



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI AŞI YÖNTEMLERİNİN VE ORTAM SICAKLIĞININ
KESTANE (*Cestanea sativa* Mill.) AŞILARINDA TUTMA
BAŞARISINA ETKİSİ**

ELİF DUDU ASLAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ŞEMSETTİN KULAÇ**

DÜZCE, 2019

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI AŞI YÖNTEMLERİNİN VE ORTAM SICAKLIĞININ
KESTANE (*Cestanea sativa* Mill.) AŞILARINDA TUTMA
BAŞARISINA ETKİSİ

Elif Dudu ASLAN tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Şemsettin KULAÇ
Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Şemsettin KULAÇ
Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Hakan ŞEVİK
Kastamonu Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hülya TORUN
Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 05/03/2019

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

05 Mart 2019

Elif Dudu ASLAN

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Şemsettin KULAÇ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Ali Kemal ÖZBAYRAM'a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

05 Mart 2019

Elif Dudu ASLAN



İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. HETEROVEJETATİF ÜRETİM YÖNTEMLERİ	4
1.1.1. Aşı Çeşitleri.....	5
1.1.1.1. Göz Aşısı	5
1.1.1.1.1. T Göz Aşısı.....	6
1.1.1.1.2. Ters T Göz Aşısı.....	6
1.1.1.1.3. Halka ve Yama Göz Aşısı	6
1.1.1.1.4. Yongalı Göz Aşısı	6
1.1.1.2. Kalem Aşısı ve Çeşitleri.....	7
1.1.1.2.1. Ekleme Aşısı (Dilciksiz Aşısı)	7
1.1.1.2.2. Kenar (Yan) Aşısı	7
1.1.1.2.3. Yarma Aşısı	7
1.1.1.2.4. Kakma Aşısı (Keçi Ayağı)	8
1.1.1.2.5. Kabuk (Çoban) Aşısı	8
1.1.1.2.6. Yanaştırma Aşısı.....	8
1.2. KESTANEDE AŞI BAŞARISINI ETKİLEYEN YÖNTEMLER	9
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	11
2.1. AŞI YÖNTEMLERİ KULLANILARAK YAPILAN ÇALIŞMALAR	12
2.2. KONU İLE İLGİLİ DİĞER TÜRLERDE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	14
3. MATERYAL VE METOT.....	19
3.1. MATERYAL	19
3.1.1. Araştırmada Kalem Olarak Kullanılan Kestane Tipleri	19
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Anaçlar (Çöğürler).....	19
3.1.3. Deneme Yerinin Genel Özellikleri.....	20
3.2. METOT	20
3.2.1. Aşısı Kalemlerinin Elde Edilmesi ve Aşıya Hazırlanması	20
3.2.2. Anaç Olarak Kullanılan Çöğürlerin Yetiştirilmesi.....	20
3.2.3. Çalışmada Kullanılan Aşısı Yöntemleri ve Ortam Sıcaklıkları	22
3.2.4. Fidanlarda Bakım ve Aşısı Tutma Kontrolünün Yapılma İşlemleri	23
3.2.5. Çalışma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	25
5. TARTIŞMA.....	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	33

7. KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	37



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Aşı kalemlerinin muhafazası	19
Şekil 3.2. Fidanların dizilişinden bir görüntü	21
Şekil 3.3. 2013 ve 2014 yıllarında tüplü fidan üretimi ile ilgili deneme alanından genel bir görüntü.....	22
Şekil 3.4. Dolaplara yerleştirilen kestane fidanları.....	23
Şekil 3.5. Aşı tutma ve kallus oluşumu kontrolü.....	24
Şekil 3.6. a) Tutmuş yongalı göz b) dılcıklı ve c) yarma aşı görüntüleri	25
Şekil 3.7. Seranın genel görüntüsü	25

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 3.1. Ortam sıcaklıkları ve aşılı kestane fidan sayısı.	23
Çizelge 4.2. Aşı tutma başarısına ait varyans analizi sonuçları.....	27
Çizelge 4.3. Aşı yöntemine göre aşı tutma başarısı ve duncan sonuçlar	28
Çizelge 4.4. Ortam sıcaklığına göre aşı tutma başarısı ve duncan sonuçları.....	29

KISALTMALAR

cm	Santimetre
ha	Hektar
m	Metre
mg	Miligram



ÖZET

FARKLI AŞI YÖNTEMLERİNİN VE ORTAM SICAKLIĞININ KESTANE (*Cestanea sativa* Mill.) AŞILARINDA TUTMA BAŞARISINA ETKİSİ

Elif Dudu ASLAN

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Şemsettin KULAÇ

Mart 2019, 36 sayfa

Kestane (*Cestanea sativa* Mill.) ağaçlarının Türkiye’de Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgesinde geniş yayılış alanları bulunmaktadır. Ayrıca Batı Akdeniz Bölgesinde lokal olarak bazı noktalarda yayılış göstermektedir. Özellikle Isparta-Sütçüler, Antalya-Selge ve Antalya-İbradı beldelerinde anıt niteliğinde bireylerden oluşan popülasyonlar bulunmaktadır. Türkiye’de geniş bir alanda yayılış gösteren kestaneler son yıllarda kanser ve mürekkep hastalığı yüzünden çok fazla ölümlere ve gövde kayıplarına maruz kalmaktadır. Kestanenin sürgün verme yeteneğinin yüksek olması türün bu hastalıklara karşı doğal olarak hayatta kalmasına yardım etmektedir. Türün kansere karşı geleceğinin koruma altına alınması için biyolojik, kimyasal veya mekanik birçok çalışma yapılmaktadır. Ayrıca türün kullanımının yaygınlaştırılması için ülke halkının daha fazla bilinçlendirilmesine yönelik Orman Genel Müdürlüğü’nün de bazı çalışmaları bulunmaktadır. Kestanenin üretimine yönelik ıslah (aşılama, seleksiyon, genetik varyasyon vb.) çalışmalarının artırılarak devam ettirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak farklı aşı yöntemlerinin (yarma, diltikli, yongalı göz ve keçi ayağı) aşı kaynamasına dolayısıyla aşı tutma başarısına etkisi araştırılmıştır. İkinci olarak ortam sıcaklığının aşı tutma başarısına etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda sıcaklığı ve nemi kontrol edilebilen 6 farklı ortam sıcaklığı (10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 15/5 °C (16/8 saat), 20/10 °C (16/8 saat)) ile sıcaklığı ve nemi kontrol edilemeyen tünel sera kullanılmıştır. Çalışmada altlık olarak Akçakoca Kestane Bayırı yöresindeki doğal ormanlardan toplanan kestanelerden yetiştirilen bir yaşındaki tüplü

fidanlar kullanılmıştır. Çalışmada Sinop-Erfelek orijinli aşı kalemleri kullanılmıştır. Çalışma için Düzce üniversitesi Orman Fakültesi'ne ait tünel seralar ve laboratuvarlar kullanılmıştır. Tüp harcı olarak %30 orman toprağı, %30 torf, %30 dere kumu, %10 organik koyun gübresi kullanılmıştır. Çalışmada ilk olarak kestane tohumları çimlendirme dolaplarında çimlendirilmiş ve çimlenen tohumlar 01.02.2014 tarihinde polietilen tüplere ekilmiştir. Bir yaşındaki fidanlara 07.03.2015 tarihinde aşılama yapılmıştır. Çalışmanın ilk kısmı için tünel sera ortamında aşılamanın kaynaması beklenmiştir. İkinci kısmı için ise Tohum teknolojileri laboratuvarındaki çimlendirme dolaplarında değişik sıcaklıklarda kaynama başarısı araştırılmıştır. 30.06.2015 tarihinde aşılama kontrol edilmiş ve tutmuş olanlar sayılarak tutma başarısı belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta, ilk olarak aşı yönteminin tutma başarısına etkisi incelendiğinde en yüksek tutma başarısı %63,33'lük bir oran ile yongalı göz aşılarından elde edilmiştir. Dilcikli aşıların tutma başarısı %54,44'lük bir oran ile ikinci olmuştur. En düşük tutma başarısı ise %12,75 ile keçi ayağı yöntemi ile yapılan aşılarında olmuştur. Yarma aşı yönteminde ise %43,33'lük bir tutma başarısı elde edilmiştir. Farklı ortam sıcaklıklarının aşı tutma başarısına etkisine incelendiğinde, en yüksek tutma başarısı %81,56'lık bir oran ile 15/5 °C (16/8 saat) değişken sıcaklıkta elde edilmiştir. 15 °C sabit sıcaklıktaki aşıların tutma başarısı %78,3'lük bir oran ile ikinci olmuştur. En düşük tutma başarısı ise %18,66 ile 25 °C sabit sıcaklıkta olmuştur. Ardından en kötü ikinci performans %33,33 ile 10 °C sabit sıcaklıkta olmuştur. Diğer sıcaklıklardaki tutma başarıları ise sırasıyla 20/10 °C (16/8 saat), 20 °C ve tünel sera ortamlarında, %50, %60 ve %54,43 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Aşı, Kestane, Aşı yöntemi, Anadolu kestanesi, Ortam sıcaklığı

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT GRAFTING METHOD STOGRAFTING SUCCESS IN CHESTNUT (*Cestanea sativa* Mill.)

Elif Dudu ASLAN

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineering

Master's Thesis

Supervisor: Assist. Dr. Öğr. Şemsettin KULAÇ

March 2019, 36 pages

Chestnut (*Cestanea sativa* Mill.) Trees in the Black Sea in Turkey, a wide distribution in the Marmara and Aegean regions. It is also locally distributed in some points in the Western Mediterranean Region. Especially, there are populations consisting of monumental individuals in Isparta-Sütçüler, Antalya-Selge and Antalya-İbradı towns. Chestnuts are distributed in a wide area in Turkey in recent years due to ink disease and cancer death and the body is exposed to too much loss. The fact that the chestnut is capable of exile helps the species to survive naturally against these diseases. Many biological, chemical or mechanical studies are being carried out to protect the species against cancer. In addition, the General Directorate of Forestry, which aims to increase the awareness of the people of the country, has some studies. Breeding of the chestnut (vaccination, selection, genetic variation, etc.) should be continued by increasing the work. This study consists of two stages. First of all, the effect of different vaccine methods (splitting, slinky, flaky eye and goat's foot) on vaccine boiling and thus on the success of vaccination were investigated. Secondly, the effect of ambient temperature on grafting success was investigated. In this context, 6 different ambient temperatures (10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 15/5 °C (16/8 hours), 20/10 °C (16/8 hours) constant and variable temperatures and tunnel sera). In this study, one-year-old tubed seedlings grown from chestnuts collected from natural forests in Akçakoca Kestane Bayırı region were used. In this study, Sinop-Erfelek origin vaccines were used. Tunnel greenhouses belonging to Düzce University Forestry Faculty were used for the study. As tube mortar 30% forest soil, 30% peat sand, 30% river sand and 10% organic sheep manure were used. In the study, germinated and germinated seeds were first planted in polyethylene

tubes in chestnut seeds germination cabinets. One-year old seedlings were vaccinated on 07.03.2015. For the first part of the study, vaccines were expected to boil in the tunnel greenhouse environment. For the second part, the success of boiling in different germination cabinets in Seed Technologies laboratory was investigated. On 30.06.2015, the vaccines were checked and counted. In conclusion, when the effect of the vaccine method on the retention success was examined first, the highest retention success was obtained from yongalığöz with a ratio of 63.33%. Vaccines have a second success rate of 54.44%. The lowest retention success was with the Keçiayağı method with 12.75%. In the yarmaaşı method, a retention success of 43.33% was achieved. Considering the effect of different ambient temperatures on the success of vaccination, the highest retention success was obtained at a variable temperature of 15/5 °C (16/8 hours) with a rate of 81.56%. The retention performance of the vaccines at a constant temperature of 15 °C was the second with a ratio of 78.3%. The lowest retention success was at a constant temperature of 18.66% to 25 °C. The second worst performance was at 33.33% at a constant temperature of 10°C. Retention achievements at other temperatures were found to be 20/10 °C (16/8 hours), 20 °C, and tunnel greenhouse environments, respectively 50%, 60% and 54.43%.

Keywords: Grafting, Chestnut, *Cestanea sativa*, Grafting methods, Ambient temperature

1. GİRİŞ

Türkiye toprak alanıyla 78 milyon hektarlık alana ve ekolojik bakımdan zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitlilik ormanlar içerisinde tür ve kompozisyon olarak önemli bir yer tutmaktadır. 2015 yılında yapılan tespitlere göre ormanlık alanlar, Türkiye alanının %28,6'sını (22.342,935 ha) kaplamaktadır. Diğer alanlar ise %71,4 (55.661,709 ha) oluşturmaktadır. Ormanlık alanın %33'ünü yapraklı ormanlar (meşe, kayın, kızılğaç, kestane, gürgen gibi ağaç türleri), %48'ini iğne yapraklı (ibreli) ormanlar (kızılçam, karaçam, sarıçam, göknar, ladin, sedir gibi ağaç türleri), %19'unu ibreli ve yapraklı karışık ormanlar oluşturmaktadır. Ormanda en fazla (5,9 milyon ha)'lık oranla Meşe yayılış göstermekte, alan büyüklüğü sırasına göre kızılçam, karaçam, kayın, sarıçam, ardıç, göknar, sedir, ladin, fıstıkçamı, kızılğaç, kestane, gürgen, kavak, ıhlamur, dışbudak ve okaliptüs gelmektedir (OGM, 2013).

Kestane (*Castanea sativa* Mill.) meşe ve kayınlarla birlikte kayıngiller (*Fagaceae*) familyasına girmektedir. Kestanenin bilinen 13 türü Kuzey Yarım Küre'nin ılıman iklim kuşağında yayılmış durumdadır. Bunlardan beşi Doğu Asya'da, yedisi Kuzey Amerika'da ve biri Avrupa'da bulunmaktadır (FAO, 2011).

Kestane'nin Türkiye'deki ormanlarda yayılış alanı normal kapalı alanda 68,229 ha, boşluklu kapalı alanda 20,214 ha toplam 88,443 ha alanı kaplamaktadır. Türkiye'de ormanlık alanların asli ağaç türlerine dağılımına bakıldığında kestane %40'luk alanı kaplamaktadır (OGM, 2013). Akdeniz havzasının (Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Güney batı ve Doğu Asya) tabii türlerinden olan kestane türünün M.Ö.5. Yüzyılda Anadolu'dan Güney Avrupa'ya götürüldüğü, buradan daha güneye kaydığı ve Balkan yarımadası ile Anadolu, Güney İtalya ve Fransa'ya kadar yayıldığı bildirilmektedir (OGM, 2013). Dolayısıyla Türkiye'nin bu türün ana vatanı olduğu da ileri sürülmektedir. Ayrıca Türkiye, Anadolu kestanesinin (*Cestanea sativa* Mill.) en önemli gen merkezlerinden birisi ve kültüre alındığı en eski alanlardan birisidir (Serdar, 2000). Anadolu kestanesi yurdumuzda Kafkaslardan başlayarak Kuzey Anadolu (Karadeniz sahili) boyunca Bulgaristan sınırına kadar, Marmara çevresi ve Batı Anadolu'da yayılış göstermektedir. Ayrıca Akdeniz Bölgesi'nde (Isparta-Merkez, Isparta-Sütçüler,

Antalya-Serik, Antalya- Akseki, Antalya- Alanya) de lokal olarak bulunmaktadır (Kulaç ve ark. 2014).

Kestane (*Castanea sativa* Mill.), yurdumuzda Marmara ve Kuzey Anadolu'da özellikle yapraklı türlerle (meşe, gürgen, kayın, ıhlamur vb.) karışık meşcereler kurmaktadır. Ege ve Akdeniz bölgesinde lokal olarak tabii yayılışı bulunmakla birlikte daha çok kültürü yapılmaktadır (Huss J., Kahveci O., 2009). Saf meşcereleri çok az rastlanmakta genellikle karışık meşcereler oluşturmaktadır. Karışıma girdiği yerlerde genelde münferit, küme, grup ve daha geniş alanlar halindedirler. Kestane Doğu Karadeniz'de 700-800 metreye kadar gürgen, kızılâğaç gibi yapraklı ağaçlarla, yer yer ladinle karışık, bazen de saf kestane toplulukları halinde bulunmaktadır. Bu bölgede kayınla karışık olarak 1200 metreye kadar görünmektedir. Doğudan batıya doğru gidildikçe kestane daha çok küçük meşcere ve gruplar halinde rastlanır. Sinop, Kastamonu, Bartın, Zonguldak, Karadeniz Ereğli, Akçakoca, Karasu dolaylarında ise genişçe bir yayılış alanı bulmaktadır. Marmara çevresinin Anadolu bölümünde 400-500 metreye çıkan makilerden sonra 1000-1200 metreye kadar yükseltilerde, karışık olarak bulunur, meşe ve kayından sonra gelir. Bölgede özellikle Bursa ve İnegöl'ün kestane ormanları dikkat çekmektedir. Kestanenin, Batı Anadolu'da kuzeyden güneye doğru yayıldıkça alt sınırı yükselmektedir. Ege'de Kütahya Simav, Ödemiş'in Bozdağ ve Kocaeli Gölcük, Isparta ve Antalya yöresinde 900-1200 m rakımlarda münferit ya da kümeler halinde karışıma girmektedir (OGM, 2013).

Orman ağacı olarak en güzel kestane meşcerelerine Kuzeydoğu Anadolu'da Hopa dolaylarında Sultan Selim Dağı'nda, Marmara çevresinde ise Kapıdağı Yarımadası'nda rastlanır. Kestane ormanları ülkemizde amenajman planlarına göre yaklaşık 200.399,7 hektardır. Bu alanların %13'ü saf (26.051,9 ha), %77,5'i yapraklı karışık kestane ormanları (155.309,7 ha), 9,5'i de ibrelili karışık kestane ormanlarından (19.037,95 ha) oluşmaktadır. Verimlilik açısından genel kestane ormanlarının %22,39'u (44.880,5 ha) bozuk, %9,81'i de (19.668,5 ha) baltalık %69 olmak üzere toplam kestane alanımızın yaklaşık %32,21'i (64.549 ha) bozuk ve baltalık vasıflıdır (Eroğlu, 2013).

FAO (2011)'e göre Çin en büyük üretici durumunda olup 1,7 milyon ton üretimle ilk sırada, 60 bin ton kestane üretimi ile de Türkiye dünyada ikinci sırada yer almakta ve dünya kestane üretiminin yaklaşık %3'ünü karşılamaktadır. Fakat OGM (2017)'nin verilerine göre Türkiye'nin kestane üretimi 70 bin tondur. Türkiye bu üretimiyle dünya kestane üretimi sıralamasında 3. sıraya gerilemiştir. Ülkemizdeki kestane ağaçlarının

%39'u Karadeniz Bölgesinde bulunmakta ve toplam üretimin de %27'si bu bölgeden karşılanmaktadır. Türkiye'de kestane üretiminin yapıldığı başlıca bölgeler; Ege, Karadeniz ve Marmara bölgeleridir. Ülkemizde, Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 2001 yılı verilerine göre, 1 milyon 755 bin adet meyve veren ağaç ve 528 bin adet meyve vermeyen ağaç olmak üzere toplam 2 milyon 283 bin civarında kestane ağacı bulunmaktadır. Üretimin %57,96'sı Ege ve %26,95'i Karadeniz Bölgesinden sağlanmaktadır. Türkiye'de kestane üretiminin yoğun olarak yapıldığı iller arasında Aydın ilk sırada yer almakta, bu ili sırasıyla; İzmir, Sinop, Kastamonu, Kütahya, Balıkesir, Manisa, Bartın, Bursa ve Zonguldak illeri izlemektedir (OGM, 2013).

Kestane (*Cestanea sativa* Mill.) genel olarak sıcak ve ılıman iklim koşullarında yetişmektedir. Nisbi nemi yüksek yerlerden hoşlanır. Donlara duyarlıdır. Güneşi sever, Kumlu balçık, balçık ve ağır balçık, asit toprakları kuru derin verimli posaca zengin ve asit topraklarda iyi gelişim göstermektedir. Mutedil rutubetli toprakların dışına çıkmaktadır. Kireçli toprakları sevmez, nem istekleri yüksek ve orta derecededir. Optimal yayılış alanı 600-900 metredir. Yıllık sıcaklık ortalaması 8-50 °C arasında, max. Sıcaklıklar 20-30 °C, min. -17 ile 6 °C arasındadır. Meyve verimi için mevsimsel dağılımın düzenli olduğu yerlerde yıllık yağışın 600-1600 mm olması ve kurak sezonun 2 aydan fazla olmaması gerekmektedir (OGM, 2017).

Anadolu kestanesi olarak bilinen ve geniş-yuvarlak taç yapısına sahip olan bu ağaç türü 25-30 m'ye kadar boylanabilen, 1000 yaşına kadar yaşayabilen çok uzun ömürlü ağaçlardır (OGM, 2013). Ağacın tomurcukları uzun ve yeşilimsi renktedir. Yaprakların dizilişi almaşık (Alternant) basit yapraklıdır. Yaprakları 10-25 cm uzunluğunda, kenarları sivri dişli, sert yapılı, üst yüzü koyu, alt yüzü ise soluk yeşil renktedir. Gövdesi gençken gri ve çatlaksız gövde ileri yaşlarda gri-kahverengine dönüp çatlar. 2 metreyi aşkın çap yapabilir. Çok geniş yuvarlak bir tepe yapar. Tepe çapı maksimum 10 m'dir. Kuvvetli kazık kök yapar. Çiçeklenme zamanı haziran-temmuz aylarında görülür. Meyveleri sık ve batıcı dikenlerle örtülü 3-7 cm çapında bir top görünümünde olan meyve örtücü (kupula) içinde 1-3 meyve bulunur. İri meyveler küre, yarım küre biçiminde ya da iki yandan basık, kızıl kahverengi kabuklu ve nişastalıdır. Meyve dönemi Ekim-Kasım aylarıdır (OGM, 2013).

Kestanenin çoğaltımı aşı, çelik, daldırma veya mikro üretim yöntemleri ile yapılabilir. Ancak en fazla kullanılabilen yöntem aşı yoluyla çoğaltmadır. Çelikle ve mikro üretimle çoğaltmada, olgun materyalin çoğaltılmasında çok büyük

zorluklar vardır ve çoğaltma başarısı genotipe göre çok fazla değişmektedir. Bu yöntemde başarı sağlamak için ağaçlarda bir takım ön uygulamaların (gençleştirme uygulamalarının) yapılması gerekmektedir. Daldırma ile çoğaltma kestane bazı klonal anaçların çoğalmasında ekonomik olarak kullanılmaktadır. Ancak bu çoğaltma yönteminde de çok fazla işgücüne ihtiyaç duyulması, çok fazla alana ve zamana ihtiyaç duyulması, elde edilen fidanların kök kalitesinin düşük olabilmesi ve şaşırtma sırasında kayıpların olması gibi bazı dezavantajlar vardır. Ülkemizde seçilen tiplerin çoğaltılması, muhafazası, mevcut kestane alanlarının genişletilmesi düzenli kestane plantasyonlarının elde edilmesi için aşılı fidan üretimine gereksinim duyulmaktadır (OGM, 2013).

1.1. Heterovejetatif Üretim Yöntemleri

Aşı, çoğaltılması istenilen türden bir göz veya kalem, bir dal parçasının anaç (altlık) denilen diğer bir bitki üzerine yerleştirilmesidir. Bu şekilde gerçekleştirilen çoğaltmaya aşı ile çoğaltma denmektedir. Aşılar kısımlarına göre göz ve kalem olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Ayrıca aşının yapılma zamanlarına göre sürgün (erken sürgün, geç sürgün) ve durgun, olarak da ikiye ayrılabilir (Serdar, 2000).

Aşı yapmanın amaçları;

- Tür ve çeşidin genetik özelliğine uygun fidan üretimi,
- Farklı ve kolay bir şekilde çoğaltılamayan çeşitlerin ortadan kalkmasını önlemek,
- Gelişmiş ağaçların çeşidini değiştirmek için,
- Islah işlemlerinde belirli özelliklerin devamlılığını sağlamak,
- Bitkinin yaralanmış veya zarara uğrayan kısımlarının onarımı,
- Bazı anaçların özelliklerinden (bodur anaçlar gibi) faydalanmak,
- Virüs ve mantar hastalıklarına dayanıklılıkların belirlenmesi (Altan, 2010) şeklinde sıralanabilir.
- Verimsiz bir bitkinin verimli çeşidi ile aşılansak daha verimli hale getirilmesi,

Anaçlar; Tohumdan elde edilen “Generatif anaç”: çelik daldırma kök sürgünleri vb. bitkinin kısımlarından oluşan anaçlara ise “Vejetatif anaçlar” (klonanaçlar) denilmektedir. Genelde tohum tozlanma, döllenişle oluşan ve homojen olmayan heterojen niteliktedir. Bunlar çimlendiklerinde yozları ya da çöğürleriyle meydana gelmektedir. Kültür çeşidinin tohumlarından oluşan yeni bitkilere yoz, yabancı tohumlarından elde edilen bitkilere çöğür adı verilmektedir (Altan, 2010). Kuvvetli

gelişirler. Üzerine aşılanan çeşidin erken meyve vermesini sağlar. Bol ürün elde edilmekte olup, standart yoktur. Çöğür anaçlar tohumdan elde edildiğinden kalıtsal yapısı heterozigottur. Kullanıldığı çeşidin özelliği tohumlarda kaybolur ve genelinde yozlaşma meydana gelir (Altan, 2010).

Kalem; ileride aşılı bitkinin taç kısmını (gövde ve dallarını) oluşturacak olan üzerinde birkaç göz bulunduran kısa bir sürgün parçasıdır. Aşının üst kısmıdır yani çeşittir. Kalem, adına doğru olarak arzu edilen çeşitten alınmalı ve hastalıklardan arı olmalıdır (Sezin, 2009).

1.1.1. Aşı Çeşitleri

1.1.1.1. Göz Aşısı

İçinde odun dokusuna sahip veya sahip olmayan kabuk parçasının üzerinde bulunan bir göz ile gerçekleştirilen aşılar göz aşısı olarak tanımlanmaktadır. Sadece bir tomurcuğun (gözün) kullanıldığı aşılar göz aşıları denmektedir. Meyve ağaçlarının sayısının artırılmasında göz aşıları, kalem aşıları ile karşılaştırıldığında daha uygun yöntem olduğu ortaya konulmuştur. Küçük fidanlarda göz aşısı uygulanmaktadır. Göz aşılarının büyük bir kısmı, kabuğun odundan kolay bir şekilde soyulabildiği ve altlık bitkinin aktif büyüme zamanında yapılması gerekmektedir (Yılmaz, 2010).

Göz aşıları için uygun zaman aralıkları;

- İlkbahar mevsimi içinde mart-nisan aylarında.
- Mayıs ayı sonlarında haziran ayı başlarında (haziran göz aşısı ya da geç sürgün göz aşısı periyodu).
- Temmuz ayı sonu eylül ayı başı durgun göz aşısı periyodu olarak sınıflandırılmaktadır.

1.1.1.1.1. T Göz Aşısı

Aşılar içerisinde en çok bilenen ve üreticiler tarafından en çok tercih edilen aşı türüdür. Çoğunlukla, 6 mm ile 2,5 cm arasında çapa sahip bitkilere büyüme döneminde bu aşı türü uygulanmaktadır. Aşı anaç bitkinin topraktan 5-25 cm yüksekliğindeki kısmına uygulanmaktadır. Aşı işlemi uygulanacak bitki T biçiminde kesilir ve göz ise kalkan biçiminde odunsuz veya odunlu olarak kesilerek anaçta üzerinde açılan T içerisine yerleştirilir. Yapılan aşı hava almayacak biçimde kapatılır. Aşı işleminden 15-20 gün sonra kapatılan aşı bölgesi açılır (Yılmaz, 2010).

1.1.1.1.2. Ters T Göz Aşısı

Yağmur yağışının fazla olduğu bölgelerde suyun aşı bölgesine girmesini ve aşı bölgesinin enfeksiyon oluşmasını önlemek için ters T aşı türü kullanılmaktadır. Anaç üzerinde yapılan kesim ters T şeklinde olmalıdır. Kaleminden göz alma işleminde bu durum dikkate alınmalıdır (Yılmaz, 2010).

1.1.1.1.3. Halka ve Yama Göz Aşısı

Dikdörtgen şeklinde bir kabuk parçasının üzerinde göz olacak şekilde kalem üzerinden kesilip alınarak ve anaç bitki üzerinde aynı büyüklükte kesim yapılarak yerine kalemden alınan dikdörtgen şeklindeki kabuğun yerleştirilmesi şeklinde yapılmaktadır. Özellikle T göz aşısının tutmadığı tür ve çeşitlerde kullanılmaktadır. Bu aşıda yüksek başarı elde etmek için, gündüz ve gece ısı farkının az olduğu dönemler seçilmelidir. Aşı yapımı ve aşı bandı ile kapatma işlemi hızlı bir şekilde yapılması gerekmektedir (Yılmaz, 2010).

1.1.1.1.4. Yongalı Göz Aşısı

Bu aşı türü bağcılıkta yoğun olarak kullanılmaktadır. Bunun sebebi kabuğun kaldırılmasına gerek duyulmamaktadır. Bu aşı türü için uygun zaman sıcaklığın daha uygun olduğu ağustos ayındaki durgun aşı zamanı kullanılmaktadır. Bu aşının yapımı için anaç üzerinde kabuktan oduna doğru eğimli kesim yapılmaktadır. Daha sonra yapılan kesit yüzeyinin iki veya üç santim üzerinde başlayarak odunun iç kısmına doğru ikinci kesim yapılarak yonga biçiminde bir parça çıkartılır. Bu aşı tekniğinin esası anaçta açılan yaraya uygun bir gözün hazırlanıp bu yere yerleştirilmesidir. Aşı kaleminde anaçta yapılan kesimlere benzer iki kesim ile üzerinde bir göz bulunan yonga şeklinde bir kesit çıkarılır. Hazırlanan göz anaçtaki yerine kabukları birbirine denk

olacak şekilde yerleştirilerek göz dışarıda kalacak şekilde sarılması gerekmektedir (Pırlak, 2007).

1.1.1.2. Kalem Aşısı ve Çeşitleri

Yeni kesilmiş atlık bitki ile yeni kesilmiş kalemin organları üst üste gelecek biçimde yapılan birleştirme işlemine kalem aşısı olarak tanımlanmaktadır. Bu aşı türünde kalem üzerinde iki ile dört arasında göz bulunması gerekmektedir. Üzerinde birden çok uyur göze sahip ve genç sürgünden kesilerek temin edilen odun parçasına kalem olarak adlandırılmaktadır. Uygulanan birçok kalem aşı çeşidi olsa da kolay bir şekilde uygulanan ve en çok tercih edilen ekleme (dilciksiz) aşı, kakma aşı, yanaştırma aşı, kabuk altı (çoban) aşısı, yarma aşı ve dilcikli (İngiliz) aşılardır (Altan, 2010). Ayrıca tohumu uygulanan embriyo aşısı, epikotil, hipokotil aşısı gibi yöntemlerde kullanılmaktadır (Serdar, 2000).

1.1.1.2.1. Ekleme Aşısı (Dilciksiz Aşısı)

Bu aşı türü 1-2 yaşındaki atlık bitkilerine yapılmaktadır. Dilcikli aşıda uygulanan kesim işlemindeki gibi kaleminde ve anaç üzerinde, eğimli bir kesim yapılmaktadır. Hem kaleminde hem de anaç üzerindeki kesim yüzeyleri aynı boyutta olması gerekmektedir. Kesim işleminin ardından, anaç ve kalemin iletim dokuları birbiri üzerine yerleştirilmektedir (Altan, 2010).

1.1.1.2.2. Kenar (Yan) Aşısı

Bu aşı türünde Anaç çapı kalem çapından daha fazla olması gerekmektedir. Anacın yan kenarına kalemin yerleştirilmesi ile yapılmaktadır. Bu aşı türü dilcikli, kakma ve yarma aşısının uygulanmadığı ve anaç çapı 2,5 cm den daha geniş dallara uygulanmaktadır. Anaç üzerinde yirmi ile otuz derece arasında eğimli ve 2,5 cm derinliğinde bir kesim uygulanır. Kalem uzunluğu yaklaşık 7,5 cm uzunluğunda ve en az 2-3 göze sahip olması gerekmektedir. Kalemin en alt kısmı kama biçiminde en az 2,5 cm uzunlukta kesilmesi gerekmektedir. Kalem ve anaçta bulunan kambium organlarının üst üste çakışmasını sağlayacak biçimde anaçta oluşturulan kesit içerisine oturtturularak hafifçe anaca doğru bastırılması gerekmektedir (Yılmaz, 2010).

1.1.1.2.3. Yarma Aşı

Yarma aşı vejetasyon zamanı dışında yapılmasının yanında, ilkbahar mevsiminde gözlerin uyanmasından hemen önce uygulandığında daha çok başarı elde edilmektedir. Çapı büyük olan anaçların açılanması amacıyla tercih edilen yarma aşı 2,5-10 cm çapındaki anaç aşının uygulanacağı kısımdan kesilerek aşı işlemine başlanır. Daha sonra keskin ve özel aşı aleti ile aşılacak kısmın orta kısmından 5-7,5 cm derinliğinde aşağı doğru dik bir yarık açılır. Aşı işlemi gerçekleştirilecek alanın 15 cm'lik kısmının boğumsuz ve düz olması gerekmektedir. Aşı işleminde kullanılacak kalemin 7,5-10 cm uzunluğunda ve üzerinde en az 2-3 adet göz bulunması gerekmektedir. Kalemlerin alt uç kısımları hafif eğimli olacak şekilde 4-5 cm uzunluğunda kama biçiminde kesilmesi gerekmektedir. Kalem üzerinde yapılan kesim işlemlerinin ardından anaç üzerinde açılan yarığın iki iç kenarında bulunan kambiyum tabakalarına kalem üzerinde bulunan kambiyum tabakaları çakışacak şekilde yerleştirilir. Ardından aşı bandı ile kalem hareket ettirilmeden bant ile sıkıca bağlanması gerekmektedir (Pırlak, 2007).

1.1.1.2.4. Kakma Aşı (Keçi Ayağı)

Çeşit değiştirmek için ve anaç çapı 7,5-10 cm veya çapı daha fazla olan anaçların aşılmasında uygulanmaktadır. İlkbahar mevsiminde vejetasyon başlamadan hemen önce bu aşı türü uygulanmaktadır. Bu aşı işlemi için önce anaç üzerine bir bıçak ile V biçiminde bir kesim uygulanır. Bu kesim alanının içi keskin bıçak ile boşaltılarak kalemin rahatlıkta oturması için uygun duruma getirilir. Aşıda kullanılacak kalemin uzunluğu yaklaşık 10-15 cm ve üzerinde en az 2-3 tane göze sahip aşı kalemlerinin alt kısmı V şeklin de olacak biçimde kesilir. Kalemin ve anacın üzerinde yapılan kesim işlemlerinin ardından kalem ve anacın kabukları birbirine denk gelecek biçimde yerleştirilerek hareket etmemesi için sıkı bir şekilde bağlanır. Son olarak kapatıcı bir madde olan aşı macunu ile kapatılmalıdır (Pırlak, 2007).

1.1.1.2.5. Kabuk (Çoban) Aşı

Çapı yaklaşık 25-30 cm olan anaçlara uygulanabilen aşı türüdür. Kabuk aşının uygulanma zamanı bitki içerisine su yürüdükten ve kabuğun gövdeden kolayca ayrılabilirdiği zamandır. Anaç düz bir şekilde kesilir ve üzeri düzgün bir şekilde temizlenir. Kalem boyu yaklaşık 10-15 cm ve en az 2-3 göze sahip kalemler kullanılması gerekmektedir. Kalemin en alt kısmında bulunan gözün tam karşı tarafındaki yüzey üzerinde kesim yapılır ve kalemin rahat oturması için kalem üzerinde

çentiğe benzer bir kesim uygulanır. Hazırlanmış kalem, anacın kabuğu içerisinde açılmış olan yuvasına yerleştirilir (Yılmaz, 2010).

1.1.1.2.6. Yanaştırma Aşısı

Anaç ile kalemin kambiyum organlarına kadar kesilip hem kalemin hem de anacın kesim yüzeylerinin üst üste çakıştırılarak yapılan birleştirmenin ardından hareket ettirmeden bağlanması ile yapılan aşısı türüdür. Bu aşısı türü üç farklı yöntemle sahiptir.

- Kertikli yanaştırma aşısı: Altlık bitki ve kalem yaklaşık olarak aynı çapa sahip olması gerekmektedir. Altlık bitki ve kalem üzerinden, yaklaşık 2-5 cm uzunluğunda kesim uygulanması gerekmektedir. Bu kesim işleminde kambiyum organları karşılıklı olabilmesi için kesim yüzeyleri eşit boyutlarda olması gerekmektedir.
- Diltikli yanaştırma aşısı: Altlık bitki ve kalem üzerinde diltik açılarak kalem ve anacın birbiri içerisine iyi bir şekilde oturtulması gerekmektedir.
- Kakmalı yanaştırma aşısı: Altlık bitkinin kabuğunun kalem kabuğundan kalın olduğu zaman bu aşısı türü uygulanmaktadır. Altlık bitkinin kabuk üzerinde dikdörtgen şeklinde kabuk kesilerek çıkartılır ardından yaklaşık 7-10 cm uzunluğunda dar bir oyuk açılır. Altlık bitkide hazırlanan oyuk, kalemin çapında olması gerekmektedir. Kalemin kanala oturtulacak yüzeyi üzerinde kesim yapılarak anaç üzerindeki kanala yerleştirilmesi ile yapılmaktadır (Yılmaz, 2010).

1.2. Kestane Aşısı Başarısı Etkileyen Faktörler

Kestane ve birçok bitkide aşısı başarısını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Bunlar; kullanılan kalem ve anacın botanik bakımdan birbiriyle olan yakınlığı ve uyuşabilirliği, anacın yaşı, büyüklüğü, kalitesi, gelişme durumu, aşısı kaleminin kalitesi, muhafaza koşulları, aşısı yapan kişinin deneyimi ve becerisi, kullanılan aletlerin kalitesi, aşısı yüksekliği, aşısı yapılan ortam ve teknik imkânlar vb. faktörler etkilemektedir (Soylu, 1990). Ayrıca aşısı zamanı ve aşısı esnasında kullanılan materyaller de (macun, band, bal mumu, talaş ve orman toprağı) etkili olmaktadır (Serdar, 2000).

Aşısı, genel olarak kapalı tohumluların dikotiledon bitkilerinde ve açık tohumlularda söz konusudur. Çünkü bu bitkilerin kambiyum tabakası floem ve ksilem arasında sürekli. Kapalı tohumluların monokotiledon bitkilerinde ise kambiyum tabakası sürekli değildir ve gövdeye dağılmış olarak bulunmaktadır. Bu nedenle bu bitkilerde aşısı çok zordur ve

başarı düşüktür. Anaç ve kalem botanik olarak ne kadar yakın akraba ise aşıda başarı o kadar yüksek olmaktadır. Aynı çeşit içerisinde yapılan aşılar daha başarılıdır. Örneğin, Anadolu Kestanesi çeşidinden alınan bir aşı gözü ya da kalemi, dünyanın herhangi bir yerinde yine kestane ağacı üzerine aşılandığında aşı başarıyla tutabilmektedir. Ancak aşılar tekniğine uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Kalem aşılarında anaç ve kalemin kambiyum bölgelerinin yalnızca küçük bir kısmı karşılıklı geldiğinde kaynaşma yetersiz olmaktadır. Ayrıca, kalem sürdüğü ve yaprakları geliştiği için terleme yoluyla kaybolan su karşılanamadığı için kalem ölmektedir. Aşıda başarısızlığa neden olan diğer teknik hatalar ise aşı macununun yetersiz ve gecikmiş olarak uygulanması, pürüzlü kesim (yanı keskin olmayan bıçak kullanımı), suyunu kaybetmiş kalem kullanımı, aşı kaynaşmasından sonra plastik aşı bağının kesilmemesi durumunda ortaya çıkan boğulmadır (Sezin, 2009). Ayrıca kestane aşılarında kestane kanseri (*Cryphonectriaparasitica* Murr. Bar.) ve kestane mozaik virüsü anaç-kalem uyumsuzluğunu tetiklemekte ve aşı tutma başarısını olumsuz etkilemektedir (Çeliker ve ark. 2010; Desvignes, 1999).

Anaç kalem uyumsuzluğunun aşı tutma başarısına olumsuz etkileri;

Gülen, (2000)'in bildirdiğine göre Moore (1984) atfen uyuşma veya uyuşmazlık bir takım kimyasal tepkimeler sonucu oluşmaktadır. Uyuşur bir aşı bölgesinin gelişimi üç temel aşamada; anaç ve kalemin hücreler düzeyinde birleşerek tam bir tutunma sağlaması, kallus köprüsünü oluşturmak üzere kallus hücrelerinin farklılaşması ve aşı bileşenleri arasında karşılıklı vasküler farklılaşma şeklinde açıklanmıştır.

Uyuşmaz aşı kombinasyonlarının dış görünüşlerinde ve mikroskop yardımıyla incelenen anatomik yapılarında bazı anormallikler vardır. Uyuşmazlık belirtileri olarak adlandırılan bu oluşumlar, değişik aşı kombinasyonlarında farklı olarak ortaya çıkabilir. Uyuşmazlığın belirlenmesinde genelleme yapılabilecek bir belirti yoktur.

Hartmann ve ark. (2001)'na göre uyuşmazlık belirtileri şu şekilde sıralanabilir;

- Aşı tutma oranının çok düşük olması veya aşılarda hiç tutmaması
- Aşıların tutması, fakat biraz sürdükten sonra gelişmeden geri kalması veya meyve dalına dönüşmesi
- Aşı sürgünlerinin cılız olması çok geniş açıyla adeta toprağa paralel olacak şekilde büyümeleri

- Aşılı fidanlardaki aşı sürgünlerinin mekanik bir etkiyle oluşmuş gibi birleşme yerinden kolayca ayrılması veya anaçla kalemin belirli bir yaştan sonra herhangi bir mekanik etkiyle oluşmuş gibi aşı birleşme yerinden düzgün bir yüzeyle kırılması
- Fidanlıkta fidanların birkaç hafta veya bir iki yıl sonra kurumaları
- Ağaçların zayıf gelişmesi, sonbaharda yaprakların erken sararması veya kızarması ve erken dökülmeleri
- Genç sürgünlerin uçtan geriye doğru kurumaları ve daha ileri durumda ağacın tümünün kuruması
- Ağacın aşı yerinin yukarısında kalan kısmının zayıf gelişmesi veya kuruması ve canlı kalan anacın bol miktarda dip sürgünü teşkil etmesi
- Anaç ile kalemin farklı gelişme göstermesi. (Aşı birleşme yerinin altında veya üstünde aşırı büyüme veya şişme)
- Anaçla kalemin vegetatif gelişmeyi farklı zamanlarda başlatması ve durdurması
- Anaçla kalemin aşı birleşme yerinde kahverengi bir çizgi veya nekrotik bir alanın oluşması.

Kestane aşı birleştirmenin aşı tutma başarısına etkisi; aşı elemanlarında oluşan kallus dokuları aşılama öncesi ve sonrasında bazı etmenlerdeki değişiklik sebebiyle farklı miktarlarda oluşabilmektedir. Örneğin, cevizlerde yapılan çalışmalarda aşının başarılı olabilmesinde aşı materyalindeki yedek besin maddesi miktarı ile bitkinin beslenme durumunun çok önemli olduğu, kalem olarak olgunlaşmamış dalların kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Aşı yerinde zayıf kallus oluşumun aşının kötü yapılmasından, aşidan önce ve sonra ki bakım işlemlerinin iyi olmamasından da kaynaklanabilmektedir (Ünal ve Özçağır, 2005).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. AŞI YÖNTEMLERİ KULLANILARAK YAPILAN ÇALIŞMALAR

Kestanenin aşı ile çoğaltılmasında diltikli ile diltiksiz aşılar, yarma aşı, kabuk altı aşısı, yan aşı gibi aşı teknikleri; T, ters T, yongalı göz aşı, yarma, embiryo aşısı gibi çeşitli aşı yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin seçiminde; aşı zamanı, büyüklüğü, gelişme vaziyeti, aşı kaleminin kalitesi ve miktarı, aşı yapan kişinin deneyimi, aşılama maliyeti, aşı yapılan ortam ve teknik olanaklar gibi etkenler göz önünde bulundurulmaktadır (Serdar, 2000).

Ertan ve ark. (2014)'nın Kestane ile meşe bitkisinin aşılabilirliğini ve aşı kaynaşmasının anatomik gelişimini ve meşe bitkisinde toplam flavan bulundurmasının mevsimsel değişiminin belirlenmesi amacıyla 2005-2007 yılları arasında bir çalışmada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yongalı göz, diltiksiz aşı ve T-göz aşı yöntemleri kullanılmış, bu aşılar arasından sadece diltiksiz aşı yönteminden aşı başarısı sağlanmıştır. Diltiksiz aşı yöntemi ile aşılansmış bitkilerde aşı kaynaşmasının anatomik ve histolojik gelişimini incelemek amacıyla, aşılama 30, 60, 90, 120, 150 ve 210 gün sonra aşı bölgesinden enine ve boyuna kesitler alınarak mikroskopta incelenmişlerdir. Aşılama 30 gün sonra anaç ve kalemden kallus dokunun oluşmaya başladığı; kambiyal devamlılığın ise ancak aşılama 150 gün sonra meydana geldiği saptanmıştır. En elverişli aşılama zamanının belirlenmesi için meşe bitkisinin gövdelerinden vegetasyon dönemi boyunca; nisan, temmuz, eylül ve aralık aylarında olmak üzere floem örnekleri alınarak toplam flavan içeriklerinin mevsimsel değişimi gözlemlenmiştir. En az flavan miktarı 0,102 mg/g olarak nisan ayında alınan örneklerde belirlenmiştir.

Şen ve ark. (1993)'nın açıkta ve kontrollü şartlarda kestane 2e değişik aşı yöntemleri konusunda yaptıkları bir araştırmada yongalı göz, diltikli, yarma, omega, boru ve yama aşılar denemişlerdir. Araştırmacılar, omega ve yeşil sürgün kullanarak yapılan yongalı göz aşıları dışında diğer tüm aşılar 2e yüksek aşı tutma başarısı (%78-100) elde edilmiştir. Araştırma sonucunda yongalı göz, diltikli, yarma, boru ve yama aşıların uygun periyotlarda yapıldığında kestane için önerilebileceği belirlenmişlerdir.

Kestanede omega aşısı uygulaması yapılırken dokular mekanik olarak bozulmakta ve aşı başarı oranı düşmekte olduğu vurgulanmıştır.

Kulaç ve ark. (2017)'nin yaptığı çalışmada, Batı Karadeniz Bölgesinde özellikle Düzce'de iki kestane çeşidinde (Mariguale ve Erfelek) en uygun aşı zamanı ve aşı çeşidinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında 6 farklı ayda (aralık, ocak, şubat, mart, nisan ve temmuz) iki farklı ortamda (serada ve açık alanda), iki farklı çeşit (Mariguale ve Erfelek) ve üç farklı aşı çeşidi (yongalı göz, diltikli ve yarma) kullanılmıştır. Mekânsal olarak sera ortamında yapılan aşılarıdaki başarı açık alana göre iki kat fazla olmuştur. Aşı çeşitleri içerisinde tüm aylarda (temmuz hariç) diltikli aşı en başarılı olmuştur, sadece temmuz ayında göz aşısı en başarılı bulunmuştur. Aylara göre bakıldığında en yüksek başarı şubat ayında ardından temmuz ayında elde edilmiştir. Çeşitlere göre Mariguale çeşidi Erfelek çeşidine göre daha başarılı olmuştur. Sera ortamında şubat ayında diltikli aşı ile yapılan aşılarıda Mariguale çeşidinde %86 başarı elde edilmiştir. Temmuz ayında ise yine Mariguale çeşidinde %83 tutma başarıları elde edilmiştir.

Tokar ve Kovalovsky, (1971) Eski Çekoslavakya'da Avrupa kestanesi çöğürleri üzerine yerel çeşitlerin aşılandığı bir araştırmada, yan aşı ve keçi ayağı aşı yöntemleri kullanılmıştır. 1966 yılında yan aşıdan %79,8, keçi ayağı aşısından %70; 1968 yılında ise yan aşıdan %96,4 ve keçi ayağı aşısından %89,3 aşı başarıları elde edilmiştir. Bizim yaptığımız keçi ayağı aşısından ise %12,75 tutma başarıları elde edilmiştir. Yukarıdaki gibi birçok çalışmada keçi ayağı aşısı en düşük oranlarda bulunmuştur.

2003-2004 yıllarında Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütölmüş. Özgün ve ark. (2004)'deki çalışmada 3 kestane klon anacı (M9, MM106, MM111) ve 3 aşı yöntemi (yongalı, diltikli ve diltiksiz) yapılmıştır. Ocak, şubat aylarında iç mekân koşullarında aşılanan fidanlar mart ayı ortasına kadar +2 °C, +6 °C'de ve dış ortam şartlarında bekletilmiş ve araziye şaşırtılmışlardır. Çalışmada; aşı tutma oranları, fidan gövde kalınlığı, fidan boyu, aşı birleşme yerinin durumu gibi faktörler üzerinde çalışılmıştır. Aşı tutma oranı yönünden bakıldığında diltikli aşı yöntemi %80,68 diltiksiz aşı yöntemi %75,91 çıktığı halde yongalı aşı yönteminde bu başarı oran %33,58'de kalmıştır. Aşı tutma başarılarına saklama sıcaklığının etkisi incelendiğinde +2 °C'nin %73,44 ile en başarılı, adi depo ortamının ise %52,07 ile en kötü sonucu verdiği belirlenmiştir. Aşı yöntemi ve muhafaza sıcaklığı arasındaki ilişkiye bakıldığında ise diltikli aşı yönteminin +2 °C'de en başarılı sonucu verdiği

görülmüştür. Yongalı aşı yöntemi, adi depo ortamında %23,45'lik aşı tutma başarısı göstererek en kötü neticeyi vermiştir. Proje sonunda dilcikli ve dilciksiz aşı yöntemlerinin tüm interaksiyonlar açısından değerlendirildiğinde uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir. Yongalı göz aşı yönteminin ise ekonomik olmadığı saptanmıştır.

1993 ve 1994 yılları arasında Bozdağ (Ödemiş/İzmir) yayla koşullarında gerçekleştirilen bir çalışmada, kestane (*Castanea sativa* Mill.) çoğaltımında dört aşı zamanı (haziran sonu, ağustos başı, ağustos sonu ve eylülün ilk yarısı) ve üç göz aşısı metotunun ("T", ters "T" ve "yama") aşı tutma oranları üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak kestane çoğaltımında en yüksek aşı tutma oranlarının (%97,50) ile eylül ayının ilk yarısında yapılan yama göz aşısı metodu ile elde edilebileceği tespit edilmiştir (Özkarakaş ve Önal, 1994).

Kestanede aşı birleşmesi için ihtiyaç duyulan gün sayısı tohum aşılarında 19-25 gün, epikotil aşılarında ise 10-12 gün olarak belirlenmiştir (Serefoğlu, 2001). Göz ve kalem aşılarında 30-60 gün olarak belirlenmiştir (Ufuk ve Soylu, 1999).

2.2. KONU İLE İLGİLİ DİĞER TÜRLERDE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Cevizde vejetatif çoğaltmada en çok kullanılan metot aşıdır. Aşı başarısını etkileyen en önemli etken sıcaklıktır. Araştırmada farklı sıcaklıkların ceviz aşıları kallus oluşumunu ve aşı başarısı etkisi incelenmiştir. Araştırma, 2014 yılı Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitki Bölümünde yürütülmüştür. Araştırmada “Chandler” türüne ait aşı kalemleri bir yaşlı ceviz çöğürlerine 15 Şubat 2014 tarihinde dilcikli aşı uygulanmıştır. Aşılı fidanlar 4 farklı sıcaklığa sahip (10 °C, 16 °C, 22 °C ve 29 °C) odalarda 3 hafta kaynaştırılmaya bırakılmış, sonra sıcaklık kademeli olarak 23 °C'ye kadar çıkan seraya taşınmıştır. 3 hafta sonra kallus oluşumları incelenerek 0-8 arasında puan verilmiştir. Sıcaklık dereceleri (10 °C ve 16 °C) olan ortamlardaki aşılarda kallus oluşumu gözlemlenmemiş, en yüksek kallus oluşumu 5,9 puanla 29 °C sıcaklıktaki aşıda gerçekleşmiştir. Aşı işleminden 2 ay sonra yapılan incelemede aşı sürme oranı en yüksek %86,7 ile 29 °C ve %75 ile 22 °C'deki aşılardan gerçekleşmiştir. Farklı sıcaklıkların aşı sürgün boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş, aşı sürgün çapı 10 °C'de daha ince iken daha yüksek sıcaklıkta daha kalın olduğu görülmüştür (Öztürk, 2018).

Kömür'ün (2011) yaptığı bir çalışmada, 3 farklı bölgede bulunan farklı yaşlardaki ceviz ağaçları kullanılmıştır. İki ceviz çeşidinin (Maraş-18 ve Chandler) kalemeleri, 3 farklı dönemde (1-15 Mart, 20-30 Mart ve 1-7 Nisan) 3 farklı yaş (8-10, 20-22 ve 90-100 yaş) gruplarındaki ağaçlara yarma aşı yöntemi kullanılarak aşılar yapılmış ve aşı başarıları değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda 1. dönemde %93, 2. dönemde %91 ve 3. dönemde %96 oranında aşı tutma başarıları elde edilmiştir. Farklı yaşlardaki aşı başarıları ise 8-10 yaş grubundaki genç ağaçlarda %93, 20-22 yaş grubu tam verim çağındaki ağaçlarda %97 ve 90-100 yaş grubu yaşlı ağaçlarda ise %96 olarak tespit edilmiştir. Değişik yaşlardaki ceviz ağaçları üzerinde, yarma aşı tekniğinin pratik olarak uygulanabileceği belirlenmiştir. Farklı dönemlerde çeşit değiştirme amacıyla yapılan V yarma aşılarda elde edilen yüksek başarı oranı önemli bir sonuç olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ceviz türünde, farklı yaş gruplarındaki ağaçlarda çeşit değiştirmenin kolay ve kısa zamanda cevizler verimli (kaliteli) hale getirilebileceği görülmektedir.

Farklı anaç çapı ve aşı periyotlarında kivi fidanı üretiminde aşı başarıları ve fidan gelişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, 2 farklı anaç çapına (5,00-7,00 mm ve 7,01-9,00 mm) sahip olan çöğür anaçlar üzerine yongalı göz aşı yöntemi ile 4 farklı dönemde (durgun aşılar 1 Eylül-15 Eylül; sürgün aşılar 1 Mayıs-15 Mayıs) aşılar uygulanmıştır. Aşılı fidanlarda aşı tutma ve sürme oranı (%), aşı sürgün boyu (cm), aşı sürgün çapı (mm) ve toplam yaprak alanı (cm, bitki-1) araştırılmıştır. Aşı tutma oranı üzerine aşı periyotlarının önemli etkisi tespit edilirken, anaç çaplarının etkisi önemsiz olduğu görülmüştür. Sürgün aşılardan durgun aşılara göre daha yüksek aşı tutma değerleri tespit edilirken en yüksek aşı tutma oranı 1 Mayıs aşı periyodunda yapılan aşılardan elde edilmiştir (%97,5). Aşı sürme oranı, sürgün çapı ve toplam yaprak alanı kriterleri üzerine anaç çapı aşı periyodu etkisi önemli olduğu görülmüştür. İncelenen bu kriterlerde ince anaç çapında mayıs aşı periyodunun olumsuz etki yaratırken, kalın anaç çapında aşı periyodunun da önemli olmamıştır (Öztürk, 2012).

2006-2007 yıllarında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde gerçekleştirilen çalışmada, sera içerisinde elma fidanı üretiminin sera dışı ortama göre avantajları araştırılmıştır. Bu çalışmada Breaburn (yarı kuvvetli), Mondial Gala (kuvvetli) ve Red Chief (zayıf) elma çeşitleri üzerine, yongalı ve dilcikli aşı yöntemleri kullanılarak MM106 (yarı bodur) ve M9 (tam bodur) kalemeleri aşılanmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar bütün etkenler bir arada değerlendirildiğinde aşı tutma başarıları dış

ortamda %69, serada %82, fidan boyu serada 146 cm dış ortamda 84,86 cm, sürgün çapı serada 10,71 mm dış ortamda 6,84 mm olmuştur. Serada ve dış ortamda MM 106 anacına aşılı fidanların gelişimi M9 anacına kıyasla daha yüksek olurken, Mondial Gala çeşidinin gelişimi Braeburn ve Red Chief çeşidinden iki yetiştirme ortamında da daha yüksek olmuştur. Aşı yöntemi açısından aşı tutma başarısı dilcikli aşıda (%82) yongalı aşıdan (%64) daha yüksek olduğu gözlenirken; fidan boyu, sürgün çapı ve sürgün uzunluğu bakımından fark bulunmamıştır. 1. sınıf fidan oranı; sera ortamında %95,35 dış ortamda ise %66,74'dür. Anaçlar bakımından 1. sınıf standart fidan oranı; M9 anacında %72,77, MM106 anacında % 88,31'dir. Çeşitlere göre Mondial Gala %88,11, Braeburn %86,06 ve Red Chief çeşidinde %67,46 oranında 1. sınıf fidan elde edilmiştir (Faruk, 2008).

Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015)'nin yaptığı çalışmada, kivi fidanı üretiminde farklı aşı zamanı ve aşı metotlarının aşı başarısı ve fidan gelişimi üzerine etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmada aşı tutma bakımından aşı yapma zamanının önemli olduğu, aşı metodunun ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Aşı yapma zamanlarının ve aşı metotlarının aşı sürme ve yaşama oranı ile fidan büyümesi üzerine önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada en yüksek aşı başarısı 15 Mart'ta (ortalama sıcaklık 5-15 °C), en iyi fidan gelişimi ise dilcikli ve dilciksiz kalem aşısı yöntemlerinden olduğu belirlenmiştir.

2012-2013 yılları arasında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Araştırmada tüplü ceviz fidanı üretiminde sürgün aşı metodunun, ortam ve farklı zamanların aşı başarısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada 'Chandler' çeşidine ait aşı kalemleri ve bir yaşlı ceviz çöğürleri kullanılmıştır. Çalışmada 2 ortam (açık ve gölgeli sera), 4 zaman (15 Mart, 5 Nisan, 25 Nisan ve 15 Mayıs) ve 3 aşı metodu (yongalı, dilcikli ve Mr Cherny) uygulanmıştır. Araştırmada en iyi aşı başarısı (% 91,7-100) dilcikli aşının açıkta 15 Mart-25 Nisan, serada ise 15 Mart-5 Nisan tarihlerinde arasında yapılmasıyla elde edilmiştir. Araştırmada dilcikli aşı metodunun anacın aşı zamanındaki sürgün uzunluğu ile aşı başarısı arasında negatif korelasyon belirlenmiştir. Araştırmada tüplü ceviz fidanı üretiminde en iyi aşı başarısı dilcikli aşıda tespit edilmiştir (Akyüz, 2017).

Alıçta (*Crataegus azarolus* L.) aşı yöntem ve zamanlarının aşı başarısı ve fidan gelişimine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada T aşısı, yonga aşısı ve dilcikli aşısı kullanılmış. Aşı zamanları olarak; 15 Şubat, 01 Mart, 15 Mart,

Gümbük ve ark. (2012)'nın yaptığı çalışmada İspanya'nın Irta Araştırma İstasyonu'ndan temin edilen 6 yabancı tür ve dört yerli tür Keçiboynuzunda farklı aylarda T göz aşısı kullanılarak aşı tutma ve sürme oranı ile fidan gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Aşılama mart ve nisan aylarının ikinci haftasında gerçekleştirilmiştir. Aşılama çalışmalarının yapıldığı 2009 yılında aylık ortalama minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri sırasıyla 10,06 °C, 19,44 °C, 30,54 °C ve ortalama yıllık oransal nem ise 59,88 % olarak gözlemlenmiştir. Çalışmada mart ve nisan aylarında yapılan aşılar, çeşit ve tiplerin aşı tutma ve sürme oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Mart ayında yapılan aşılar en iyi aşı tutma oranı %75,55 ile "Rojal" çeşidinde ve en kötü aşı tutma oranı ise %62,22 ile yerli çeşitlerde tespit edilmiştir. Nisan ayında yapılan aşılar ise en iyi aşı tutma oranı %77,78 ile yine "Rojal" çeşidinde ve en kötü ise mart ayında olduğu gibi %64,44 yerli çeşitlerde olduğu tespit edilmiştir. Mart ayında yapılan aşılar tutan aşıların önemli bir kısmı sürmüş, nisan ayında ise aşı sürme oranı mart ayından oldukça düşük olduğunu belirlenmiştir.

17

edilmiştir. Şubat döneminde ise aşı tutma değeri üzerine aşı tipinin etkili olduğu belirlenirken, aşı yaşama sonuçları ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu dönemde en iyi aşı tutma başarısı (%65,96) ile yarma aşı olduğu belirlenmiştir. Mart döneminde de aşı tutma değeri aşı tipi interaksyonunun etkili olduğu belirlenmiş, aşı yaşama sonuçları ise istatistiki anlamda farklılık göstermemiştir. Aşı tutma oranında en iyi sonuç Yalova-4 çeşidinden (%69,00) ve Yalova-4 x Yongalı göz aşısı etkileşimlerinde (%83,85) bulunmuştur (Gümüş, 2000).

Bu çalışmanın amacı, aşıli kestane fidanı yetiştiriciliği için en uygun aşı yönteminin ve aşı kaynama sıcaklığının belirlenmesidir. Bu araştırmada uygun aşı yöntemi ve aşı kaynama sıcaklığı belirlenmesiyle kestanenin daha kolay ve pratik çoğaltılması, kaliteli çeşitlerinin üretilmesi amaçlanmıştır. Hipotezler;

1. Kestanelerde farklı aşı yöntemlerinin aşı başarısına etkisi yoktur veya vardır.
2. Ortam sıcaklığının aşı tutma başarısına etkisi yoktur veya vardır.

3. MATERİYAL VE METOT

Araştırmada aşı çeşitleri ve fidan gelişimi ile ilgili çalışmalar 2013-2015 yılında Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi serasında ve Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Silvikültür ABD laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. MATERİYAL

3.1.1. Araştırmada Kalem Olarak Kullanılan Kestane Tipleri

Araştırmada Sinop (Erfelek) ilinden meyve kalitesi için selekte edilen SA 5-1 (*Cestanea sativa* Mill.) kestane tipleri kullanılmıştır. SA 5-1: Sinop Erfelek ilçesinde yetiştirilmektedir. Meyve yüzeyleri parlak ve tüysüzdür. Orta erkenci ve çok verimli olan bu tipin meyveleri oldukça kaliteli ve lezzetlidir (Serdar, 1999).



Şekil 3. 1. Aşı kalemlerinin muhafazası.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Anaçlar (Çöğürler)

Çalışmada altlık olarak, Düzce İli Akçakoca İlçesi Kestane Bayırı yöresindeki doğal ormanlardan 30.10.2013 tarihinde toplanan kestane tohumlarından elde edilen bir yaşındaki tüplü kestane fidanlar kullanılmıştır.

3.1.3. Deneme Yerinin Genel Özellikleri

Araştırmanın arazi denemeleri, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi serasında yürütülmüştür. Deneme alanı güney bakılı olup denizden yüksekliği 225 m'dir.

3.2. METOT

3.2.1. Aşı Kalemlerinin Elde Edilmesi ve Aşıya Hazırlanması

Aşı kalemleri 05.02.2015 tarihinde Erfelek ilçesindeki aşıli kestane bahçelerinden alınmış ve polietilen torbalara sarılarak laboratuvara hızla getirilmiştir. Her bir kalemde 3-4 göz olacak şekilde kesilen kalemler aşılama işlemlerine kadar yaklaşık 30 gün perlit içerisinde +4 °C buzdolaplarında bekletilmiştir.

3.2.2. Anaç Olarak Kullanılan Çöğürlerin Yetiştirilmesi

Denemede kullanılan tohumlar 30.10.2013 tarihinde toplanmıştır. Tohumlar saf su ile yıkandıktan sonra yüzdürme deneyi ile boş tohumlar temizlenmiştir. Ayrıca çürük ve kurtlu tohumlar gözle ve elle kontrol edilerek temizlenmiştir. Seçilen sağlıklı tohumlar strafor kutulara alınarak +4 °C'de yaklaşık 2 ay muhafaza edilmiştir. Tohumlar 01.01.2014 tarihinde 48 saat süre ile saf suda bekletilerek suya doymun hale getirilmiştir. Ardından saf su ile tekrar yıkanan tohumlar +8 °C'de çimlendirme dolaplarına yerleştirilmiştir. Haftada bir kez 12 saat oda sıcaklığında bekletilen tohumlar tekrar saf su ile yıkandıktan sonra tekrar +8 °C'de çimlendirme dolaplarına yerleştirilmiştir. 28. günden sonra çimlenmeye başlayan tohumlar polietilen torbalara (11x25 cm) ekilmiştir. Şekil 3.2'de yetiştirme ortamı olarak %30 torf, %30 orman toprağı %30 dere kumu ve %10 organik yanmış koyun gübresi karışımı kullanılmıştır. 01-15.02.2014 tarihleri arasında ekim işlemleri tamamlanmıştır.



Şekil 3.2. Çimlenmiş kestanelerin polietilen tüplere ekimleri yapılması.

Çöğürler 2-3 gün aralıklarla sürekli olarak sulanmıştır. Vejetasyon süresince gerekli yabancı ot temizliği, sulama vb. bakım işlemleri düzenli olarak yapılmıştır.



Şekil 3.3. 01.02. 2014 tarihinden itibaren ekimleri yapılan kestane fidanlarının genel görüntüleri.

3.2.3. Çalışmada Kullanılan Aşı Yöntemleri ve Ortam Sıcaklıkları

Çalışmada ilk olarak farklı aşı yöntemlerinin (yarma, dilcikli, yongalı göz ve keçi ayağı) aşı kaynaşmasına dolayısıyla aşı tutma başarısına etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 7 Mart 2015 tarihinde başlanmıştır. Çalışmanın ilk aşaması tünel serada gerçekleştirilmiştir. Dört farklı aşı yöntemi 3 tekrarlı 30'ar fidanın uygulandığı ilk aşamada,

Dilcikli aşı: $30+30+30=90$ adet

Keçi ayağı: $30+30+30=90$ adet

Yarma aşı: $30+30+30=90$ adet

Yongalı göz aşı: $30+30+30=90$ adet olmak üzere toplam 360 fidan kullanılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise sadece dilcikli aşı kullanılmıştır. Ortam sıcaklığı olarak 7 farklı (10°C , 15°C , 20°C , 25°C , $15/5^{\circ}\text{C}$ (16/8 saat), $20/10^{\circ}\text{C}$ (16/8 saat)) ile sıcaklığı ve nemi kontrol edilemeyen tünel sera) ortam kullanılmıştır. Ortam sıcaklığının aşı tutma başarısına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada aşılar 7 Mart 2015'de yapılmış ve toprak yüzeyinde kalan tüm kısmı rafya ile sarılarak değişik sıcaklıklardaki dolaplara yerleştirilmiştir. Aşağıdaki Çizelge 3.1'de ortam sıcaklıkları ve aşı fidan sayıları verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ortam sıcaklıkları ve aşı fidan sayısı.

Sıcaklık $^{\circ}\text{C}$	Dilcikli Aşı Adet		
10°C	20	20	20
15°C	25	25	25
$20^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$	16	16	16
20°C	25	25	25
$15^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$	35	35	35
25°C	20	20	20
*tünel sera koşulları	30	30	30

*Sera koşullarında kontrol edilemeyen sıcaklıklar



Şekil 3.4. İklimlendirme dolaplarında bekletilen aşılı kestane fidanları.

Farklı ortam sıcaklıklarına ayarlanmış iklimlendirme dolaplarında bekletilen fidanlar haftada 1 kez sulanmıştır. Fidanlar 27 Mart 2015’de (aşılamadan 20 gün sonra) dolaplardan çıkarılarak seraya taşınmıştır.

3.2.4. Fidanlarda Bakım ve Aşı Tutma Kontrolünün Yapılma İşlemleri

Göz aşılarında aşı işleminden 3-7 gün sonra hızlı büyüyen çöğür sürgünlerinde taze uç alma yapılmış, aşı gözünün sürmesini teşvik etmek için 15-20 gün sonra aşı yerinin 2-3 yaprak üzerinden ve 25-30 gün sonra gözün 3 cm üzerinden kesim yapılmıştır.

Dilcikli, yarma ve kakma (keçi ayağı) aşılarında anaçta (çöğür) çıkan sürgünler düzenli aralıklarla uzaklaştırılmıştır. Farklı ortamlarda 20 gün bekletilen aşılı fidanlar dolaplardan çıkarılarak tünel seraya taşınmış ardından rafya söküm işlemleri yapılmıştır. Tüm işlemlerdeki aşılı fidanların sürgün kontrolleri sulama işlemleri ve yabancı ot bakımları düzenli olarak yapılmıştır. Şekil 3.5’deki gibi aşılamadan 45 gün sonra aşı bantları sökülerek aşı kaynamaları kontrol edilmiştir.



Şekil 3.5. Aşı tutma ve kallus oluşumu kontrolü.



a)



b)



c)

Şekil 3. 6. a) tutmuş dilcikli, b) yongalı göz, c) yarma aşı görüntüleri.



Şekil 3.7. Seranın genel görüntüsü.

3.2.5. Çalışma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Araştırmamızda dılcikli aşı, keçi ayağı, yarma aşı, yongalı göz aşı yöntemleri uygulanmış ve aşı başarıları belirlenmiştir. Ayrıca ortam sıcaklığının dılcikli aşı yönteminde aşı başarısına etkisi araştırılmıştır.

Çalışma sonunda, elde edilen verilere, SPSS 22,0 istatistik paket programı ile Varyans analizi yapılmıştır. Aşı yöntemlerinin ve ortam sıcaklıklarının aşı tutma başarısına etkileri bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla varyans analizleri (ANOVA) yapılmış ve homojen grupların belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır (Özdamar, 1999).

4. BULGULAR

Aşı tutma başarısı bakımından aşı çeşitleri ve ortam sıcaklıkları arasında farklılıkların olup olmadığı varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Yapılan varyans analizlerine göre aşı tutma başarısı bakımından hem aşı çeşitlerinin hem de ortam sıcaklıklarının etkileşimleri de eklenen istatistiksel ($P<0,001$) olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Aşı Tutma Oranı (%); Aşı işleminden 45 gün sonra aşı dokusu canlı olan ve aşı yüzeyinin herhangi bir kısmında belirgin olarak kallus gelişimi gösteren veya göz ile anaç arasında bir kaynaştırmanın söz konusu olduğu fidan sayısının, başlangıçta aşılanaan çöğür sayısına oranlanarak saptanmıştır.

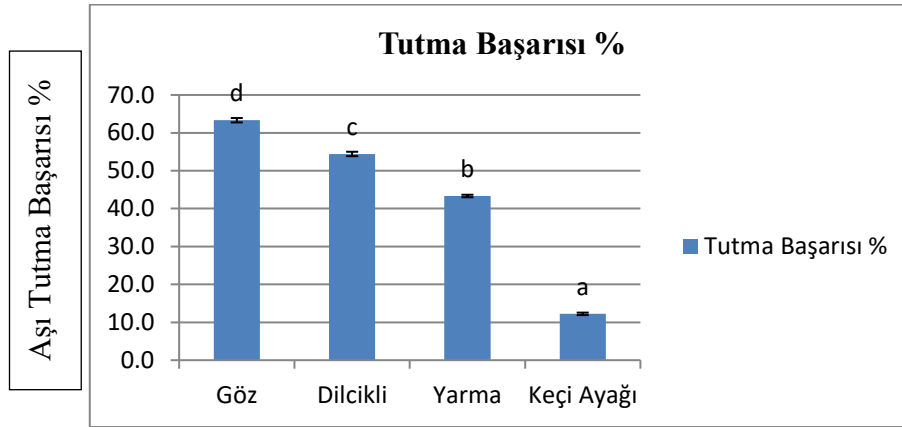
Aşı yöntemleri karşılaştırıldığında önemli düzeyde Çizelge 4.2’te ($P<0,001$) farklılıklar bulunmuştur. Ortam sıcaklığının aşı tutma başarısı üzerinde önemli derecede etkisinin olduğu gözlenmiştir. Ortam sıcaklığının tutma başarısına etkisi istatistiki açıdan anlamlı ($P<0,001$) çıkmıştır.

Çizelge 4.2. Aşı tutma başarısına ait varyans analizi sonuçları.

Varyans Kaynağı		Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F Değeri	Önem Düzeyi(P)
Aşı yöntemleri	Gruplar arası	402,667	3	134,222	201,333	0,000*
	Grup içi	5,333	8	0,667		
Ortam sıcaklıkları	Gruplar arası	365,333	6	60,889	58,121	0,000*
	Grup içi	14,667	14	1,048		

* $P<0,001$

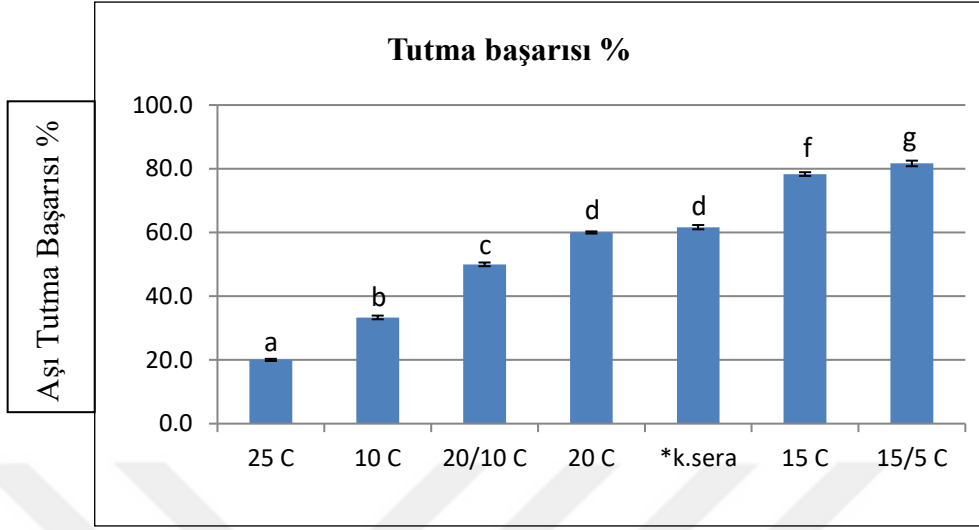
Çizelge 4.3. Aşı yöntemine göre aşı tutma başarısı ve duncan sonuçları.



Çalışmanın ikinci aşamasında ortam sıcaklığının (10 °C, 15 °C, 20 °C, 25 °C, 15/5 °C (16/8 saat), 20/10 °C (16/8 saat)) ile sıcaklığı ve nemi kontrol edilemeyen tünel sera kullanılmıştır) aşı tutma başarısına etkisi araştırılmıştır. Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere; en yüksek tutma başarısı %63,33'lük bir oran ile yongalı göz aşılarından elde edilmiştir. Dilcikli aşıların tutma başarısı ise %54,44'lük bir oran ile ikinci olmuştur. En düşük tutma başarısı ise %12,75 ile keçi ayağı yöntemi ile yapılan aşılarında olmuştur. Yarma aşı yöntemi ile %43,33'lük bir tutma başarısı elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda en yüksek tutma başarısı %81,56'lık bir oran ile 15/5 °C değişken sıcaklıkta elde edilmiştir. 15 °C sabit sıcaklıktaki aşıların tutma başarısı %78,3'lük bir oran ile ikinci olmuştur. En düşük tutma başarısı ise %18,66 ile 25 °C sabit sıcaklıkta olmuştur. Ardından en kötü ikinci performans %33,33 ile 10 °C sabit sıcaklıkta olmuştur. Çizelge 4.4'te diğer sıcaklıklardaki tutma başarıları ise sırasıyla 20/10 °C, 20 °C ve tünel sera ortamlarında, %50, %60 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Ortam sıcaklığına göre aşı tutma başarısı ve duncan sonuçları.



*sera koşullarında doğal değişen sıcaklığı

5. TARTIŞMA

Aşı yöntemlerinin aşı tutma başarısına etkisinin araştırıldığı birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalara göre genel bir kanı olarak aşı yöntemlerinin aşı tutma başarısında etkili olduğu ortaya konmuştur (Ertan ve Ark. 2014; Tokar ve Kovalovsky 1971; Ozongun ve ark. 2004). Kulaç ve ark, (2017)'nın yaptığı bir çalışmada 6 farklı aylarda (aralık, ocak, şubat, mart, nisan ve temmuz) iki farklı ortamda (serada ve açık alanda), iki farklı kestane çeşidinde (Mariguale ve Erfelek) ve üç farklı aşı yöntemi (yongalı göz, diltikli ve yarma) kullanılmıştır. Mekânsal olarak sera ortamında yapılan aşılarıdaki başarı açık alana göre iki kat fazla olmuştur. Aşı yöntemleri içerisinde tüm aylarda (temmuz hariç) diltikli aşı en başarılı olmuşken, sadece temmuz ayında göz aşısı en başarılı bulunmuştur. Aylara göre bakıldığında en yüksek başarı şubat ayında ardından temmuz ayında elde edilmiştir. Çeşitlere göre Mariguale çeşidi Erfelek çeşidine göre daha başarılı olmuştur. Sera ortamında şubat ayında diltikli aşı ile yapılan aşılarıda Mariguale çeşidinde %86 başarı elde edilmiştir. Temmuz ayında ise yine Mariguale çeşidinde %83 tutma başarısı elde edilmiştir. çalışma sonucunda kestane çeşitleri için diltikli ve yongalı göz aşısında en yüksek başarı elde edilmiştir. Şubat ayındaki sıcaklık ortalamaları gece ve gündüz olarak bu çalışmadaki 15/5 °C deki ortam sıcaklık ile örtüşmektedir. Şen ve ark., (1993)'nın yaptıkları bir araştırmada yongalı göz, diltikli, yarma, ogema, boru ve yama aşıları denemişlerdir. Omega ve yeşil sürgün kullanarak yapılan yongalı göz aşıları dışında diğer tüm aşılarıdan yüksek aşı tutma başarısı (%78-100) elde edilmiştir. Araştırma sonucunda yongalı göz, diltikli, yarma, boru ve yama aşılarının uygun periyotlarda yapıldığında kestane için önerilebileceği belirlenmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise dört farklı aşı içerisinde en uygun aşılama yöntemi olarak yongalı göz ve diltikli aşı olduğu belirlenmiştir.

Başka bir araştırmada kestanenin meşe bitkisine aşısı yapılmış ve yine yongalı göz, diltikli İngiliz aşısı ve T aşı yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en uygun aşı yönteminin diltikli (İngiliz) aşısı olduğu tespit edilmiştir. Diğer aşı yöntemlerinde yeteri başarı sağlanamamıştır. Bunun nedeni iki türün genetik olarak uyumsuzluğu ve meşenin salgıladığı bazı kimyasallar olabilir. Türe göre aşı yöntemlerinin başarıya etkisi

değişmekle beraber. Birçok türde en başarılı diltikli (İngiliz) aşı yöntemi ön plana çıkmıştır. Bunun nedeni temas yüzeylerinin daha çok oluyor olması olabilir. Bazen farklı çeşitlerde farklı aşı yöntemleri ön plana çıkabilir. Örneğin; Faruk, (2008) elma çeşitlerine yapmış olduğu diltikli İngiliz ve yongalı göz aşı yöntemlerinde en başarılı aşı yöntemi olarak diltikli İngiliz aşı yöntemini bulmuştur. Bu çalışmada ise tam tersine yongalı göz aşısı daha başarılı bulunmuştur. Benzer şekilde ceviz aşılarında genel olarak diltikli İngiliz aşısı kullanılmakta ve daha çok tercih edilmektedir. Örneğin Akyüz, (2017)'de yapmış olduğu çalışmada Chandler ceviz çeşidinde en uygun aşı yönteminin diltikli İngiliz aşı olduğunu beyan etmiştir. Bu çalışmada ise en yüksek ikinci başarı diltikli aşılarında elde edilmiştir. Cevizde yapılan başka bir çalışmada yine farklı çeşitlerde (M36-5 ceviz tipi ile Yalova 1, Yalova 3 ve Yalova 4) ve farklı zamanlarda (ocak, şubat ve mart), farklı aşı yöntemleri (yongalı göz, diltikli İngiliz aşı ve yarma aşı) yöntemleri kullanılmıştır. En yüksek başarı yongalı göz aşılarında ve mart aylarında elde edilmiştir (Gümüş, 2000). Bu çalışma sonucuna göre kestane aşılarında da en başarılı aşı yongalı göz aşı olduğu diltikli aşı ise ikinci sırada geldiği söylenebilir. Her iki tür için ortak başarılı aşı yöntemlerinin yongalı göz ve diltikli İngiliz aşısı olduğu söylenebilir.

Birçok çalışmada keçi (kakma) ayağı aşısı en düşük oranlarda bulunmuştur. Tokar ve Kovalovsky, (1971) Eski Çekoslovakya'da Avrupa kestanesi çöğürleri üzerine yerel çeşitlerin aşılandığı bir araştırmada, yan aşı ve keçi ayağı aşı yöntemleri kullanılmıştır. 1966 yılında yan aşıdan %79,8 keçi ayağı aşısından %70; 1968 yılında ise yan aşıdan %96,4 ve keçi ayağı aşısından %89,3 aşı başarısı elde edilmiştir. Bu çalışmada ise keçi ayağı aşısında tutma başarısı %12,75 gibi çok düşük oranda olmuştur.

Bu çalışmada aşılarıdaki başarı oranları yapılan bazı çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni altlık ile kalemlerin uyumsuzluğu olabilir. Birçok çalışmada aşı uyumsuzluğunun aşı başarısını olumsuz etkilediği vurgulanmaktadır. Ayrıca aşı zamanındaki iklim koşulları ve ortam koşullarına da aşı başarısını etkilemiş olabilir (Keys, 1978; Park,1968; Bounous ve ark., 1993; Oraguzie ve ark., 1998; Pereira-Lorenzo ve Fernandez-Lopez, 1997; Santamour, 1988; Huang ve ark., 1994; Desvignes, 1999). Bu çalışma tünel sera koşullarında yürütülmüştür o yıl ki hava koşulları sera ortamını da etkileyeceği için başarı oranı düşük olmuş olabilir.

Kestanelerde ortam sıcaklığının aşı başarısı üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda çalışmamız ilk olma özelliği göstermektedir. Başka

türlerde benzer çalışmalar yapılmıştır. Örneğin Cevizde yapılan benzer çalışmada ortam sıcaklığı arttıkça kallüs oluşumu artmış doğal olarak da aşı tutma başarısı artmıştır. Ceviz ile ilgili yapılan Çalışmada 10 °C, 16 °C, 22 °C ve 29 °C sabit sıcaklıklarda koşullandırılmış aşılı fidanlar 3 hafta sonra 23 °C sabit sıcaklıkta başka bir ortama aktarılmıştır. Çalışmaya göre en yüksek aşı tutma başarısı 29 °C sıcaklıkta elde edilmiştir (Öztürk, 2018). Aynı beyanı Akyüz, (2017) yine cevizde yaptığı çalışmada vermiştir. Cevizde yapılan başka bir çalışmada yine farklı çeşitlerde ve farklı zamanlarda (ocak, şubat ve mart) ve farklı aşı yöntemleri kullanılmış en yüksek başarı tüm çeşitlerde mart ayı olarak belirlenmiştir (Gümüş, 2000). Bizim çalışmamızda en yüksek sıcaklık 25 °C kullanılmış ve en düşük başarı oranı elde edilmiştir. En yüksek başarı 15/5 °C ve 15 °C’de elde edilmesi kestanenin cevizlere göre daha düşük sıcaklıklarda daha yüksek başarı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde 3 farklı dönemde (1-15 Mart, 20-30 Mart ve 1-7 Nisan) 3 farklı yaş (8-10, 20-22 ve 90-100 yaş) gruplarındaki ağaçlara yarma aşı yöntemi kullanılarak aşılar yapılmış ve aşı başarıları değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda 1. dönemde %93, 2. dönemde %91 ve 3. dönemde %96 oranında aşı tutma başarısı elde edilmiştir. Yani ortam sıcaklığı arttıkça cevizlerde aşı tutma başarısı artmaktadır (Kömür, 2011). Kestanelerde ise tam tersi olduğu bu çalışmadan anlaşılmaktadır. Çünkü bu çalışmada sıcaklık arttıkça aşı başarısı düşmüştür. Bunun nedeni kestanelerin daha düşük sıcaklık isteğinde olması özellikle de gece düşük sıcaklıklar istiyor olması olabilir.

Öztürk ve Yazıcıoğlu (2015) yaptığı çalışmada, kivi fidanı üretiminde farklı aşı zamanı ve aşı yöntemlerinin aşı başarısı ve fidan gelişimi üzerine etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırmada en iyi aşı başarısı 15 Mart’ta (ortalama sıcaklık 15-5 °C), en iyi fidan gelişimi ise diltikli ve diltiksiz kalem aşısı yöntemlerinden elde edilmiştir. Bizim denediğimiz sıcaklık değerlerinde de en yüksek aşı tutma başarısı 15/5 °C sıcaklıkta olmuştur. Bu iki çalışmada türler farklı olmasına rağmen benzer sıcaklıklarda aşı başarısı aynı olduğu gözlemlenmiştir. Kestane ve kivi için ideal aşı tutma sıcaklığının türler farklı olsa da 15/5 °C olduğu ortaya koyulmaktadır. Benzer bir çalışmada alıçta yapılmış ve yongalı göz T aşı ve diltikli İngiliz aşı yöntemi kullanılmış ve farklı zamanlarda (15 Şubat, 01 Mart, 15, Mart, 01Nisan, 15 Nisan, 01 Mayıs ve 15 Mayıs) aşılama yapılmış yine en uygun aşı yöntemi olarak diltikli (ingiliz) aşısı önerilmiştir. Ayrıca 01 ve 15 Nisanda yapılan aşılarda daha başarılı olduğu tespit

edilmiştir. Bu aylarda ortalama gece gündüz sıcaklık farkı 15/5 °C olarak belirtilmiştir. Bu durum bizim yaptığımız çalışma ile örtüşmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarına göre; Kestane aşılama için aşı yöntemi olarak yongalı göz ve dilcikli (ingiliz) aşı yöntemleri önerilebilir. Kestane fidan üretimi için keçi ayağı aşısı oldukça başarısız olmuştur. Birçok araştırmacı da en düşük başarıyı keçi ayağında elde etmiş ve bu yöntem önerilmemiştir. Ortam sıcaklığı için 15/5 °C değişken sıcaklıkları önerilebilir. Değişken sıcaklıkların sağlanamaması durumunda 15 °C sıcaklık önerilebilir. Eğer bu da mümkün değilse en azından kapalı bir tünel sera içerisinde aşılamanın kaynaştırılmaya bırakılması önerilebilir.

Farklı ortam sıcaklığında (15/5 °C, 20/10 °C, 20 °C, 15 °C, 10 °C, 25 °C) bu çalışmada kullanılmayan diğer aşı yöntemleri (yongalı göz, yarma, yandan yanaştırma, yama, epikotil vb.) de denenmelidir. Özellikle de bu çalışmada en başarılı yöntem olan yongalı göz aşısının ve muadili olan yandan yanaştırma ve yama aşılarının başarısının araştırılması önem arz etmektedir. Ayrıca kestane ile ilgili aşılama zamanı üzerine çalışmaların yapılması, her yöreye göre en uygun aşılama zamanının ne zaman olduğunun tespit edilmesi kestane yetiştiriciliği açısından önemli olduğunu söylenebilir.

Ayrıca Düzce yöresinin kestane açısından optimum bir yer olduğunu, çok iyi doğal çeşitlerin bu yörede bulunduğu tespit edilmiştir. Bu doğal çeşitlerin çeşit tespitleri ve çoğaltılması üzerine de çalışmaların yapılması ülke ekonomisi açısından faydalı olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Altan, İ. (2010). *Bitki aşı teknikler*. İçinde Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, (ss.21-30). Ankara
- Akyüz, K. (2017). *Bilim Dergisi*. İçinde *Tüplü ceviz fidanı üretiminde farklı sürgün aşı yöntemi ve zamanlarının aşı başarısına etkisi*, 4 (7), 87-90.
- Celiker, A. (2010). "Sweet chestnut incompatibility and mosaics caused by the chestnut mosaic virus (ChMV)", Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Desvignes, E. Yılmaz E. & Kumbasli, M. (1999). *Bilim Dergisi*. İçinde *Kuzey Trakya koruya tahvil meşe ekosistemlerinde sağlık durumu, biyokütle, karbon depolama ve faunistik özelliklerin belirlenmesi*, 3(11), 12-16.
- Eroğlu, C. (2010). "Ceviz (*Juglans Regia* L.) fidanı üretiminde epikotil aşısının aşı başarısı ve fidan gelişmesi üzerine etkisi", Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Faruk, (2008). Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Projesi. İçinde *Karadeniz Bölgesi saf ve karışık sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) meşcereleri için mekanistik büyüme modellerinin geliştirilmesi, biyokütle ve karbon depolama miktarlarının belirlenmesi*, (ss. 10-14).
- Seferoğlu, A. (2014). "Selection of Chestnuts (*Castanea sativa* Mill.)" Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, Türkiye.
- Gümbük, H. Güneş, E. Adak N. & Güven, D. (2012). Farklı aşılama zamanlarının keçiboynuzunda aşı tutma ve sürme oranları üzerine etkileri, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(11), 73-76.
- Gülen, H. (2000). "Ayva ve armutlarda anaç kalem ilişkilerinin izoenzim analizleriyle araştırılması", Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, Türkiye.
- Gümüş, E. (2000). "Ceviz (*Juglans Regia* L.)'in iç mekan aşısı ile çoğaltılması üzerine bir araştırma", Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, Türkiye.
- Harmann T. & Adak, K. (2001). *Budding chinese chestnut trees*, Annual Report of the Northern Nut Growers Assoc.

- Huss J. & Kahveci, O. (2009). *Türkiye’de doğaya yakın yapraklı orman işletmeciliği, Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı.*
- Kömür, D. (2011). "(*Junglans regia* L.) çeşit değiştirme için yarma aşısı tekniğinin uygulanabilirliğinin araştırılması", Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Kulaç, Ş. Özbayram, A. Değirmenci, Z. Küçük E. & Karadağ, A. (2014). Anadolu kestanesinde tohum büyüklüğünün çimlenme yüzdesi ve fidan morfolojisine etkisi. *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*, 2(17), 36-42.
- Kulaç, Ş. Özbayram, A. Filiz K. & Ersoy, E. (2017). Effects of grafting time and type on graft success in chestnuts. *İçinde 05-08 July, The 3rd International Symposium on EuroAsian Biodiversity* (ss. 94).
- Moore, J. (1984). First result of test on chestnut (*Castanea sativa*), *İçinde Biyoçeşitlilik 3. Sempozyumu*. Romagna.
- Orman Genel Müdürlüğü, (2013). Kestane Eylem Planı. *İçinde Kestane yetiştiriciliği*, (ss. 9-11).
- Orman Genel Müdürlüğü, (2013). Kestane Eylem Planı. *İçinde Kestane yetiştiriciliği*, (ss. 24-27).
- Gıda ve Tarım Örgütü, (2011). Gıda ve Tarım Örgütü Konferansı. *İçinde Kestane yetiştiriciliği ve ılıman iklim kuşağındaki yayılımı*, (ss. 24-27).
- Özçağırın, R. Ünal, A. Özeker, E. & İsfendiyaroğlu, M. (2005). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. *İçinde Ilıman iklim meyve türleri, sert çekirdekli meyveler*, (ss. 229).
- Özogun, (2004). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. *İçinde Ilıman iklim meyve türleri, kivide aşısı yöntemleri*, (ss. 22).
- Özkarakaç K. & Ünal, E. (1997). Kestane (*Castanea sativa* Mill.) çoğaltımında en uygun göz aşısı yönteminde ve zamanın belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Anadolu, J. of Arı Dergisi*. 7(12), 74-79.
- Özdamar, S. (1999). "Farklı sıcaklıkların cevizde aşısı başarısına etkisi", Yüksek lisan tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye.
- Öztürk, S. & Yazıcıoğlu, A. (2015). Aşısı zamanı ve yöntemlerinin kivide (*Actinidia deliciosa*, A. Chev) aşısı başarısı ve fidan gelişimine etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(9), 23-29.
- Pırlak, A. (2007). *Kestane aşısı ile çoğaltma teknikleri*. Tarım Kütüphanesi Dergisi, 2(17), 32-35.

- Seferoğlu, H. (2001). "Badem, kayısı ve erik anaçlarının bazı erik çeşitleriyle uyuşma durumları üzerinde araştırmalar", Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Serdar, Ü. (2000). Anadolu keşanesi orijinli (*Castanea sativa* Mill.) ersinop, erfelek, ünal, eryayla ve serdar avrupa X Japon keşanesi melezi marigoule çeşitlerinin bazı değerlerinin karşılaştırılması, Ulusal Kastane Çalıştay.
- Soylu, A. (1999). Chestnut growing and specialities. *Hasad Publicationi*, 7(12), 64-68.
- Şen, M. Tekintaş, F. Balta F. & Karadeniz, T. (1993). Propagation by graft of chestnut (*Castanea sativa* Mill.). *International Congress on Chestnut*, Spoleto.
- Yılmaz, E. (2018). *Alıçta (Crataegusspp.) bazı aşı yöntem ve zamanlarının aşı başarısı ve fidan gelişimi üzerine etkileri*, Ders Notları. Çukurova Üniversitesi.
- Tekintaş, F. Seferoğlu, H. Ertan E. & Günver, G. (2003). "Ceviz ve keşanede kontrollü koşullarda fidan üretimi üzerine araştırmalar", Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Türkiye.
- Tokar F. & Kovalovsky, D. (1971). Grafting of *Castanea sativa* in the open air, (ss. 164-172). Rocnik.
- Yılmaz, E. (2010). *Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği*, Ders Notları. Çukurova Üniversitesi.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Elif Dudu ASLAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 05.03.1990 Akçakoca/DÜZCE
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : elifd_81@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Orman Müh.	Düzce Üniversitesi	2019
Lisans	Orman Müh.	Düzce Üniversitesi	2013
Lise	Fen Bilimleri	(YDA) Akçakoca Lisesi	2008