





Anadolu kestanesi'nde (*Castanea sativa* Mill.) farklı aşı yöntemlerinin fidan üretim başarısına etkileri

The effects of different grafting methods on seedling production success in sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.)

Hülya TURNA¹ 
İbrahim TURNA² 
Arzu AYGÜN¹ 
Fahrettin ATAR² 

¹ Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon

Sorumlu yazar (*Corresponding author*)
İbrahim TURNA
turna@ktu.edu.tr

Geliş tarihi (*Received*)
15.04.2023

Kabul Tarihi (*Accepted*)
17.07.2023

Sorumlu editör (*Corresponding editor*)
Ercan VELİOĞLU
ercanvelioglu@ogm.gov.tr

Atıf (*To cite this article*): Turna, H. , Turna, İ. , Aygün, A. & Atar, F. (2023). Anadolu kestanesi'nde (*Castanea sativa* Mill.) farklı aşı yöntemlerinin fidan üretim başarısına etkileri . Ormanlık Araştırma Dergisi , 10 (2) , 140-151 . DOI: 10.17568/ogmoad.1283673



Creative Commons Atıf -
Türetilmez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Kestane'nin ıslahına yönelik çalışmalar; özellikle önemli bazı hastalık ve zararlıların bu türün varlığını tehdit etmesi ile yoğunluk kazanmıştır. Bunun yanında kestane'nin meyve verimi ve bal ormanlarının tesisinde ıslah edilmiş bireylerin kullanılması önemlidir. Gerek hastalıklara dayanıklılık gerekse çok amaçlı fonksiyonlara cevap verecek özelliklerde kestane fidanı yetiştiriciliği Türkiye ormanlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesindeki doğal kestane ormanlarından seçilen en iyi bireylerden alınan aşı materyalleri ile en uygun aşı yöntemi ve zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Aşı yöntemleri olarak durgun aşı döneminde (ağustos ve eylül) yongalı göz, yama göz ve ters T göz aşılı, sürgün aşı döneminde de (mart ve nisan) dilcikli ve yongalı göz olmak üzere dört farklı aşı yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek tutma başarısı %90,8 ile ağustos ayının sonu ile eylül ayının ilk haftasında uygulanan yama göz aşısında elde edilmiştir. Bunu yine ağustos-eylül aylarında ters T göz aşısı yöntemi %81,7 başarı oranı ile takip etmiştir. Yongalı göz aşısı uygulanacaksa en uygun zamanın nisan ayı (%73,0) olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sonrası bir yandan Doğu Karadeniz Bölgesindeki mevcut kestane ormanlarının ex-situ yöntemlerle muhafazasına, diğer yandan ise gerek odun üretimi gerekse odun dışı orman ürünü (meyve ve bal üretimi) amaçlı sağlıklı bireylerin yetiştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yongalı göz aşısı, ters T aşısı, yama aşı, dilcikli aşı, anaç, kestane

Abstract

Studies on breeding chestnut have intensified, especially after some important diseases and pests threaten the existence of this species. In addition, it is important to use improved individuals in chestnut fruit yield and the establishment of honey forests. Chestnut seedling cultivation that is disease resistant and capable of responding to multi-purpose functions is of great importance for Turkish forestry. This study aims to determine the most suitable grafting method and timing using superior individuals selected from natural chestnut forests within the Eastern Black Sea Region. As for the grafting methods, four methods were tried to be used including chip-budding, patch-budding and inverted T-budding in the dormancy grafting period (March and April), and chip-budding and whip grafting in the vegetation grafting period (August and September). As a result of the study, the highest success was achieved by patch-budding as 90.8% at the end of August and the first week of September. This was followed by the inverted T-budding in August-September with a success rate of 81.7%. Also, if the chip-budding is to be applied, it is determined that the best time is April (73.0%). With the project, on the one hand, recommendations were made for ex-situ conservation of the chestnut forests in the Eastern Black Sea Region, and on the other hand, for growing healthy individuals for the production of wood and non-wood forest products (fruit and honey).

Keywords: Chip-budding, inverted T-budding, patch-budding, wipe grafting, rootstock, chestnut

1. Giriş

Orman kaynaklarının en iyi şekilde planlanarak işletilmesi ve toplum faydasına sunulması günümüzün en önemli gereksinimlerindedir. Özellikle çok amaçlı kullanım alanı ve potansiyeline sahip türlerin başında gelen kestane (Idzajtich ve ark., 2009), Türkiye'nin önemli orman ağacı türlerinden biridir. *Fagaceae* familyasına ait olan kestane cinsinin dünyada dokuz türü bulunmaktadır (Anonim, 2018). Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren tek türü Anadolu kestanesi (*Castanea sativa* Mill)'dir (Kayacık, 1981).

Anadolu kestanesi Türkiye'de Kafkaslardan başlayarak Bulgaristan sınırına kadar Kuzey Anadolu (Karadeniz sahili) boyunca, Batı Anadolu'da ve Marmara çevresinde yayılışa sahiptir. Ayrıca Akdeniz bölgesinde (Isparta, Manavgat, Alanya) de lokal olarak yer almaktadır. Kestane türü *Castanetum* zonuna ismini veren karakteristik bir orman ağacıdır. Karadeniz Bölgesinde sahilden başlayarak 1200 m'ye, Rize yöresinde 1700 m yükseltiye, Ege Bölgesinde (Kütahya-Simav) de yer yer 1800 m yükseltilere kadar çıkmaktadır. 500-600 metre yükseltilere kadar diğer ağaç türleri ile karışık veya tarımsal ürünlerle içi içe bulunmaktadır (Turna, 2014a).

Ülkemizde orman amenajman planlarına göre Kestane ormanları yaklaşık 81.232 ha alanda yayılış göstermektedir (OGM, 2020). Türün en fazla yayılışı Trabzon, Giresun ve Artvin Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde görülmektedir. Kestane ormanlarının ıslahı, silvikültürü, ekolojik özellikleri, amenajmanı ile sosyo-kültürel önemi üzerinde ayrıntılı çalışmaların yapılmadığı, bu anlamda bugüne kadar maalesef ihmal edilen türlerimizde başında geldiği söylenebilir. Zira kestane ormanlarının sağladığı çok amaçlı fonksiyonlar düşünüldüğünde en önemli orman ağacı türlerimizden biridir. Bilindiği gibi kestane ormanları uzun yıllar bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de biyotik ve abiyotik zararlılarla karşı karşıyadır. Özellikle kestane eko-silvikültürel özelliklerine aykırı uygulamalarla kestane ormanlarının vasfı bozulmuş, birçok yerde aşı çalışmaları ile özellikle meyve verimine yönelik niteliği değiştirilmeye çalışılmıştır (Turna, 2014b).

Zira Kestane Eylem Planında da doğal kestane ormanlarında aşılama çalışmalarının yapılmamasına vurgulanmıştır (Anonim, 2013).

Kestane ormanlarındaki hastalık durumu ile kestane eko-silvikültürel özelliklerine aykırı uygulamalarla kestane ormanlarının vasfı bozulmuş, birçok yerde aşı çalışmaları ile özellikle meyve verimine yönelik niteliği değiştirilmeye çalışılmıştır (Turna, 2014b).

sunda aksamalar olduğu görülmektedir. Nitekim, Türkiye'de çeşitli araştırmacılar tarafından kestane yetiştiriciliği yapılan Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinden izolat toplama, izolatların fenotipleri, uyum grupları ve eşleşme tiplerini belirleme, hipovirulentlik aktarımı gibi *in-vitro* araştırmalar yanında, daha genel olarak hastalık teşhisi ve mücadelesine yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Gürer ve ark., 2001; Döken ve ark., 2004; Çeliker ve Onoğur, 2011; Açıkgöz ve ark., 2007; Akıllı ve ark., 2009; 2011; 2013). Yine bazı araştırmacılar tarafından kontrollü koşullarda kestane fidanları kullanılarak *in-vivo* çalışmalar da yürütülmüştür (Aksoy ve ark., 2005; Akıllı ve ark., 2011; 2013). Ayrıca kestane eko-silvikültürü ve farklı işletme şekillerini ele alan çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Turna ve ark., 2017a; Turna ve ark., 2017b; Atar ve Turna, 2018a; Atar ve Turna, 2018b; Turna ve ark., 2018; Atar, 2020; Özbayram ve Seçgin, 2020)

Ülkemizin farklı yörelerinde yapılan incelemeler sonucu Antalya-İbradı, Isparta-Ayazma, İzmir-Bayındır, Afyonkarahisar-Şuhut ve Artvin-Genya Dağı gibi yörelerde çok yaşlı aday anıt ağaç niteliğinde kestane ağaçlarının da içinde bulunduğu münferit, küme hatta meşcere bazında kestanelerin olduğu tespit edilmiştir. Bu türün geçmişten günümüze kadar ulaşan genetik mirasının varlığı, yeni araştırmalar ve silvikültürel çalışmalar için önem arz etmektedir. Zira geçmişten bugüne süregelen genetik miras *in-situ* veya *ex-situ* yöntemler ile mutlaka koruma altına alınmalıdır (Turna, 2014a). Kestane eko-silvikültürel yöntemlerle üretilen, vejetatif olarak ise aşı ile üretim yönteminin tercih edildiği belirtilmiştir (Aksoy ve ark., 2005). Kestane yetiştiriciliği konusunda en önemli araştırmaların meyve üretimi amaçlı gerçekleştirildiği, bunlar arasında en önemli yetiştirme tekniğinin vejetatif üretim teknikleri içerisinde aşılama yoluyla olduğu bilinmektedir.

Kestane için uygun aşı yönteminin hangisi olduğu konusunda değişik öneriler ileri sürülmekte, bazı kaynaklarda T göz aşısı ile yongalı göz aşısının (kemikli) çok başarılı olduğu (Izaki ve ark., 1975; Özkarakaş ve Önal, 1997), bunun yanında kopulasyon (yanaştırma=bindirme), dilcikli, kabuk, üçgen (kakma) ve yarma aşı yöntemlerinin de başarılı sonuçlar verdiği belirtilmektedir (Hartmann ve ark., 1990; Craddock ve Bassi, 1993; Serdar ve Soylu, 2005). Yabancı kestane ağaçlarının aşılmasında kabuk aşı yönteminin de başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Yine sürgün göz aşısı, aşı kalemleri aktif gelişmeye başladıktan sonra yapılması önerilmektedir (Hartmann ve ark., 1990; Ridley ve ark., 1999). Serdar ve Soylu (2005), tüplü kestane fidanı üretiminde anaç yapraklandıktan sonra

yapılan sürgün ters T aşısını, açık köklü fidan yetiştiriciliğinde ise anaçta tomurcuk patlamasından sonra yapılan diltikli aşığı tavsiye etmişlerdir.

Bonev (1977), yongalı göz aşısının anaçta kabuğun ayrılmadığı dönemlerde de yapılabileceğini ifade etmektedir. Aşıda kaynaşmayı sağlayan kallus dokusunun iklim verilerine göre değişiklik gösterdiği, bu nedenle de sürgün göz ve kalem aşılarında nisan ayı ve mayıs ayının ilk dönemleri güvenilir bir zaman olmakta ve bu zaman diliminde yapılması önerilmektedir (Soylu, 1982). Allen (1980) ile Craddock ve Bassi (1993) diltikli aşılarda erken ilkbaharda anaçlar vejetatif gelişmeye başladıktan sonra yapılmasını, Bazzigher ve ark. (1984) ise yöntemin vejetasyon dönemi dışında ve kışın yapılabileceğini ifade etmektedir. Ancak diltikli aşı erken yapıldığında bazı yıllarda ilkbahar geç donlarından zarar görülmektedir. Kestaneler her bir boğumda tek bir sürgün gözü içerdiğinden bu göz zarar gördüğünde sürgün gelişimi gerçekleşmemektedir (Allen, 1980; Craddock ve Bassi, 1993; Ridley ve Beaumont, 1999).

Bu çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde doğal olarak yayılış gösteren kestane ormanlarından seçilen en iyi bireylerden alınan aşı materyalleri ile en uygun aşı yöntemi ve zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bir yandan mevcut ormanların devamlılığı için ex-situ yöntemine katkı sağlanması, diğer yandan orman halk ilişkilerini geliştirme adına bal ve meyve üretimine yönelik çalışmalar için altlık oluşturulması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak, aşı malzemeleri (aşı macunu, aşı bandı, bağ makası, seyyar dondurucu saklama kabı, vb.), altlık olarak kullanılan kestane fidanları (saksılı) ve aşı kalemleri ile gerekli ölçüm aletleri (metre, kumpas, vb.) kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Aşı kalemi alınacak ağaçların belirlenmesi

Çalışma kapsamında aşı kalemi alınan ağaçlar, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları dahilindeki doğal kestane meşcerelerinden hastalıklardan arı ve düzgün gövdeli ağaçlar seçilmiş olup, bireylere ait bilgiler, ölçüm karnelerine işlenmiştir. Kestane kanseri Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan kestane sahalarında büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Bunun için öncelikle gövdede ve dallarda hastalık belirtilerini tespit etmek için yapraklanmanın olmadığı mart ayında sahalarda gözlemler yapılmıştır. Haziran ayında yapraklardaki belirgin kurumalar göz önünde bulundurularak, özellikle kestane dal kanseri ve diğer biyotik-abiyotik zararlıların olmadığı, mümkün olduğunca sağlıklı ve hipovirulentli bireyler kontrol edilerek aşı kalemi alınacak ağaçlar işaretlenmiştir.

Kestane ağaçları, fenolojik olarak hastaliksız veya hipovirulentli, düzgün ve dolgun gövdeli, orta yaşlı vb. özelliklere göre belirlenmiş ve gerekli ölçümler [çap (cm), boy (m)] yapılmıştır. Seçilen ağaçlar göğüs hizasından işaretlenip, numaralandırılmış ve meşcerede bulunduğu yerler GPS ile belirlenip, harita üzerinde gösterilmiştir.

Belirlenen aşı yöntemleri ve aşı zamanları her bir anaçta ayrı ayrı denenmiştir. Yeterli miktarda materyal temini için 2015 yılı vejetasyon dönemi öncesinde belirlenen anaç ağaçlarda budama yapılmış ve yeterli sürgün elde edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan aşı kalemleri için seçilen ağaç sayısı 5 olup, toplam 600 fidanda aşılama işlemi gerçekleştirilmiştir. Aşı kalemlerinin alındığı ağaçların buldukları mevki Şekil 1'de, ağaçların genel görünümü Şekil 2'de sunulmuştur. Aşı kalemlerinin alındığı bireyler hakkında genel bilgiler özet halinde Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Aşı kalemi alınan ağaçların konumları
Figure 1. The locations of trees where grafts are taken



Şekil 2. Aşı materyali almak üzere seçilmiş anaç kestane bireyleri (Resimler soldan sağa 1-2: Rize-Ardeşen, 3: Trabzon-Meryemana, 4-5: Düzköy mevkiine aittir)

Figure 2. Selected rootstock chestnut individuals for obtaining grafting material (Pictures from left to right 1-2: Rize-Ardeşen, 3: Trabzon-Meryemana, 4-5: Belongs to the position of Düzköy)

Tablo 1. Anaç kestane bireylerine ilişkin bazı özellikler
Table 1. Some characteristics of rootstock chestnut individuals

Ağaç No	Mevkii	Rakım (m)	Boy (m)	$d_{1,30}$ Çap (cm)	Dalsız Gövde Uzunluğu (m)	Tepe Tacı İzdüşümü (m ²)	Koordinat
1	Ardeşen	1100	15	40	8	2,0	678857-4557477
2	Ardeşen	1080	19	50	10	3,2	678856-4557443
3	Meryemana	1013	10	19	5,8	4.2	555215-4505634
4	Düzköy	1160	16	40	9,5	3,8	526646-4517966
5	Düzköy	1155	13	40	10,5	3,8	526782-4519018

2.2.2. Altlık olarak kullanılacak fidanların yetiştirilmesi

Çalışmada, Artvin-Borçka orijinli doğal kestane ormanlarından ekim ayında temin edilen tohumlardan yetiştirilen 1+0 yaşındaki kestane fidanları altlık olarak kullanılmıştır. Tohumlar 2014 yılında Trabzon-Of Orman Fidanlığında enso tipi kaplara ekilmiş ve 2014 yılı sonunda 1+0 yaşındaki fidanlar, Trabzon-Meryemana Araştırma Ormanı Fidanlığında açık alanda saksılara repikaj yapılmıştır. Aşılamaya ait işlemler Meryemana Araştırma Ormanı Fidanlığında ve daha sonrasında da Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yerleşkesi içinde oluşturulan fidanlık alanında yapılmıştır.

2.2.3. Aşılama yöntemlerinin uygulanması

Çalışmada aşılama zamanı olarak, durgun aşı döneminde ağustos ve eylül ayları ile erken sürgün aşı döneminde mart ve nisan ayları seçilmiştir. Aşılama yöntemi olarak durgun aşı döneminde yongalı göz, yama göz ve ters T, erken sürgün aşı döneminde ise dıcikli ve yongalı göz olmak üzere dört çeşit aşı yöntemi uygulanmıştır. İlk aşılama çalışmaları Meryemana Araştırma Ormanı Fidanlık sahasında 1+1 yaşındaki fidanlarda 2015 yılında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında; beş adet anaçtan alınan aşı

kalemleri karıştırılarak durgun ve sürgün döneminde 600 adet birey üzerinde aşılama çalışması gerçekleştirilmiştir. Bütün denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır (Tablo 2).

Aşı kalemleri anaçın (ortetin) tepe tacının dış yüzünden yani ışık almış, iyi gelişmiş, sağlıklı 1-2 yıllık sürgünlerden alınmıştır. Sürgünler kuvvetli olup, üzerlerinde sürgün tomurcukları bulunmaktadır. Aşı kalemleri alınırken aşı yapım alanına olan uzaklığa göre kalemleri çok bekletmeyecek şekilde hareket edilmiştir. Aşılama için gerekli zaman en aza indirilmiş yüksek rutubetli ve rüzgârsız ortam oluşturulmaya dikkat edilmiştir. Aşı yaparken, göz alınan sürgünler kesildikten sonra yapraklar, kısa bir yaprak sapı kalacak şekilde temizlenmiştir. Aşılama sırasında sterilizasyona azami dikkat edilmiştir. Aşılama için gerekli olan tüm aletler tekrarlı olarak dezenfekte edilmiştir. Ayrıca kalem ve anaçlar da aşılanmadan önce dezenfekte işlemine tabi tutulmuştur.

Ters T Göz Aşısı: En çok bilinen ve kullanılan bir yöntem olup genellikle 6-25 mm arasındaki çapa sahip altlıklara uygulanmıştır. Altlık ters T şeklinde kesilmiş, göz ise kalkan şeklinde kesilerek altlıkta açılan yere yerleştirilmiştir.

Yama Göz Aşısı: Kalın kabuklu bitkilerin çoğaltılması bu yöntemle olup altlıktan dikkörtgen şeklinde bir kabuk parçası kesilip çıkarılmış ve

Tablo 2. Kestanede uygulanan aşı yöntemleri ve aşı zamanı
Table 2. The grafting methods and time applied in chestnut

Aşı yöntemi	Aşı zamanları	Aşı Materyali Sayısı (Adet)	Tekerrür Sayısı	Toplam (Adet)
Yongalı göz	Ağustos	20	3	60
	Eylül	20	3	60
Ters T aşısı	Ağustos	20	3	60
	Eylül	20	3	60
Yama göz	Ağustos	20	3	60
	Eylül	20	3	60
Dilcikli	Mart	20	3	60
	Nisan	20	3	60
Yongalı göz	Mart	20	3	60
	Nisan	20	3	60
Toplam				600

yerine aşı kalemlerinin üzerinde bir göz bulunan aynı büyüklük ve şekildeki bir kabuk parçası oturulmuştur.

Yongalı Göz Aşısı: Yama göz aşısının benzeri olup, farkı anaçtan alınan tomurcuklu kabuk daha kalın ve yongalıdır. Yapılışı yama göz aşısındaki gibidir.

Dilcikli Aşı: Bu yöntem daha çok anaç veya dalların yaklaşık 10 mm çapında olduğu bitkilerin aşılmasında kullanılmaktadır. Aşının başarısı için gerekli şartların başında aşı kalemi ile anaçın aynı kalınlıkta olması gelmektedir. Aşı işleminde, anaçın üst tarafında açılacak kesit yüzeyi kalemin alt kısmında açılacak kesit yüzeyi ile tamamen eşit olmalıdır. Anaçın üstünde 2-5 cm uzunluğunda meyilli bir kesim yapılır. İlk kesit yüzeyinin uzunluğunun yaklaşık 1/3'ünden başlamak üzere aşağıya doğru ikinci bir kesim yapılır. Kalemde de anaçtakine benzer kesim yapıldıktan sonra ilk kesitin altında ikinci bir kesim gerçekleştirilir. Daha sonra anaç ve kalem birbiri içine geçecek şekilde (diller birbirine kenetlenir) bir araya getirilir.

Çalışmada kullanılan aşı kalemleri ve altlıklar yaklaşık 1 cm kalınlığındadır ve kalemler üzerinde 2 sağlıklı tomurcuk yer almaktadır. Aşı kalemleri henüz uyanmamış (dormant), plastik kapalı torbada alınmış ve buzdolabında saklanmıştır. Aşılama anaçlara su yürüdüktan sonra gerçekleştirilmiştir. Anaçlar daha yüksek rakımlarda bulunduğu için de su yürüme zamanları denk getirilmiştir. Aşı yerini kapatmada rafya ve aşı macunu kullanılmıştır.

Durgun ve sürgün aşı dönemlerinde yapılan aşılama çalışmalarında aşılarda rutin kontrollerle kayıt altına alınmıştır. Aşıların kaynaşma durumları dikkate alınarak 45 günlük süre sonunda aşı tutma oranları tespit edilmiştir. Durgun dönemde yapılan aşılarda 45 günlük süre sonunda kaynaşma durum-

larına göre tutma başarılarına karar verilse de, bir sonraki vejetasyon dönemi başında aşılarda sürme durumu kontrol edilmiştir. Deneme süresi boyunca sulama, ot alma, gölgeleme ve gübreleme gibi bakım çalışmaları düzenli olarak yapılmıştır.

2.2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 23.0 istatistik programı kullanılmıştır. Farklı aşı yöntemi, aşı zamanı ve aşı yöntemi \times aşı zamanı etkileşimine bağlı olarak, tutma başarıları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlılığı ($p < 0,05$) varyans analizi ile ortaya koyulmuştur.

3. Bulgular

Durgun aşı döneminde Enstitü Müdürlüğü yerleşkesinde iki farklı zaman (Ağustos ve Eylül) ve üç farklı yöntem kullanılarak (Test T, Yongalı Göz, Yama Göz) gerçekleştirilen aşı çalışmaları sonrasında elde edilen tutma başarıları sonuçları Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre yapılan aşılama işlemleri sonucunda ortalama tutma başarıları %78,03 olarak tespit edilmiştir. En düşük tutma başarıları %60,00 ile ağustos ayında yongalı göz aşı yönteminde, en yüksek tutma başarıları ise %93,20 ile ağustos ayında yama göz aşı yönteminde elde edilmiştir.

Farklı aşı zamanı ve aşı yöntemlerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucu elde edilen değerler Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre farklı aşı zamanına ait sonuçlara bakıldığında, Durgun aşı döneminde ağustos ve eylül ayına ait tutma başarıları sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Farklı aşı yöntemleri bakımından elde edilen sonuçlar incelendiğinde ise yama göz aşı yönteminin %90,8 tutma başarıları ile en yüksek başarıyı sağladığı, yongalı göz aşı yönteminin ise %61,6 tutma başarıları ile en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Durgun aşı döneminde farklı zaman ve aşı yöntemlerine ait tutma oranları
Table 3. The bud take rate of different time and grafting methods in the dormancy grafting period

Aşı Zaman	Aşı Yöntemi	Ortalama Tutma Başarısı (%)	Standart Sapma
Ağustos	Ters T	83,40	19,70
	Yongalı Göz	60,00	30,82
	Yama Göz	93,20	8,62
	Ortalama	78,87	25,43
Eylül	Ters T	80,00	17,79
	Yongalı Göz	63,20	21,02
	Yama Göz	88,40	24,01
	Ortalama	77,20	23,17
Genel Ortalama	Ters T	81,70	18,52
	Yongalı Göz	61,60	25,97
	Yama Göz	90,80	17,89
	Ortalama	78,03	24,21

Tablo 4. Durgun aşı döneminde aşı zamanı ve yöntemine ilişkin ortalama tutma oranları
Table 4. The bud take rate related to grafting time and methods in the dormancy grafting period

Aşı Zamanı	Aşı Yöntemi	Ortalama Tutma Başarısı (%)	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
Ağustos	Ters T	78,87	72,522	85,211
	Yongalı Göz	77,20	70,856	83,544
Eylül	Ters T	81,70 a	73,930	89,470
	Yongalı Göz	61,60 b	53,830	69,370
	Yama Göz	90,80 a	83,030	98,570

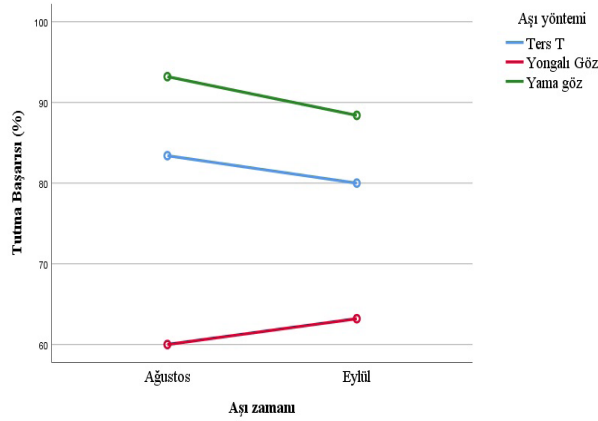
Aşı zamanı, aşı yöntemi ve aşı zamanı \times aşı yöntemi arasındaki etkileşime bağlı olarak, ortalama tutma başarılarının istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmış olup sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Varyans analizi sonucunda; sadece aşı yöntemine bağlı olarak tutma başarıları arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiş olup yapılan Duncan testine göre ters T ve yama göz aynı grupta, yongalı göz aşısı ise farklı grup olmak üzere iki ayrı grup oluş-

muştur.

Aşı zamanı ve aşı zamanı \times aşı yöntemi etkileşimi bakımından ise istatistiksel olarak tutma başarıları arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığı tespit edilmiştir. Aşı zamanı \times aşı yöntemi etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı sonuç vermemekle birlikte bu iki kritere ilişkin tutma başarıları sonuçları Şekil 3'te gösterilmiştir. Buna göre ters T ve yama göz aşı yöntemlerinde ağustos ayında tutma başarıları daha yüksek iken, Yongalı göz aşısında ise Eylül ayında tutma başarıları daha yüksek olmuştur.

Tablo 5. Durgun aşı döneminde aşı zamanı ve aşı yöntemine ilişkin tutma oranına ait varyans analizi sonuçları
Table 5. The result of variance analysis of the bud take rate related to grafting methods and time in the dormancy grafting period

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Doğrusal Model	13730,90	5	2746,18	5,996	0,000
Etkileşim	548028,10	1	548028,10	1196,568	0,000
Aşı zamanı	62,50	1	62,50	,136	0,713
Aşı yöntemi	13394,60	2	6697,30	14,623	0,000*
Aşı zaman * Aşı yöntemi	273,80	2	136,90	,299	0,742
Hata	38472,00	84	458,00		
Toplam	600231,00	90			
Düzeltilmiş Toplam	52202,90	89			



Şekil 3. Durgun aşı döneminde aşı zamanı ve aşı yöntemi etkileşimine ilişkin sonuçlar
Figure 4. The results related to the interaction of grafting method and time in the dormancy grafting period

Erken sürgün aşı döneminde Enstitü Müdürlüğü yerleşkesinde iki farklı zaman (mart ve nisan) ve iki farklı yöntem kullanılarak (Yongalı Göz ve Dilcikli) gerçekleştirilen aşı çalışmaları sonrasında

elde edilen tutma başarıları Tablo 6'da verilmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde, yapılan aşılamaya işlemleri sonucunda genel ortalama tutma başarıları %62,10 olarak belirlenmiştir.

Tablo 6. Sürgün aşı döneminde farklı zaman ve aşı yöntemlerine ait tutma oranı
Table 6. The bud take rate of different time and grafting methods in the vegetation grafting period

Aşı Zaman	Aşı Yöntemi	Ortalama Tutma Başarısı (%)	Standart Sapma
Mart	Yongalı Göz	56,40	32,73
	Dilcikli	57,80	25,09
	Ortalama	57,10	28,92
Nisan	Yongalı Göz	73,00	14,42
	Dilcikli	61,20	27,31
	Ortalama	67,10	22,45
Toplam	Yongalı Göz	64,70	26,44
	Dilcikli	59,50	26,06
	Ortalama	62,10	26,27

Farklı aşı zamanı ve aşı yöntemlerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi neticesinde elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir. Nisan (%67,10) ayında mart (%57,10) ayına kıyasla daha yüksek tutma başarıları elde edildiği ortaya koyulmuştur. Farklı aşı yön-

temi bakımından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde ise tutma başarılarının birbirine yakın değerler aldığı ve yongalı göz aşı yönteminin dilcikli aşı yöntemine göre az bir fark ile daha yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Sürgün aşı döneminde aşı zamanı ve aşı yöntemine ait ortalama tutma oranları
Table 7. The bud take rate related to grafting time and methods in the vegetation grafting period

Aşı Zamanı	Aşı Yöntemi	Ortalama Tutma Başarısı (%)	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
Aşı Zamanı	Mart	57,10	50,512	63,688
	Nisan	67,10	60,512	73,688
Aşı Yöntemi	Yongalı Göz	64,70	58,112	71,288
	Dilcikli	59,50	52,912	66,088

Aşı zamanı, aşı yöntemi ve aşı zamanı × aşı yöntemi arasındaki etkileşime bağlı olarak ortalama tutma başarılarının istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla

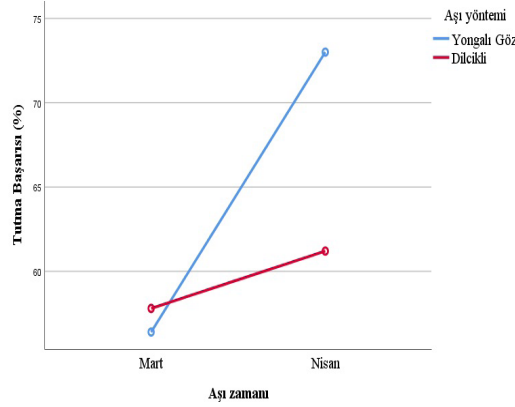
varyans analizi yapılmıştır (Tablo 8). Varyans analizi sonucunda sadece aşı zamanına bağlı olarak tutma başarıları arasında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Aşı

yöntemi ve aşı zamanı × aşı yöntemi etkileşimi bakımından ise istatistiksel olarak tutma başarıları arasında anlamlı farklılıkların bulunmadığı belirlenmiştir. Aşı zamanı × aşı yöntemi etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı sonuç vermemekle birlikte

bu iki kritere ilişkin tutma başarısı sonuçları Şekil 4'te gösterilmiştir. Buna göre mart ayında dilcikli aşı yönteminde daha yüksek tutma başarısı görülürken, nisan ayında yongalı göz aşı yönteminde daha yüksek tutma başarısı elde edilmiştir.

Tablo 8. Sürgün aşı döneminde aşı zamanı ve aşı yöntemine ilişkin tutma başarılarına ait varyans analizi sonuçları
Table 8. The result of variance analysis of the bud take rate related to grafting methods and time in the vegetation grafting period

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi
Doğrusal Model	5118,00	3	1706,00	2,57	0,058
Etkileşim	462769,20	1	462769,20	697,08	0,000
Aşı zamanı	3000,00	1	3000,00	4,52	0,036*
Aşı yöntemi	811,20	1	811,20	1,22	0,271
Aşı zaman * Aşı yöntemi	1306,80	1	1306,80	1,97	0,163
Hata	77008,80	116	663,87		
Toplam	544896,00	120			
Düzeltilmiş Toplam	82126,80	119			



Şekil 4. Sürgün döneminde aşı zamanı ve aşı yöntemi etkileşimine ilişkin tutma başarısı sonuçları
Figure 4. The results related to the interaction of grafting method and time in the vegetation grafting period

4. Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmada doğal yayılışın olduğu ortamda, kestane türü üzerinde dört farklı aşı yöntemi ve dört farklı zamanda uygulanmıştır. Böylece kaliteli fidan yetiştirme amacına en uygun aşı yöntemi ve zamanı belirlenmiştir. Aşı yöntemlerinde başarıyı etkileyen çok çeşitli faktörler söz konusu olup, aşı zamanı, anacın yaşı, gelişme durumu, aşı kaleminin özellikleri, aşı yapılan ortam ve teknik imkânlar, aşı yapanın tecrübesi vb. etkilidir (Hartmann ve ark., 1990; Ridley ve ark., 1999; Serdar ve Soylu, 2005).

Durgun aşı döneminde (ağustos-eylül) yapılan aşılama işlemlerinde tutma oranı ortalaması %73,03 olarak tespit edilmiştir. En yüksek tutma başarısı %93,20 değer ile ağustos ayında yama göz aşı yönteminde, en düşük değer ise %60,00 ile ağustos ayında yongalı göz aşısında elde edilmiştir. Benzer

şekilde Soylu (1982) ve Soylu (2004) kestanede göz ve kalem aşılarının uygulanabileceğini, ancak göz aşılarının hem uygulama hem de materyal temin kolaylığı bakımından tercih edilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Çalışmada dört farklı aşı zamanı ve aşı yöntemlerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucunda elde edilen değerlere bakıldığında, ağustos (%93,20) ve eylül (%88,40) ayına ait tutma başarısı sonuçlarının birbirine çok yakın olduğu, dolayısıyla aşı zamanı konusunda her iki zaman diliminde de aşılanmanın %80' in üzerinde bir başarı sağladığı anlaşılmaktadır. Yine durgun aşı döneminde yapılan farklı aşı yöntemleri içerisinde toplamda en iyi sonucun %90,8 tutma başarısı ile yama göz aşı yöntemi ile elde edildiği, yongalı göz aşı yönteminin ise %61,6 tutma başarısı ile diğer yöntemlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Nitekim Serdar ve Soylu (2005), dört farklı aşı zamanının üç farklı aşı yön-

temindeki tutma başarısı üzerine yaptıkları çalışmada en yüksek tutma başarısının eylül ayının ilk yarısında ve yama göz aşısında elde edildiği ifade etmektedir. Özkarakaş ve Önal (1997) ise aşılama için en uygun zamanın eylül ayının ilk yarısını, aşı yöntemi olarak da yongalı göz aşısını önermektedir. Izaki ve ark. (1975) Japonya'da yongalı göz aşısının, Lizhen ve ark. (1998) ile Zhu ve ark. (1998) ise Çin'de yanıştırma aşısının çok başarılı sonuçlar verdiğini bildirmektedir.

Erken sürgün aşı döneminde (mart-nisan) yapılan aşılarda en düşük tutma başarısı %56,40 değer ile mart ayında yongalı göz aşı yönteminde, en yüksek tutma başarısı ise %73,00 değer ile nisan ayında yine yongalı göz aşı yönteminde elde edilmiştir. Diltikli aşılarda en iyi sonuç ortalama %61,2 ile nisan ayında, en düşük %57,8 ile mart ayında olmak üzere ortalama %59,6'dır. Bununla birlikte gerek zaman gerekse yöntem olarak aşı tutma oranları arasında çok büyük farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Farklı aşı zamanı ve aşı yöntemlerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi neticesinde; zaman bakımından mart ayında yapılan aşılarda en düşük değer %50,5; en yüksek değer ise %63,7; nisan ayında yapılan aşılarda en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla %60,5 ve %73,7'dir. Ortalama değerler olarak bakıldığında ise nisan (%67,10) ayında mart (%57,10) ayına kıyasla daha yüksek tutma başarısı elde edilmiştir. Aşı yöntemi bakımından da yongalı göz aşı yönteminin diltikli aşı yöntemine göre az bir fark ile daha yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Genel olarak bakıldığında; erken sürgün aşı döneminde yapılan aşılarda tutma oranı çok yüksek çıkmamıştır. Bunun bir nedeni de sürgün aşı döneminde göz aşılarda aşı kalemlerinin aktif gelişmeye başlama aşamasında alınmış olmasından kaynaklanabilir. Benzer şekilde yongalı göz aşılarda da bunun nedeni anaçta kabuğun tam olarak ayrılmadığı döneme karşılık gelmesi olabilir. Zira Hartmann ve ark. (1990) ile Ridley ve ark. (1999) göz aşılarda aşı kalemlerinin gelişmeye başladıktan sonra alınmasını, Bonev (1977) ise yongalı göz aşılarda anaçta kabuğun ayrılmadığı dönemin yanı sıra anaçta vejetasyonun başlamasından önce olması gerektiği belirtilmektedir. Çalışmamızda bu özelliklere dikkat edilmiş olmakla birlikte, aşı tutma başarısındaki düşüklüğün olası nedenlerinden birinin vejetasyonla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada mart ayından ziyade nisan ayında yapılan aşılarda daha yüksek çıkmasını, Soylu (1982) nisan ve mayıs ayının ilk dönemlerinde de sürgün göz ve kalem aşılarda en güvenilir zamanlar olduğu şeklinde belirtmiştir. Yeni denemelerin bu zamanlarda kurulması önerilir.

Hussain ve ark. (2016), Hindistan'da açık alan koşullarında yaptıkları çalışmada, iki farklı aşı yöntemi (yarma ve diltikli aşı) ve üç farklı aşı zamanında (mart ayının ikinci ve dördüncü haftası, nisan ayının ikinci haftası) aşı tutma başarısını ortaya koymuşlardır. Aşı tutma başarısı bakımından ortalama olarak yarma aşıda %60,83; diltikli aşıda ise %52,5 oranında başarı elde edilmiştir. Aşı zamanı olarak mart ayının ikinci haftasında %66,20 ile en yüksek, nisan ayının ikinci haftasında ise %47,50 ile en düşük tutma başarısı tespit edilmiştir. Bu veriler tarafımızdan yapılan diltikli aşı verileri ile karşılaştırıldığında; mart ayında %57,8; nisan ayında %61,2 olmak üzere ortalama başarı oranı %59,6 ile benzer sonuçlar vermiştir. Benzer sonuçlar El-Deen ve ark. (2011) tarafından *Pistacia* türünde yaptıkları aşılama sonuçları ile de uyumludur.

Gerek durgun aşı döneminde gerekse erken sürgün aşı döneminde yapılan aşılama çalışmalarında aşılarda rutin kontrollerle kayıt altına alınmış ve 45 günlük süre sonunda aşı tutma oranları tespit edilmiştir. Kestenede uygulanan farklı zaman ve aşı yöntemlerine ait çalışmada elde edilen sonuçları literatür çalışmaları incelendiğinde de elde edilen sonuçlarla uyumlu çıkmaktadır. Seidov (1992)'un yaptığı çalışmada, ters T aşısında maksimum aşı tutma oranı ağustos ayında %80, eylülde %67 ve temmuzda ise %52 bulunmuştur. T göz aşısında ise ağustosta %67, eylül de %55 ve temmuz da %47 oranlarında tutma başarısı yakalanmıştır. Araştırmamızda ise ters T göz aşısında ağustos ayında %83,4 eylül ayında %80 başarı elde edilmiş olup benzer sonuçlar vermektedir.

Kulaç ve ark. (2017), açık alan ve sera koşullarında altı farklı zamanda (aralık, ocak, şubat, mart, nisan ve temmuz), üç farklı aşı yöntemini (yongalı göz, yarma ve diltikli aşı) 1+0 yaşındaki polietilen tüplü fidanlarda iki farklı aileden (Marigoule ve Sinop-Erfelek) alınan aşı materyalleri ile denemiştir. Ortalama aşı tutma oranının diltikli aşı yönteminde %50 ile şubat ayında yapılan aşılarda elde edildiğini (en yüksek başarı ocak ayında %86), yongalı göz aşısında aralık ve ocak ayında başarısız, temmuz ayında ise %83 başarı oranı ile tüm zamanlardaki ortalama başarı oranı ise %48 olarak belirlenmiştir. Yarma aşı yönteminde ise aşı tutma oranlarının %17,2 ile %25 arasında değiştiğini, en iyi sonucu mart ayına %25 oranında olduğunu ortaya koymaktadır. Açık alanda %19, sera koşullarında ise %33 oranında başarı elde edildiği ifade edilmektedir. Aşı tutma oranı sera koşullarında açık alan koşullarına göre iki kat daha yüksek çıkmıştır. Yürütülen bu çalışmamız açık alan koşullarında gerçekleştirilmiş olup, daha yüksek

oranlarda tutma başarısı elde edilmiştir. Benzer bir çalışma ise Pereira-Lorenzo ve Fernandez-Lopez (1997) tarafından İspanya'da kestane melezinde (*C. crenata x C. sativa*) gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yongalı göz, diltikli, yama, T göz ve yarma aşı yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre ortalama değerler üzerinden en düşük aşı başarı oranları diltikli aşıda %49, yarma aşıda %53, yongalı göz aşısında %66 ve yama göz aşısında %68 olarak bulunmuştur. En yüksek değerler ise ağustos sonu ve eylül başında yapılan yama göz aşısından elde edilmiş olup aşı başarı oranı %70'den daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlar yapılan araştırma sonucu ile de birebir uyusmaktadır. Zira kestanede yapılan aşılama çalışmaları genel olarak değerlendirildiğinde en iyi sonucun yama göz aşısında %93,2 oranı ile ağustos ayında elde edilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir.

Aşıda uyumsuzluğun önlenmesi amacıyla yapılacak işlemlerden birisi de aşı yapılacak çeşidin tohumlarından yetiştirilen anaçlar üzerine aşı yapılması ve anaç parsellerinde klonal nitelikte olması denebilir. Bu amaçla yapılacak çalışmalardan biri de çok sayıda genotiple karşılık aşı kalemlerinin uyumunun test edilmesidir. Nitekim (Huang ve ark., 1994), Amerikan ve Japon kestanelerinin Çin kestaneleri üzerinde aşılmasını, Craddock ve Bassi (1993) ise hastalıklara dayanıklı hibrit (melez) bireylerle tohumdan yetişmiş anaçlar üzerinde denemelerin yapılmasını önermektedir. Bununla birlikte Oraguzie ve ark. (1998) aşı tutma başarısının artırılması için anaç materyalin önemli olduğunu, tek bir türden çok sayıda anaç parsellerin kurulmasına ve bunlar üzerinde aşılamanın yapılmasına dikkat edilmesini önermişlerdir.

Son işlemden hemen önce anacın aşı için stabil bir yerden kesilmesi, soyulmanın ve kazara olacak kesilmelerin (yaralanmaların) önüne geçilmesi, aşının çok sıkı sarılmaması ki çok sıkı sarılma tüm aşı alanında yaralanmaya yol açar, bu da kanserin girişine neden olur. Aşılama için gerekli zaman en aza indirilmelidir ve yüksek rutubetli, rüzgarsız ve sıcaklığın 15°C -20°C derecelerde oynadığı günler tercih edilmelidir.

Aşılama çalışmalarında tutma başarısından ziyade sağlıklı bir şekilde aşı fidanların gelişiminin sağlanmasında, aşılama sonrasındaki koşulları iyi kontrol edilmesi gerekir. Özellikle sera koşullarında yapılan ve daha yüksek aşı tutma başarısı ile sonuçlanan kestanelerde dış koşullara alıştırmaya şartlarının iyileştirilmesi ve böylece hastaliksiz sağlıklı fidanların büyümesi sağlanmalıdır. Zira kestanelerde en önemli problemin kök çürüklüğü ve kestane dal kanseri olduğu, bunun da yetişme

ortamı koşulları ile ilişkili olduğu bilinmektedir.

Çalışma ile elde edilen tüm veriler ışığında çalışmanın nihai amacına ulaşılabilmesi için ıslah çalışmalarına geliştirilen araştırmalarla devam edilmesi önemlidir. Özellikle çok amaçlı kullanılan türlerin başında gelen kestane türünde de geleneksel ıslah çalışmalarında olduğu gibi ıslah programlarının çok yavaş ve hastalıklara dayanıklı kestane bireylerinin üretilmesi odaklı olduğu unutulmamalıdır.

Gerek literatür bilgileri, gerekse bu araştırmanın sonuçları ışığında özetle;

-Kestanede aşı çalışmaları en uygun zaman ve yöntemin yama göz aşısı ile ağustos (%93,2 tutma başarısı) ve eylül aylarında (%88,4) yapılması gerekmektedir.

-Ters t göz aşısı yöntemi yine ağustos ayında %83,4, eylül ayında %80,0 oranında tutma başarıları ile sonuçlanmıştır.

-Mart ve nisan aylarında yapılacak aşılama çalışmalarında başarı oranı daha düşük olmakla birlikte %73 ile nisan ayında yongalı göz aşısında, %61,2 ile nisan ayında diltikli aşı yönteminde olduğu, ortaya çıkmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Orman Genel Müdürlüğü Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje Adı: Anadolu kestanesi'nde (*Castanea sativa* Mill.) farklı aşı yöntemlerinin fidan üretim başarısına etkileri, Proje No: 03.1717/2015-2018).

Kaynaklar

Açıkgöz, S., Döken, T., Özdemir, Z., Değirmenci, F., 2007. Determination of Mating Types of Chestnut Blight Causal Agent *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr; by Multiplex PCR in Aydın Province. 2. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos 2007, Isparta.

Aksoy, M., Serdar, Ü., Soyulu, A., 2005. Kestane fidanlarında kestane *Cryphonectria parasitica* (Murrill) Barr karşı yapılan uygulamalar. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(1): 24- 29.

Akıllı, S., Katırcıoğlu, Y.Z., Maden, S., 2009. Vegetative compatibility types of *Cryphonectria parasitica*, causal agent of Chestnut Blight, in the Black Sea Region. Turkey. *Forest Pathology* 39: 390- 396.

Akıllı, S., Katırcıoğlu, Y.K., Maden, S., 2011. Biological control of chestnut canker, caused by *Cr-*

- yphonectria parasitica*, by antagonistic organisms and hypovirulent isolates. *The Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 35(5): 515-523.
- Akıllı, S., Ulubaş Serçe, Ç., Katırcıoğlu, Y.Z., Maden, S., Rigling, D., 2013. Characterization of hypovirulent isolates of the chestnut blight fungus, *Cryphonectria parasitica* from the Marmara and Black Sea regions of Turkey. *European Journal of Plant Pathology* 135: 323–334.
- Allen, A.D., 1980. Propagation of chestnuts. Agnote, Agdex 246/24, June, Order No. 1170/80. ISSN 0155-0217.
- Anonim, 2013. Kestane Eylem Planı (2013-2017), Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2018. The Plant List <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Castanea>
- Atar, F., 2020. Stand Dynamics of the Sweet Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Forests in Turkey. II. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, 1-3 September, 2020, Edirne
- Atar, F., Turna, I., 2018a. Fruit and seedling diversity among sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) populations in Turkey. *Şumarski list* 142(11-12): 611-619.
- Atar, F., Turna, İ., 2018b. The Effects of Different Cutting Treatments on The Sprouting Ability in Anatolian Chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *Ecology* 2018, 19-23 June 2018, Kastamonu.
- Bazzigher, G., Lawrenz, K.P., Ritter, F., 1984. Propagation and growing chestnut. *Annual Report of the Northern Nut Growers Association (USA)* 75: 119-137.
- Bonev, I., 1977. Spring oculating of the chestnut after two methods of side grafting (*in Bulgarian*). *Gorsko-Stopanstvo*. 33(1): 53-55.
- Craddock, J.H., Bassi, G. 1993. Nursery Application of Whip and Tongue Grafting on Chestnut. Proc. of the International Congress on Chestnut. October 20-23, 1993, Spoleto, Italy, p.195-198.
- Çeliker, N.M., Onoğur, E., 2011. Türkiye’de Kestane Kanseri ile Biyolojik Mücadelede ümitvar bulgular. *Tarım Bilimleri Dergisi* 17: 122-130.
- Döken, M.T., Açıkgöz, S., Erincik, Ö., Ertan, E., 2004. Studies in the Chestnut Growing Areas of Aydın-Turkey to Determine the Incidence of *Cryphonectria parasitica* (Murill) Barr Infections (Chestnut Blight) and Vegetative Compatibility Group Diversity Among the Isolates. 1. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül 2004. Samsun.
- El-Deen, E.M.A.Z., Rhman, I.E., 2011. Studies on grafting methods and dates of pistachio trees under supplemental irrigation in North Sinai. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 7(6): 456-463.
- Gürer, M., Ottaviani, M.P., Cortesi, P., 2001. Genetic diversity of subpopulations of *Cryphonectria parasitica* in Turkey. *Forest Snow and Landscape Research* 76: 383-386.
- Hartmann, H.T., Kester, D., Davies, F.T., 1990. Plant Propagation Principles and Practices. Fifth Edition. Regents/Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- 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.
- Hussain, S., Mir, S.S., Bhat, R., Wani, S.A., Shameem, R., 2016. Standardization of propagation techniques in Chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *Ecology, Environment and Conservation* 22(2): 911-915.
- Idzajtich, M., Zebec, M., Poljak, I., Medak, J., 2009. Variation of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) populations in Croatia according to the morphology of fruits, *Sauteria* 18: 323-333.
- Izaki, M., Tsukihaski, T., Hara, H., Suzuki, S., Hiyama, H., 1975. Budding of Chestnuts, Part 10: Difference between side and single budding methods in taking. *Agriculture and Horticulture* 50(9): 1165-1166.
- Kayacık, H., 1981. Orman ve Park Ağaçlarının Özel sistematığı II. Cilt, Angiospermae, İÜ. Orman fak. Yayın No: 2766/287. İstanbul.
- Kulaç, Ş., Özbayram, A.K., Filiz, E., Ersoy, E., 2017. Effects of Grafting Time and Type on Graft Success in Chestnuts. The 3rd International Symposium on EuroAsian Biodiversity 05-08 July, Minsk – Belarus.
- Lizhen, Q., Lingling, S., Shaojun, W., Tianglin, D., Dongfang, L., Guozhu, H., Kaijiang, C., 1998. Studies on cultivation of *Castanea mollissima* with “Sandong” techniques. *Hort. Abst.* 68: 9306.
- OGM, 2020. Orman Genel Müdürlüğü (ogm.gov.tr). Türkiye Orman Varlığı, Ankara
- Oraguzie, N.C., Mcneil, D., Peterson, A., Chap-

- man, H., 1998. Comparision of RAPD and morphonut markers for revealing genetic relationships between Chesnut spesies and New Zeland Chesnut selection. *N. Z. J. Crop Hort. Sci.* 26: 109-115.
- Özbayram, A.K., Seçgin, B., 2020. Kestane balta-liklarında aralamaların büyümeye kısa süreli etkileri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* 8(1): 993-1001.
- Özkarakaş, İ., Önal, M.K., 1997. Kestane (*Castanea sativa* Mill.) çoğaltımında en uygun göz aşu yöntemi ve zamanının belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 7(2): 74-79.
- Pereira-Lorenzo, S., Fernandez-Lopez, J., 1997. Propagation of chestnut cultivars by grafting: methods, rootstocks and plant quality. *Journal of Horticultural Science* 72(5): 731-739.
- 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.
- Seiidov, A.K., 1992. Times and methods of bud-grafting *Castanea sativa* in summer-autumn. *Hort. Abst.* 62: 987.
- Serdar, U., Soyly, A., 2005. The effect of grafting time and methods on chestnut nursery tree production. Proc of the Third Int Symp on Chestnut. *Acta Hort.* 693: 187-194.
- Soyly, A., 1982. Kestanelerin aşuyla çoğaltımı üzerine bir araştırma. *Bahçe* 11(2): 5-12.
- Soyly, A., 2004. Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. Hasad Yayıncılık LTD.ŞTİ. II. Baskı. İstanbul.
- Turna, İ., 2014a. TCP/TUR/6156761 nolu “Management and Chestnut blight and Increased Capacity for Improving Forest Health and Vitality” proje sunumları. 15-17 Ekim. Sinop.
- Turna, İ., 2014b. Kestane (*Castanea sativa* Mill.) nin Genel Özellikleri. TCP/TUR/6156761 nolu “Management and Chestnut blight and Increased Capacity for Improving Forest Health and Vitality” proje sunumu Sinop.
- Turna, İ., Sertkaya, M. G., Atar, F., 2017a. Kestane dal kanseri ile mücadelenin silvikültürel yönden değerlendirilmesi: Kütahya Simav örneği. *Turkish Journal of Forestry* 18(3): 187-196.
- Turna, İ., Atar, F., Bayraktar, A., Turna, H., 2017b. Silvicultural viewpoint to chestnut (*Castanea sativa* Mill.) forest in Turkey. International Forestry and Environment Symposium, 7-10 October 2017, Trabzon.
- Turna, İ., Atar, F., Bayraktar, A., 2018. Shoot growth in anatolian chestnut (*Castanea sativa* Mill.) forests operated as short rotation. International Congress on Engineering and Life Sciences, 26-29 April, 2018, Kastamonu.
- Zhu, G., Wang, Y., Zhu, J., Yu, J., Chen, S., Zhu, G., 1998. Apreliminary report on top grafting a double bearing variety of chinese chestnut. CAB Abstracts. AN: 980313688.