

TOHUM VE EPİKOTİL AŞILARININ KESTANE FİDANI ÜRETİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN BELİRLENMESİ*

Emine DUMAN

Camili Beldesi, Borçka, Artvin

Ümit SERDAR

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 09.12.2004

ÖZET: Tohum ve epikotil aşı yöntemlerinin, Karadeniz Bölgesinde tüplü kestane fidanı yetiştiriciliğinde uygulanabilirliğini araştıran bu çalışma, 2003 yılında OMÜ Ziraat Fakültesi fidanlık serasında yürütülmüştür. Çalışmada anaç olarak SA5-1 kestane genotipinin yeni çimlenmiş tohumları ile genç çöğürleri, aşı kalemi olarak yine aynı genotipten kış dinlenme döneminde alınan kalemler kullanılmıştır. Araştırmada, üç aşı yöntemi (tohum, epikotil üzerine yarma ve epikotil üzerine yongalı göz) uygulanmıştır. Aşılama, 7-9 Mayıs ve 6-9 Haziran tarihlerinde olmak üzere 2 dönemde yapılmıştır. Aşılama sonrası aşı sürme, aşı fidanların yaşama oranları ile aşı sürgünü gelişimleri incelenmiştir. Denemede, tohum aşısı hariç, diğer aşı yöntemlerinden bir yılda tüplü kestane fidanı üretilebilmiştir. Bununla birlikte; aşı sürme ve fidanlarda yaşama oranı bakımından en yüksek başarı 1. dönemde uygulanan epikotil üzerine yarma aşısından elde edilmiştir (sırasıyla % 75.4 ve 59.6).

Anahtar Kelimeler: Kestane, tohum aşısı, epikotil aşıları, aşı başarısı

DETERMINATION OF USABILITY OF NURSERY SEED AND EPICOTYL GRAFTING METHODS ON GRAFTED NURSERY TREE PRODUCTION IN CHESTNUT

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the usability of nursery seed and epicotyl grafting methods on potted chestnut nursery tree production in the Black Sea Region. The study was carried out under nursery greenhouse conditions during 2003. In the study, newly germinated chestnut seeds and young seedlings of SA 5-1 genotypes were used as rootstock and scions with dormant buds for same genotypes were used as scion materials. Three grafting methods were applied, namely, nursery seed grafting, wedge grafting on epicotyl and chip budding on epicotyl. Graftings were done for two periods (7-9 May and 6-9 June). Graft sprouting ratio (%), survival ratio (%) and scion shoot growth were investigated in order to determine of usability of methods. In the study, potted chestnut nursery tree could be produced in one year from all the grafting methods except nursery seed grafting. However, the best success for graft sprouting and survival ratio was obtained from wedge grafting on epicotyl (respectively; 75.4 and 59.6 %).

Key Words: Chestnut, nursery seed grafting, epicotyl grafts, graft success

1. GİRİŞ

Kestanenin vegetatif çoğaltılması aşı, çelik, daldırma ve mikro üretim yöntemleri ile yapılabilmektedir. Çelikle ve mikro üretimle çoğaltmada, olgun materyalin çoğaltılmasında çok büyük zorluklar vardır ve çoğaltma başarısı genotipe göre çok fazla değişmektedir (Vieitez, 1981; Ferrini, 1993; Giovannelli ve Giannini, 1999; Soylu ve Ertürk, 1999). Bu yöntemlerde başarı sağlamak için ağaçlarda bir takım gençleştirme ön uygulamalarının yapılması gerekmektedir (Ballester ve ark., 1989; Vieitez ve Ballester, 1989; Sanchez ve ark., 1998). Daldırma ile çoğaltma, kestanede bazı klonal anaçların çoğaltılmasında ekonomik olarak kullanılmaktadır. Bu çoğaltma yönteminde de çok fazla işgücüne, alana ve zamana ihtiyaç duyulması gibi bazı dezavantajlar vardır (Keys, 1978; Chapa ve ark., 1990; Ridley ve Beaumont, 1999). Kestanenin vegetatif çoğaltılmasında şu an için en ekonomik ve pratik yöntem aşı ile çoğaltmadır (Keys, 1978; Soylu, 1984; Ferrini, 1993).

Ülkemizde, kestane fidanı üretiminde en uygun aşı zaman ve yöntemini belirlemek için

bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar sonucunda, Soylu (1982) ve Serdar (2000), ilkbaharda anaçlar yapraklandıktan sonra yapılan ters T aşısını, Özkarakaş ve Önal (1997), Eylül'ün ilk yarısında yapılan yama göz aşısını, Tekintaş ve ark., (2003) ise şubat ayı içerisinde yapılan yongalı göz aşısını tavsiye etmişlerdir. Bu yöntemlerin kullanılabilmesi için anaç olarak 1-2 yaşlı çöğürlere ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla tohum ekiminden itibaren fidan yetiştirme süresi 2-3 yıllık bir zaman almaktadır.

Bazı ülkelerde kestanede fidan yetiştirme süresini kısaltmak ve maliyeti düşürmek amacıyla tohum ve epikotil aşıları üzerinde araştırmalar yapılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Keys, 1978; Jaynes, 1980; Vieitez ve Vieitez, 1981; Soylu, 1982; Sawano ve ark., 1983; Şen ve ark., 1993; Greenwell, 2002). Bu yöntemlerde aşılar, tohuma veya yeni çimlenmiş bitkinin değişik kısımlarına uygulanmaktadır.

Tohum ve epikotil aşıları, diğer aşı yöntemleriyle karşılaştırıldıklarında bazı avantajlara sahiptir: bu yöntemlerde yeni çimlenmiş kestane tohumları veya bitkileri kullanıldığından aşı yapmak için 1-2 yaşlı anaç

* Bu araştırma O.M.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: Z-364), Yüksek Lisans Çalışmasından alınmıştır.

ihtiyaç yoktur, aşı zamanı sınırlı değildir, tohumların katlama ve ekim tarihleri ayarlanarak değişik zamanlarda aşılar yapılabilir, daha ince aşı kalemleri kullanılabilir, aşı tekniği konusunda fazla deneyime ihtiyaç yoktur (McKay ve Jaynes, 1969; Keys, 1978).

Bu araştırmanın amacı, Karadeniz Bölgesi koşullarında kestanenin aşı ile çoğaltılmasında tohum ve epikotil aşı yöntemlerinin uygulanabilirliğini belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 2003 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait fidanlık serasında yürütülmüştür. Çalışmada SA 5-1 (*Castanea sativa*) kestane genotipi (Serdar, 1999) hem anaç hem de kalem olarak kullanılmıştır. Denemenin yapıldığı fidanlık serasında termohigrografla sıcaklık ve nem kayıtları alınmıştır.

Araştırmada tohum, epikotil üzerine yarma ve epikotil üzerine yongalı göz aşısı olmak üzere 3 aşı yöntemi ve 7-9 Mayıs ve 6-9 Haziranda olmak üzere 2 aşı dönemi kullanılmıştır.

Denemede Ekim 2002'de Sinop'tan alınan 11-12 g ağırlık ve 2.5-3.0 cm uzunluktaki tohumlar, nem içerikleri yaklaşık % 47'ye kadar düşecek şekilde gölge bir yerde kurutulmuş ve Benomyl içerikli bir fungusit ile muamele edilmişlerdir. Bu işlemden sonra, tohumlar, soğuk hava deposunda, delikli polietilen içerisinde 0-4°C'de muhafaza edilmiştir (Bilgener ve Serdar, 1997).

Farklı dönemlerde değişik aşı yöntemlerini uygulayabilmek amacıyla, tohumlar, farklı zamanlarda katlamaya alınmıştır (Çizelge 1). Katlama işleminde tohumlar, yaklaşık olarak 2.5 ay süreyle plastik kasalarda nemli perlit içerisinde +4°C'de muhafaza edilmiştir. Katlamadan çıkarılan tohumlarda, saçak kök oluşumunu artırmak amacıyla kök ucu kesimi yapılmıştır. Epikotil üzerine yarma ve yongalı göz aşıları için tohumlar 3 Mart ve 22 Nisan'da içinde bahçe toprağı ve çam ibresi karışımı bulunan 30 x 40 cm boyutlarında siyah polietilen tüplere ekilmiştir.

Araştırmada anaç materyali olarak tohum aşıları için radisilleri 6.6 ± 0.8 cm uzunluk ve 4.9 ± 0.7 mm kalınlığa sahip yeni çimlenmiş kestane tohumları, epikotil aşıları için ise yaklaşık 2-2.5

Çizelge 1. Araştırmada değişik aşı dönem ve yöntemlerine göre tohumların katlamaya alınma tarihleri

Aşı Dönemi	Aşı Yöntemi	Katlamaya Alınma Tarihi
1	Tohum aşısı Epikotil aşıları	6 Şubat 2003 25 Aralık 2002
2	Tohum aşısı Epikotil aşıları	10 Mart 2003 6 Şubat 2002

aylık, 7-10 yapraklı, 23.5±1.5 uzunluk ve 4.7 ± 0.6 mm çapa sahip epikotilleri olan genç çöğürler kullanılmıştır (Jaynes, 1965; 1980; Sawano ve ark., 1983).

Aşı kalemleri Mart-2003'de Sinop'ta SA5-1 tipine ait ağaçların bulunduğu bir üretici bahçesinden temin edilmiştir. Aşı kalemleri bakırlı preparatlarla ilaçlandıktan sonra delikli siyah polietilen naylon içerisinde nemli perlit ortamına konulmuş ve kullanılacağı aşı dönemine kadar 0 ± 0.5°C'de muhafaza edilmiştir (Kotobuki, 1996; Serdar, 2000).

Tohum aşı yönteminde, aşı işlemi tohumda çimlenme başladıktan sonra yapılmıştır. Önce, radisil 1-1,5 mm tohum kabuğunu da içerecek şekilde keskin bir bıçak yardımıyla kesilmiştir. Daha sonra maket bıçağı ile tohumda yer açılmıştır. Aşı kalemi, kama şeklinde hazırlanmış ve tohumda açılan yere, kotiledonlara zarar vermeden yerleştirilmiştir (Jaynes, 1965). Aşı işleminden sonra kalemin üst kısmına nem kaybetmemesi için aşı macunu sürülmüştür. Aşılama yapılmış olan tohumlar, içinde bahçe toprağı ve çam ibresi karışımı olan 30 x 40 cm boyutlarında siyah polietilen tüplere dikilmiştir. Aşılı tohumların dikilmesi sırasında polietilen tüplerin orta - üst kısmında açılan yere nemli torf ilave edilmiş ve aşı kaynaşma bölgesi tamamen torf içinde olacak şekilde dikim yapılmıştır.

Epikotil üzerine yarma aşısında, epikotil, toprak seviyesinden itibaren 4-7 cm'den kesilmiş ve keskin bir bıçak yardımıyla ortadan ikiye yarılmıştır. Aşı kalemi kama şeklinde hazırlanmış ve epikotilde açılan yere yerleştirilip, yaklaşık 5.5 mm genişlik ve 0.19 mm kalınlıktaki plastik aşı bağı ile bağlanmıştır. Daha sonra kalemin üst kısmına aşı macunu sürülmüştür (Sawano ve ark., 1983). Aşılama 2 ay sonra aşı bağları çözülmüştür.

Epikotil üzerine yongalı göz aşısında, aşı kaleminden alınan yongalı aşı gözü, anaçta 4-7 cm yükseklikte açılan yere, en azından bir tarafı tam çakışacak şekilde yerleştirilmiş ve 5.5 mm genişlik ve 0,19 mm kalınlığındaki plastik aşı bağı ile bağlanmıştır (Jaynes, 1980). Aşı işleminden 19 gün sonra, aşı yerinden yaklaşık 10 cm yükseklikten epikotil kesilmiş, böylece tutan aşılama sürmesi sağlanmıştır. Aşılama 2 ay sonra aşı bağları çıkartılmış ve aşı yerinin üst tarafında kalan epikotil kısmı tamamen kesilmiştir.

Araştırmada değişik aşı yöntemlerinin kestanede tüplü fidan üretiminde kullanılabilirliğini saptamak amacıyla aşı sürme oranı ve aşılı fidanların yaşama oranları ile aşı sürgünü boy ve çap değerleri incelenmiştir.

Araştırma, "Faktöriyel Düzende Tesadüf Parselleri Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü

olarak kurulmuş ve her tekerrürde 20 aşı yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). Ortalamaların standart hatalarına göre Şekillerde her bir sütuna hata barları eklenmiştir ($p < 0.05$).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmada, tohum aşı yönteminde, hiçbir aşı döneminde başarı elde edilememiştir. Bu nedenle tohum aşıları istatistiksel analize alınmamış ve Şekillerde gösterilmemiştir. McKay ve Jaynes (1969), tohum aşı yönteminde aşı başarısının kullanılan çeşit, anaç ve ortam koşullarına göre % 0-90 arasında değiştiğini bildirmiştir. Tohum aşı tekniğinde kestane tohumları 3.5 cm'den daha büyük olduğunda % 82.3, daha küçük olduğunda ise % 49.8 aşı başarısı elde edilmiştir (Wang ve Qian, 1998). Denememizde, bu yöntemdeki başarısızlığın sebebi; SA 5-1 genotipinin tohumlarının 3.5 cm'den küçük olması (Wang ve Qian, 1998) veya tohum yapısındaki farklılıklardan ileri gelebilir. Nitekim, Greenwell (2002), tohum aşı yöntemindeki başarısızlığın nedenlerini; kotiledonların düzensiz şekilli olmasına, kotiledonda petiollerin olduğu yerdeki açılarda farklılık olmasına, aşırı sulamalardan ve aşı bıçağının steril olmamasından kaynaklanan fungus enfeksiyonuna ve iç kurdu zararına bağlamaktadır. Ferrini (1993), bu aşı tekniğinin fidanlık endüstrisi için uygun bir yöntem olabilmesi için daha fazla araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir.

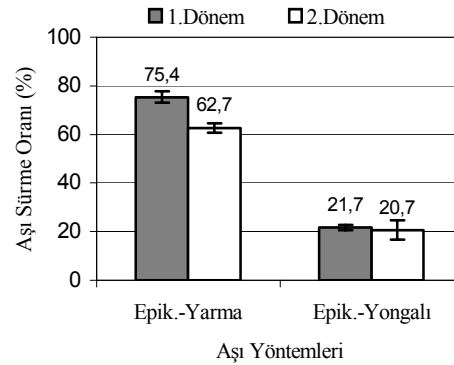
Araştırmada, en yüksek aşı başarısı % 75.4 sürme oranı ile 1. dönemde epikotil üzerine uygulanan yarma aşından elde edilmiştir (Şekil 1). Sawano ve ark., (1983), kestane epikotil üzerine yaptıkları yarma aşılarında sera koşullarında % 100, arazi koşullarında % 82.5 aşı başarısı elde etmiştir.

Denemede, aşılama sonrası 20 günlük ortalama sıcaklıkların 1. Dönem için 19.7 °C, 2. Dönem için ise 25.5 °C olduğu tespit edilmiştir. Epikotil üzerine yarma aşıda aşı dönemleri arasında aşı başarısı yönünden önemli derecede farklılık bulunurken, yongalı göz aşısında dönemler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 1).

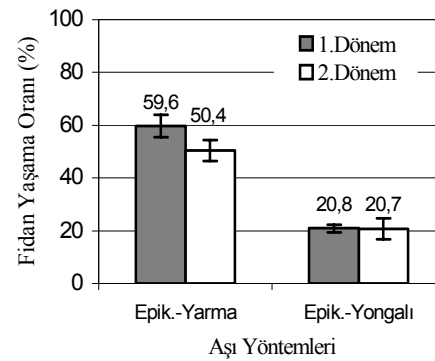
Epikotil üzerine uygulanan yongalı göz aşılarında aşı sürme oranları sırasıyla % 21.7 ve % 20.7 olmuştur (Şekil 1). Soylu (1982), Marmara Bölgesi kestane çeşit ve tipleriyle değişik dönemlerde yaptığı bir araştırmada, bu yöntem ile % 2-44 aşı tutma oranı elde etmiş ve en yüksek başarı % 56 olmuştur. Van'da kontrollü şartlarda yapılan bir araştırmada ise bu aşı yöntemiyle % 10 aşı başarısı elde edilmiştir (Şen ve ark., 1993).

Araştırmada, bazı aşı dönem ve yöntemlerinde, süren aşıların bir kısmı muhtemelen kaynaşmanın daha zayıf olması nedeniyle vegetasyon periyodu içerisinde kurumıştır. Bu kurumalar, özellikle epikotil üzerine yarma aşılarında daha yüksek olmuştur. Bununla birlikte başlangıçta yapılan aşı sayısına göre en yüksek fidan yaşama oranı yine epikotil üzerine yarma aşılarından elde edilmiştir (Şekil 2).

Denemede, bazı fidanlarda aşı yerlerinde şişkinlikler görülmüştür. Bu belirtilerin görüldüğü fidanların bir kısmı vegetasyon sonuna doğru kurumuşlardır. Santamour (1988), Huang ve ark. (1994), Oraguzie ve ark. (1998), Craddock ve Bassi (1999) ve Desvignes (1999), kestane erken aşı uyumsuzluğunun görüldüğü kombinasyonlarda aşı birleşme noktasında şişkinliklerin bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda, SA 5-1 (*Castanea sativa* Mill.) genotipi hem anaç hem de kalem olarak kullanılmıştır. Bu durumda, anaç vegetatif olmadığı için aynı genotip içerisinde uyumsuzluk olayı söz konusu olabilir. Serdar (2000), 1996-1999 yıllarında yaptığı araştırmada, 554-14 anaç



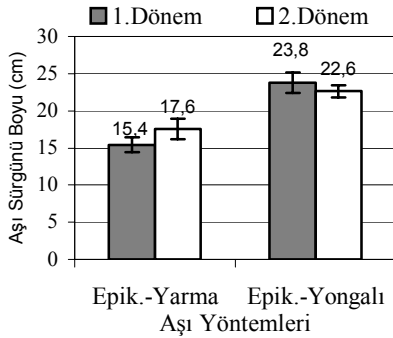
Şekil 1. Farklı dönemlerde uygulanan epikotil üzerine yarma ve yongalı göz aşılarında sürme oranları (%)



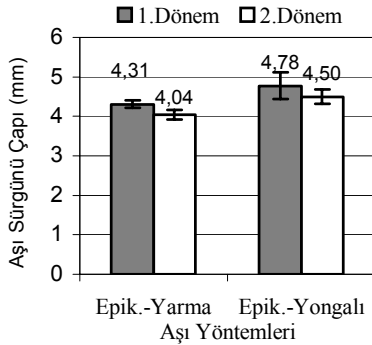
Şekil 2. Farklı dönemlerde uygulanan epikotil üzerine yarma ve yongalı göz aşılarında fidan yaşama oranları (%)

kullanıldığında bazı aşılarda aşı yerlerinde anormallikler ve fidanlarda kurumalar olduğunu; 554-14 anacının SE 21-9 ile iyi uyuşabildiği halde, SA 5-1 ile uyuşabilirliğinin zayıf olduğunu, bu kombinasyonda uyuşmazlığın olabileceğini belirlemiştir. Hardy (1960) ve Stoke (1961), kestanede tür içi aşılamalarda uyuşmazlık olmaması gerektiğini belirtmişler, McDaniels (1955) ve Santamour (1988) ise Çin kestanesinde tür içi aşılarda da uyuşmazlıklar olduğunu bildirmişlerdir. MacDaniels (1955), tür içi aşılarla uyuşmazlığın anaç ve kalemin çok büyük bir yayılım alanı ve farklı orjinlerin bulunabileceği coğrafik bölgelerden ileri gelmelerinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Nitekim, Huang ve ark. (1994)'a göre Zhang ve ark. (1987); geniş bir alana yayılan ve genotipik farklılıkların yüksek olduğu Çin kestanelerinde % 0.5 genetik uyuşmazlık olduğunu bildirmişlerdir.

Araştırmada en iyi aşı sürgünü gelişimi 23.8 cm boy ve 4.78 mm çap ile 1. dönemde epikotil üzerine uygulanan yongalı göz aşılarından elde edilmiştir (Şekil 3,4). Bununla birlikte bu aşı yöntemi için dönemler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Soylu



Şekil 3. Farklı dönemlerde uygulanan epikotil üzerine yarma ve yongalı göz aşılarında aşı sürgünü boyları (cm)



Şekil 4. Farklı dönemlerde uygulanan epikotil üzerine yarma ve yongalı göz aşılarında aşı sürgünü çapları (mm)

(1982) Marmara Bölgesi çeşitleriyle yaptığı araştırmada bu aşı yöntemi ile 15.1 cm sürgün boyu ve 3.4 mm sürgün çapı elde etmiştir.

Epikotil üzerine yarma aşıda 1. Dönemdeki aşı sürgünü boyu, 2. Döneme göre daha kısa iken, aşı sürgünü çapı, daha kalın olmuştur (Şekil 3,4). Yarma aşının, epikotilde farklı yüksekliklere (5cm, 15-20 cm ve 30 cm) uygulandığı bir araştırmada, en iyi sürgün gelişimi 50.2 cm ile 15-20 cm aşı yüksekliğinden elde edilmiştir. Araştırmada büyük tohumlardan elde edilen anaçlarda, küçük tohumlardan elde edilenlere göre fidan gelişiminin daha iyi olduğu bildirilmiştir (Sawano ve ark. (1983). Park (1968) arazi koşullarında, plastik serada ve plastik malçlı ortamlarda 20 Nisan, 30 Nisan ve 10 Mayıs'ta epikotil üzerine yarma aşılar yapmıştır. Araştırmada en iyi fidan gelişimi (94.6 cm boy ve 8.6 mm çap) arazide 7 cm derinliğe ekilen tohumlardan elde edilen epikotillerin 20 Nisan'da aşılmasıyla elde edilmiştir. Araştırmacı, epikotil aşılarının, ilkbaharda erken dönemde yapıldığında aşı fidan gelişiminin daha kuvvetli olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak, araştırmada kullanılan aşı yöntem ve dönemleri içerisinde, bir yılda tüplü kestaneye fidanı üretiminde en uygun metodun 1. Dönemde (7-9 Mayıs) epikotil üzerine yarma aşı uygulaması olduğu söylenebilir. Bununla birlikte bu yöntemde aşı başarısı, yaşama oranı ve fidan kalitesinin biraz daha yükseltilebilmesi için farklı tohum iriliğine sahip anaçlar, farklı anaç ve kalem kombinasyonları ve farklı ışık ve sıcaklıktaki aşı kaynaştırma ve fidan yetiştirme ortamları konularında araştırmalara ihtiyaç vardır.

4. KAYNAKLAR

- Bilgener, K.Ş., Serdar, Ü.,1997. Değişik Ambalaj Materyallerinin Kestanelerin Soğukta Muhafaza Süre ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 21-24 Ekim,YALOVA.
- Ballester, A., Sanchez, M.C., Vieitez, A.M., 1989. Etiolation as a pretreatment for in vitro establishment and multiplication of mature chestnut. *Physiol. Plant.* 77: 395-400.
- Chapa, J., Chazerans, P., Coulie, J., 1990. Multiplication vegetative du chataignier. *L'Arboriculture Fruitiere*, No. 431, 41-48.
- Craddock, J.H., Bassi, G., 1999. Effect of clonally propagated interspecific hybrid chestnut rootstock on short-term graft compatibility with four cultivars of Italian "Marrone". *Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut. Acta Hort.* 494., 207-212.
- Desvignes, J.C., 1999. Sweet chestnut incompatibility and mosaics caused by the chestnut mosaic virus (ChMV). *Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut. Acta Hort.* 494., 451-458.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik

- Metotları-2) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 1021, Ders Kitabı. 295, 381s.
- Ferrini, F., 1993. Conoscenze e problemi sulla propagazione vegetativa del castagno. Rivista di Frutticoltura, No.12, 43-48.
- Giovannelli, A., Giannini, R., 1999. Effect of serial grafting on micropropagation of chestnut (*Castanea sativa* Mill.). Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut. Acta Hort. 494. p. 243-246.
- Greenwell, E., 2002. Nutgrafting For American Chestnut Restoration. <http://www.accf-online.org/chestnut/nutgrafting.htm>
- Hardy, M.B., 1960. The propagation of Chinese chestnut trees. Annu. Rpt. Northern Nut Growers Assn. 51: 36-40.
- Huang, H., Norton, J.D., Boyhan, G.E., Abrahams, B.R., 1994. Graft compatibility among chestnut (*Castanea*) species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119 (6): 1127-1132.
- Jaynes, R.A., 1965. Nurse seed grafts of chestnut species and hybrids. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 86: 178-182.
- Jaynes, R.A., 1980. Chip budding sprouted chestnut seed. Annual Report of the Northern Nut Growers Assoc. The Association No. 71, p. 53-55.
- Keys, R.N., 1978. Prospects of vegetative propagation in the genus *Castanea*, p. 10-16. In: MacDonald, W.L., Cech, F.C., Luchok, H. and Smith, C. (eds.) Proc. of the Amer. Chestnut Symp., January 4-5, West Virginia,
- Kotobuki, K. 1996. Cultivation and evaluation of fruit tree PGR. Technical Assistance Activities For Genetic Resource Projects. Japan International Cooperation Agency. ADL-JR-96-21, No. 31. 84-101.
- MacDaniels, L.H., 1955. Stock-scion incompatibility in nut trees. Annual Report of the Northern Nut Growers Association. 46: 92-97.
- McKay, J.W., Jaynes, R.A., 1969. Chestnuts, p. 281-285. In: R.A. Jaynes (eds). Handbook of North American Nut Trees. Northern Nut Growers Assn., Knoxville, Tenn.
- Oraguzie, N.C., McNeil, D.L., Thomas, M.B., 1998. Examination of graft failure in New Zealand chestnut (*Castanea* spp) selections. Scientia Horticulturæ 76: 89-113.
- Özkarakaş, İ., Önal, M.K., 1997. Kestane (*Castanea sativa* Mill.) çoğaltımında en uygun göz aşısı yöntemi ve zamanının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Anadolu 7(2): 74-79.
- Park, K.S., 1968. Studies on the juvenile tissue grafting of some special use trees III. On the modified nurse seed grafting of some crop tree species (chestnut, ginkgo and oak). Res. Rep. Inst. For. Gen. KOREA, 6: 89-104.
- Ridley, D., Beaumont, J., 1999. Propagation. The Australian Chestnut Growers Resource Manuel Section A. Department of Natural Resources and Environment (Agriculture Victoria). ISBN 0 7311 43876.
- Sanchez, M.C., Ballester, A., Vieitez, A.M., 1998. Reinvigoration treatments for the micropropagation of mature chestnut trees. Hort. Abst. 68: 4938.
- Santamour, F.S., 1988. Graft incompatibility related to cambial peroxidaz isozymes in Chinese chestnut. Journal of Environmental Horticulture (USA). 6(2), p. 33-39.
- Sawano, M., Ichii, T., Nakanishi, T., 1983. Shortening of nursery period by a novel method of grafting on green wood stock of chestnut. Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe Univ. 15: 241-246.
- Serdar, Ü., 1999. Selection of chestnut (*C. sativa* Mill.) in Sinop vicinity. Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut. Acta Hort. 494. p. 327-332.
- Serdar, Ü., 2000. Kestanelerde Değişik Aşısı Yöntem ve Zamanlarının Aşılı Fidan Üretimi Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak., Doktora Tezi (Yayınlanmamış), 137s., Samsun.
- Soylu, A., 1982. Kestanelerin aşılı çoğaltımı üzerinde bir araştırma. Bahçe 11 (2) : 5-16.
- Soylu, A., 1984. Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yay. No: 59, Yalova.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., 1999. Researches on micropropagation of chestnut. Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut. Acta Hort. 494. p. 3247-253.
- Stoke, H.F., 1961. Topworking chinese chestnut. Annual Report of the Northern Nut Growers Association. 51: 42-44.
- Şen, S.M., Tekintaş, F.E., Balta, F., Karadeniz, T., 1993. Propagation by graft of chestnut (*Castanea sativa* Mill.). Proc. of the International Congress on Chestnut. Spoleto, October 20-23, p. 223-226.
- Tekintaş, F.E., Seferoğlu, G., Ertan, E., Günver, G., 2003. Ceviz ve Kestane Kontrolü Koşullarda Fidan Üretimi Üzerine Araştırmalar. <http://www.agr.ege.edu.tr/~fitekno/Doc52.htm>
- Vieitez, E., 1981. Current knowledge of the physiology of the vegetative propagation of chestnut. International Union of Forest Research Organizations XVII IUFRO World Congress Proceeding 17 (2): 61-71.
- Vieitez, F.J., Ballester, A., 1989. Effect of etiolation and shading on the formation of rooting inhibitors in chestnut trees. Hort. Abst. 59: 4604.
- Vieitez, M.L., Vieitez, A.M., 1981. Injerto sobre castanas germinadas. Anales de Edafologia y Agrobiologia, Tomo XL, Nums. (1-2): 317-326.
- Wang, B., Qian, Y., 1998. Study on germinated seed grafting in *Castanea mollissima*. Hort. Abst. 68: 10249.
- Zhang, Y.H., Wang, F.D., Gao, X.Y., Zao, Y.X., 1987. Chestnuts. China Forestry Publishing House, Beijing.