bazı ceviz çeşitleri ve seleksiyonları dilcikli aşı yöntemiyle aşılanmış, plastik torbalara dikilmiş ve seraya alınmıştır. Isıtma kabloları aşı yeri hizasında olacak şekilde yerleştirilmiştir. Aşı yerinin nemli ve sabit sıcaklıkta tutulabilmesi için kablolar ve aşı yeri, kalemin üst gözü açıkta kalacak şekilde, 5-7cm kalınlığında dikim ortamı ile örtülmüştür. Aşı yeri lokal olarak 25°C’de 33 gün süre ile ısıtılarak kallus oluşumu ve kaynaşma teşvik edilmiştir. Süre sonunda elektrik akımı kesilmiş ve örtü toprağı kaldırılmıştır. Ortalama aşı tutma başarısı %86.8 olmuştur. Aşı tutuma başarısı birinci yılda %76.4 (Şebin ve Bilecik) ile %88.9 (Yalova-3) arasında değişerek ortalama %80.9 olurken, ikinci yılda %80.6 (Topak) ile %100 (Yalova-1) arasında değişmiş ve ortalama %92.4 olarak gerçekleşmiştir. ‘Sıcak kallus’ tekniğinin başarısı fidanlık koşullarında 2 yıl süreyle yapılan aşılama çalışmalarında da test edilmiş ve ortalama %78.5 aşı başarısı elde edilmiştir. Olumsuz iklim koşulları nedeniyle aşı başarısının düşük olduğu bölgelerde bu tekniğin uygulanması aşı fidan üretimi için yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, Aşı, Dilcikli Aşı, Sıcak Kallus, hot-callusing

SUMMARY

STUDIES ON THE USE OF HOT-CALLUSING TECHNIQUE IN WALNUT PROPAGATION

Walnuts require warm temperatures for callus formation. The effect of local heating via hot-callusing at graft union on graft success was investigated in this study. Walnut seedlings were whip and tongue grafted (bench grafted) with scion of some walnut cultivars and selections, planted in plastic bags, and placed in greenhouse. Hot-callusing cables were lined next to the graft unions and covered with growth medium of 5-7cm thickness leaving the bud at the top of scion uncovered to keep graft unions moist and the temperature constant. Graft unions were heated at 25°C for 33 days. Growth medium was removed after power cut. The average graft take was 86.8%. The percent graft take ranged between 76.4% (Şebin and Bilecik) and 88.9%

¹Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ANKARA

(Yalova-1), average 92.4%, in the second year. In addition, effectiveness of hot-callusing technique was tested in nursery conditions with thousands of grafts in 2 years. The average graft take was 78.5%. This technique is a valuable tool for walnut propagation in areas where climatical conditions limit the graft success.

Keywords: Walnut, Grafting, Whip And Tongue Grafting, Hot-Callusing, Hot-Callusing Cable

GİRİŞ

Cevizlerin çoğaltılması diğer meyve türlerine göre daha zordur. Çeliklerin köklenme yeteneği çok düşüktür. Bu nedenle fidan üretiminde genellikle göz aşısı ya da kalem aşısı kullanılmaktadır (7,9,24). Ancak bu yöntemlerde bile aşı başarısında zaman zaman düşüşler olmakta ve yıldan yıla değişen sonuçlar alınabilmektedir (5). Bunun nedenlerinin başında kallus oluşumu için yüksek sıcaklık gereksinmesi gelmektedir. Zira cevizlerde aşı yerinde kaynaşma için ideal sıcaklık 26°C'dir. 20°C'nin altında ise kallus oluşmamaktadır (24). Diğer nedenler arasında kalem ve anaç kalitesinin düşük olması, göz aşılarında anaç ve kalemin kabuk kalınlıkları arasında farklılık olması ve göz ile anaç arasında hava boşluğunun kalması, aşı yerinde ksilem kanaması olması ve özsuyunda fenolik maddeler ve juglon gibi inhibitörlerin varlığı yer almaktadır (3,11,18,19,24).

Ülkemizde, özellikle sıcak-ılıman iklime sahip bölgelerde ve mikro klima alanlarda göz aşısı tercih edilmektedir. Çünkü göz aşıları daha kolay yapılmakta ve aşılanan bitkiler ertesi ilkbaharda kalem aşılara göre daha erken büyümeye başlayarak sonuçta daha büyük fidanlar oluşturmaktadır. Ancak, göz aşıları ilkbahar geç donlarından daha fazla zarar görmektedir (24). Örneğin, Tokat gibi ılıman iklime sahip bir bölgede Ağustos ayında yüksek olan (%88.3) aşı tutma başarısı ertesi ilkbaharda %72.5'e düşmüş ve sezon sonunda canlılık oranı ise %41.3 olmuştur (13). Bizim çalışmalarımızda da benzer sonuçlar alınmıştır. Nitekim ilkbahar geç donlarının sık sık görüldüğü Ankara'da aşı başarısı yıllara göre %33 ile %96 arasında değişirken ertesi ilkbahardaki canlılık ve sürme oranı %33 ile %66 arasında olmuştur (yayınlanmamış veri). Aynı şekilde Baytar (4) ertesi ilkbaharda göz aşılarında %40 oranında soğuk zararı görüldüğünü bildirmektedir.

Kalem aşılarında, arazi koşullarında görülen başarısızlık genellikle ilkbahardaki hava sıcaklığının yeterince yüksek olmamasından ya da hava sıcaklığının düzensiz seyretmesinden kaynaklanmaktadır (11). Demirören ve Büyükyılmaz (6) yaptıkları yarma ve dilcikli aşılarda %20'den daha yüksek bir aşı başarısı sağlayamamışlardır.

Masa başı ya da iç mekan aşılarının göz aşılara ve kalem aşılara göre bazı avantajları bulunmaktadır. Öncelikle, aşılar kontrollü koşullarda yapılmakta, kış aylarında da aşı yapılabildiğinden uzun bir dönemde ve çok sayıda aşı yapılabilmektedir. Ayrıca mekanizasyona gidilerek işgücü verimliliği de artırılabilir (22).

Masa başı aşılarında kallus oluşumunun teşvik edilmesi için iki yol izlenmektedir. Birinci yöntemde aşılanan bitkiler sıcaklığı kontrol altında tutulan odalarda (7,8,12,14,22) veya ısıtılan seralarda (6,15,23) tutularak kallus oluşumu teşvik edilmektedir. İkinci yöntemde ise 'sıcak kallus' tekniği uygulanmaktadır. Yani, aşı yeri lokal olarak ya sıcak su borusu (Hot-Callusing Pipe) (1,2,5,10,20) veya elektrikli ısıtma kablosu (Hot-Callusing Cable) (3) ile ısıtılarak kallus oluşumu teşvik edilmektedir.

Bu çalışmada, 'sıcak kallus' tekniği kullanılarak aşı yerinde kaynaşmanın sağlanması ve özellikle kış ve ilkbahar soğukları nedeniyle aşı gözlerinin zararlandığı bölgeler ile yetersiz ya da düzensiz hava sıcaklığı nedeniyle aşı başarısının düşük olduğu bölgelerde aşı ceviz fidan üretilmesi imkanları araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Anaç olarak 1-2 yıllık *Juglans regia* çöğürleri kullanılmıştır. Çöğürlerin boyu yaklaşık 40-

50cm olup aşı yerindeki gövde kalınlığı 10-20mm arasında değişmiştir. Çöğürler aşidan önce 2-3 gün süreyle akar su içinde tutulmuş ve anaca su yürümesi sağlanmıştır.

Çalışmada, birinci yılda 4 çeşit, ikinci yılda ise buna ilave olarak 9 çeşit/seleksiyon kullanılmıştır (Çizelge 2). Ayrıca, hot-callusing tekniğinin fidanlık koşullarındaki başarısını belirlemek amacıyla 19 çeşit/seleksiyon'a ait kalemler (Çizelge 3) kullanılarak büyük miktarlarda aşılama yapılmıştır.

Metot

Kalemler 1 yıllık sürgünlerin orta ve alt kısımlarından hazırlanmış olup öz bölgesinin küçük olmasına dikkat edilmiştir. Sürgünler ya aynı gün içinde kullanılmış ya da bir kaç gün süre ile soğuk odada bekletilmiştir. Aşı öncesinde 1-2 saat süre ile suda bekletilen sürgünlerden 2 gözlü ve yaklaşık 15cm boyunda kalemler hazırlanmıştır. Aynı kalınlıktaki anaçlar ve kalemler dıcikli aşı yöntemi ile aşılanmış ve plastik aşı bağı ile sarılmıştır. Kanama oluşması durumunda öz suyun aşı yerinden uzaklaşabilmesi için aşı yeri alt ve üst kısmından bağlanmış ve orta kısmın açık bırakılmasına dikkat edilmiştir. Zira Pinghai ve Rongting, (16) aşırı miktardaki kanamanın aşı bölgesinde anaerobik koşullar oluşturduğunu ve aşı başarısının düştüğünü bildirmektedir. Kalemin uç kısmı su kaybını önlemek amacıyla aşı macunu (su-tut yalıtım malzemesi) ile kapatılmıştır. Aşılanan bitkiler içinde 3:1:1 oranında torf, toprak ve gübreden oluşan ortam bulunan 18x32cm ölçülerindeki plastik torbalara dikilmiş ve kasalar içinde plastik seraya alınmıştır. Aşı bölgesine 3cm eninde ve 5m uzunluğundaki ısıtma kabloları yerleştirilmiştir (21). Aşı yerinin nemli ve sıcaklığın sabit tutulabilmesi amacıyla aşı yeri ve ısıtma kabloları 5-7cm kalınlığında ortam ile kalemin üst gözü açıkta kalacak şekilde örtülmüştür. Aşı yeri sıcaklığı kademeli olarak artırılmış ve sıcaklık 25°C'ye getirilmiştir. Yeterli nem sağlamak üzere zaman zaman mistleme ile sulama yapılmıştır. Hava sıcaklığının 10°C'nin altına düştüğü zamanlarda sera LPG sobası ile ısıtılmıştır. 33 gün sonra ısıtma kabloları sökülmüş ve aşı yeri açılmıştır. Aşılı bitkilerin büyümesi sezon sonuna kadar izlenmiştir.

Aşılama birinci yılda 17 Martta ve ikinci yılda ise 1 Martta yapılmıştır. Fidanlık koşullarındaki aşı çalışmaları ise Şubat-Mart ayları içinde yapılmıştır.

Tesadüf parselleri deneme deseninin kullanıldığı çalışmada her çeşit/seleksiyon için 6 tekrür ve her tekrürde 12 adet olmak üzere toplam 72 adet aşı yapılmıştır. Veriler MINITAB (Versiyon: 13.3) istatistik programında Varyans Analizi (ANOVA) tekniği ile değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Aşı başarısı yönünden çeşitler arasındaki farklılık 2001 yılında önemli olmazken, 2002 yılında önemli ($p<0.05$) olmuştur. 2001 yılında aşı başarısı %76.4 ile %88.9 arasında, 2002 yılında ise %80 ile %100 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Her ne kadar ikinci yıldaki varyasyon daha geniş olsa da ortalama aşı başarısı birinci yıldan %11.5 daha yüksek olmuştur (%92.4). Ortalama aşı başarısı ise %86.8 olarak gerçekleşmiştir. Tomas (20) hot-callusing tekniği kullanarak yaptığı çalışmalarında %78 ile %92 arasında aşı başarısı kaydetmiştir.

Çizelge 1. Çeşitler/Seleksiyonlar ve yıllara göre aşı başarısındaki değişim.

Table 1. Variation in graft success among cultivars /selection and years.

Çeşit/seleksiyon Cultivar/selection	Yıl ² Year	
	2001 ^y	2002 ^y
Yalova-1	81.9 a	100.0 a
Yalova-2		97.2 a
98-C-90		97.2 a
KR-1		97.2 a
Keskin		97.2 a
Yalova-3	88.9 a	95.8 ab
Yalova-4		95.8 ab
Kaplan-86		95.8 ab
Bayrak		95.8 ab
KR-2		94.4 ab
Şebin	76.4 a	88.9 bc
Bilecik	76.4 a	84.7 c
Topak		80.6 c
Ortalama ^{z, u} Average	80.9 b	92.4 a

^yVerilere açı transformasyonu uygulanmış olup Varyans Analizi (GLM) yapılmıştır. Satır ve sütunlardaki farklı harfler ortalamalar arasındaki farkın P=0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli olduğunu göstermektedir.

^zOrtalamalar Duncan's Multiple Range testi ile karşılaştırılmıştır.

^uOrtalamalar LSD testi ile karşılaştırılmıştır.

En düşük aşı başarısı her iki yılda da Şebin ve Bilecik çeşitlerinde görülmüştür (Çizelge 1). Bu çeşitlerdeki aşı başarısı fidanlık koşullarında da düşük olmuştur (Çizelge 2). Yalova-4 çeşidi her yıl yüksek aşı başarısı (yaklaşık %95) ile dikkat çekerken, Yalova-1 ve Yalova-3 çeşitleri yıllara göre değişen sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar aşı başarısının genotipe bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Genotipler arasındaki bu farklılığın genotiplerin kimyasal madde içeriklerindeki farklılıktan kaynaklandığı bildirilmektedir (17). Aşı kalemleri olgunlaştıkça ve kalem kalitesi arttıkça içermiş oldukları şeker ve nişasta miktarı ile C/N oranı yükselmekte ve sonuçta aşı başarı yüzdesi artmaktadır.

Yara yerinin ısıtma kabloları ile ısıtılması çalışmalarında Achim ve Botu (1) %86, Avanzato ve Tamponi (2) %75 aşı başarısı elde etmiştir. Bizim iki yıllık ortalama aşı başarımız ise %86.8 olmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, sadece yara yerinin 'sıcak kallus' tekniği ile ısıtılmasının bitkinin tamamının ısıtıldığı tekniklere göre daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Zira Demirören ve Büyükyılmaz (6) serada %32%-66% oranında başarı elde ederken Eriş ve Barut (7), Lantos (12) ve Özkan ve Gümüş (14) kaynaştırma odalarında sırasıyla %73.2, %64 ve %68 oranında aşı başarısı elde etmişlerdir.

Çizelge 2. Fidanlık koşullarında yapılan aşılarla tutma oranının çeşitlere/seleksiyonlara ve yıllara göre değişimi.

Table 2. Variation in graft success among cultivars /selection and years in nursery conditions.

Çeşit/seleksiyon Cultivar/selection	Yıl Year				Ortalama (%) Average
	2002		2003		
	Aşı sayısı Number of grafts	Aşı başarısı (%) Graft take	Aşı sayısı Number of grafts	Aşı başarısı (%) Graft take	
KE-25	864	95.5	1.212	83.3	89.4
Yalova-4	780	95.1	-	-	95.1
Kaplan-86	624	94.1	432	85.2	89.7
198-C-90	1.092	92.9	-	-	92.9
KR1	468	90.8	624	87.3	89.1
Talas	864	89.9	1.932	77.6	83.8
KE-15	720	89.4	888	86.4	87.9
Hartley	864	89.3	708	77.0	83.2
DÇ	468	87.6	468	77.4	82.5
Yalova-3	1.164	87.0	-	-	87.0
Yalova-1	1.320	85.4	432	78.7	82.1
Nİ	468	84.4	780	70.3	77.4
KE-24	444	83.3	624	81.4	82.4
Bayrak	624	81.7	780	51.9	66.8
Bilecik	2.880	80.8	3.924	75.4	78.1
Altınova	864	79.4	-	-	79.4
Topak	780	75.4	624	59.8	67.6
Şebin	2.818	71.9	4.128	56.2	64.1
KR2	2.808	69.9	-	-	69.9
Toplam/Total	20.274		17.556		
Ortalama/Average	1.067	82.0	1.254	74.9	78.5

DC: Dursun Çetin, Nİ: Namık İlbey

'Sıcak kallus' tekniği Lagerstedt (10) tarafından ilk defa fındıklarda aşı başarısını arttırmak üzere geliştirilmiştir ve aşı yeri sıcak su boruları ile ısıtılmıştır. Günümüzde bu uygulama, dip sürgünü vermeyen anaçlar kullanılarak aşılı fındık fidanı üretiminde halen kullanılmaktadır. Bizim çalışmamızda ise kallus oluşumunun teşvik edilmesi için ısıtma kablolarından yararlanılmıştır. Her iki uygulamayı da deneyen Avanzato ve Tamponi (2) aşı başarısı yönünden aralarında önemli bir farklılık olmadığını bildirmektedir.

'Sıcak kallus' tekniği ile fidanlık koşullarında yaptığımız aşılama çalışmalarında ortalama aşı başarısı %78.5 olmuştur (Çizelge 2). Bu başarı yüksek olarak değerlendirilmektedir. İkinci yıldaki aşı başarısı birinci yıla göre %12.9 oranında düşük bulunmuştur. Kaliteli anaç temininde sıkıntı çekilmesinin bu düşüşte etkili olduğu düşünülmektedir. Bu sonuç üretim çalışmalarında onbinlerce aşımın yapıldığı dikkate alınırsa yüksek kalitede ve çok sayıda kalem ve anaç kullanmanın önemini ortaya koymaktadır.

Yüksek aşı başarısına rağmen her iki çalışmada da bitkilerin çoğunluğunda yavaş büyüme görülmüştür. Büyüme dönemi sonunda ortalama sürgün uzunluğu 40-50cm olmuştur. Benzer sonuçlar Achim ve Botu (1) tarafından da bildirilmektedir. Bu sorunun nedenleri arasında aşı yerinde kallus oluşumunun yetersiz olması ve yara yerini tamamen kaplayamaması, aşı öncesinde çöğürlerin üzere etli ve kalın köklerinin kesilerek kök sisteminin büyük kısmının kaybedilmesi ve bitkilerin sınırlı bir alan içinde büyümeye zorlanması yer almaktadır. Avanzato ve Atefi (3), çöğürlerin direkt olarak arazide aşılmasını ve aşı yerinin arazide ısıtılması suretiyle transplantasyona gerek olmayacağını ve böylece bitkilerin daha hızlı büyüyebileceğini ifade etmektedir.

Sonuç olarak, 'sıcak kallus' tekniği ile aşı yerinin ısıtılarak kallus oluşumunun teşvik edilmesi özellikle kış ve ilkbahar soğukları nedeniyle aşı gözlerinin zararlandığı bölgeler ile yetersiz ya da düzensiz hava sıcaklığı nedeniyle aşı başarısının düşük olduğu bölgelerde ceviz fidanı üretimini mümkün kılabilir. Ancak aşılanan bitkilerde 1. sınıf fidan elde etmek üzere büyümeyi teşvik edici uygulamaların geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Achim, G. H., and I. Botu, 2001. Results in Walnut Propagation By Using Different Methods. *Acta Hort.* 544: 503-509.
2. Avanzato, D., and G. Tamponi, 1988. The Effect of Heating of Walnut Graft Unions on Grafting Success. *Acta Hort.* 227: 79-83.
3. _____, and J. Atefi. 1997. Walnut Grafting By Heating The Graft Point Directly in The Field. *Acta Hort.* 442: 291-294.
4. Baytar, Z., 1995. Ceviz (*Juglans regia* L.) Fidanı Üretiminde Aşılama Yöntemi ve Zamanının Aşı Başarısı, Fidan Verimi ve Gelişmesi Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans tezi). *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
5. Deering, T. D., 1991. Walnut Propagation Using Bench Grafting. *The International Plant Propagators' Society, Combined Proceedings 41: 64-67.*
6. Demirören, S., and M. Büyükyılmaz, 1988. Studies on Propagation Methods of Walnut. *International conference on walnuts. September 19-23, 1988, p: 41-44. Atatürk Central Horticultural Research Institute, Yalova, Turkey.*
7. Eriş, A., ve E. Barut, 1988. Cevizde Kontrollü Şartlarda Yapılan Değişik Aşı Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe 17(1-2): 12-16.*
8. Glonti, I. Sh., B. D. Tutberidze and T. L. Kalandarishvili. 1987. Selection of Rootstocks and Development of Methods for Walnut Propagation by Grafting in Western Georgia. *Subtropicheskie-kul'tur 2: 102-110.*
9. Graves, D. L., 1965. Grafting of Walnuts. *The International Plant Propagators' Society, Combined Proceedings 15: 281-284.*
10. Lagerstedt, H. B., 1981. A New Device For Hot-Callusing Graft Unions. *HortScience 16: 529-530.*
11. _____, and W. W. Roberts, 1972. Walnut Grafting in Oregon-Problem and Solutions. *Annual Report of Northern Nut Growers Association 63: 17-34.*

12. Lantos, A., 1990. Bench Grafting of Walnut. *Acta Hort.* 284: 53-56.
13. Özkan, Y., Y. Edizer ve Y. Akça. 1999. Ceviz Çeşitlerinin Göz Aşısıyla Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. *The Fourth International Walnut Symposium, September 12-16, Bordeaux, France.*
14. _____, ve A. Gümüş. 1999. Effects of Different Applications on Grafting Under Controlled Conditions of Walnut (*Juglans regia* L.). *The Fourth International Walnut Symposium, September 12-16, Bordeaux, France.*
15. Park, K. S., 1984. Studies on The Heteroplastic Grafting of Carpathian Walnut. *J. Korean Forest. Soc.* 66: 95-108.
16. Pinghai, D., and Xi Rongting, 1993a. The laws and Composition of Walnut Xylem Bleeding. *Acta Hort.* 311: 223-227.
17. _____, and Xi Rongting, 1993b. Effect of Phenols on the Survival of Walnut Grafting. *Acta Hort.* 311: 134-140.
18. Prataviera, A. G., A. H. Kuniyuki and K. Ryugo, 1983. Growth Inhibitors in Xylem Exudates of Persian Walnuts (*Juglans regia* L.) and Their Possible Role In Graft Failure. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108 (6): 1043-1045.
19. Rongting, Xi., and D. Pinghai, 1993. A study on The Uniting Process of Walnut grafting and the factors affecting. *Acta Hort.* 311: 160-170.
20. Tomas, D. F., 1989. Walnut Grafting By Hot-Callusing. 2 nd. *Colloque noyer-noisetier. Programme de recherche Agrimed. 6-7 Septembre, Recueil des communications, pp: 66-Bordeaux, France*
21. Topak, R., ve S. Bayrak. 2000. Aşılı Ceviz Yetiştiriciliği. *Burak Ofset, Ankara.* 208s.
22. Tsurkan, I. P., 1990. Production Technology of English Walnut Planting Materializing Winter Table Grafts. *Acta Hort.* 284: 65-68.
23. Westeinde, P. M., van't. 1990. Greenhouse Grafting of Persian Walnuts in Northern Europe. *Annual report of Northern Nut Growers Association* 81: 110-113.
24. Wilbur, O. R., C. A. Leslie, H. I. Forde ve J. R. McKenna, 1998. Propagation. In Walnut Production Manual (Editör; D. E. Ramos). *University of California, Division of Agriculture and natural resources, California, ABD. Publication* 3373.