



**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

**BAZI KESTANE ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN ‘BOUCHE DE
BETİZAC’ KESTANE ÇEŞİDİ İLE AŞI
UYUŞABİLİRLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Musa KALKAN

Danışman
Prof. Dr. Ümit SERDAR

SAMSUN
2023

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**



**BAZI KESTANE ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN ‘BOUCHE DE
BETİZAC’ KESTANE ÇEŞİDİ İLE AŞI
UYUŞABİLİRLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Musa KALKAN

Danışman

Prof. Dr. Ümit SERDAR

SAMSUN
2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

17/10/ 2023

Musa KALKAN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: “BAZI KESTANE ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN ‘BOUCHE DE BETİZAC’ KESTANE ÇEŞİDİ İLE AŞI UYUŞABİLİRLİKLERİNİN BELİRLENMESİ”

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 06/07/2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 15

Tek kaynak oranı : % 5 çıkmıştır.

17/10/2023

Prof. Dr. Ümit SERDAR

ÖZET

BAZI KESTANE ÇEŞİT VE GENOTİPLERİNİN ‘BOUCHE DE BETİZAC’ KESTANE ÇEŞİDİ İLE AŞI UYUŞABİLİRLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Musa KALKAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

BAHÇE BİTKİLERİ Anabilim Dalı

Yüksek Lisans, Temmuz/2023

Danışman: Prof. Dr. Ümit SERDAR

Kestane yetiştiriciliğini tehdit eden en önemli biyotik faktörler kestane kanseri ve kök çürüklüğü hastalıkları ile gal arısı ve dalkıran zararlılarıdır. Kestane çeşitlerinin tavsiye edilebilmesi için verim ve kalitelerinin yanı sıra hastalık ve zararlılara dayanıklılıklarının da yüksek olması gerekmektedir. ‘Bouche de Betizac’ kestane çeşidi, kestane kanserine toleranslı ve gal arısına dayanıklı olması nedeniyle dünyada en popüler kestane çeşitlerinden birisidir. Bu çeşitten sertifikalı fidan üretimi yapılması amacıyla Türkiye’de de çeşit tescili gerçekleştirilmiştir. Ancak bu çeşitten seri fidan üretimi yapılabilmesi için aşı uyuşabilirliği iyi olan anaç veya anaçların belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma, bazı kestane çeşit ve genotiplerinin ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile aşı uyuşabilirliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada 8 kestane genotipi/çeşidi (A9, A30, A41, A55, A56, ‘Ali Nihat’, ‘Bouche de Betizac’ ve ‘Maraval’) anaç olarak kullanılmıştır. Aşılamalar anaç genotiplerinin/çeşitlerinin bir yaşlı çöğürleri üzerine Eylül-2018’de yapılmıştır. Deneme bahçesi Samsun ili Atakum ilçesi Kayagüney köyünde bulunan orman arazisine 2019 yılı sonunda kurulmuştur. Anaç adaylarının ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile aşı uyuşabilirliklerinin belirlenmesi amacıyla fidanlarda yaşama oranı (%), fidan boyu (cm) ve fidan çapı (mm) vb. özellikler incelenmiştir. Çalışmada ‘Bouche de Betizac’ çeşidinin farklı anaçlar üzerindeki yaşama oranı % 15.5-87.8, fidan boyu 200-290 cm, fidan çapı 30.5-48.6 mm, taç hacmi 0.81-4.84 m³ ve taç indeksi 0.29-0.48 arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda A56 genotipi ile ‘Maraval’ çeşidine ait çöğürlerin ‘Bouche de Betizac’ kestane çeşidi ile aşı uyuşabilirliğinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bu anaçların vejetatif çoğaltma yöntemleri ile klonal olarak çoğaltılması tavsiye edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: aşı uyuşabilirliği, kestane genotipleri, taç hacmi, taç indeksi, yaşama oranı

ABSTRACT

DETERMINATION OF GRAFT COMPATIBILITY OF SOME CHESTNUT CULTIVARS AND GENOTYPES WITH ‘BOUCHE DE BETIZAC’ CHESTNUT CULTIVAR

Musa KALKAN

Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Horticulture

Master, July/2023

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ümit SERDAR

The most important biotic factors threatening chestnut cultivation are chestnut blight and root rot diseases, gall wasp and ambrosia beetle pests. In order to advice the chestnut cultivars, their yield and nut quality, as well as their resistance to diseases and pests, are important. 'Bouche de Betizac' chestnut cultivar is one of the most popular chestnut cultivars in the world due to its tolerance to chestnut blight and resistance to gall wasp. In order to produce certified grafting plants from this cultivar, cultivar registration has also been carried out in Turkey. However, in order to serial production of 'Bouche de Betizac', the rootstocks having good graft compatibility with this cultivar must be determined. This study was carried out to determine the short-term graft compatibility of some chestnut cultivars and genotypes with the ‘Bouche de Betizac’ cultivar. Eight chestnut genotypes (A9, A30, A41, A55, A56, ‘Ali Nihat’, ‘Bouche de Betizac’ and ‘Maraval’) were used as rootstocks in the study. Grafting was done on one-year-old seedling rootstocks of these genotypes in September-2018. The trial orchard was established at a forest area in the village of Kayagüney in the Atakum district of Samsun at the end of 2019. In order to determine the graft compatibility of rootstock candidates for ‘Bouche de Betizac’ cultivar, survival rate (%), plant height (cm), plant diameter (mm) etc. were determined. In the study, the survival rate of 'Bouche de Betizac' according to rootstock genotypes ranged from 15.5% to 87.8%, plant length 200-290 cm, plant diameter 30.5-48.6 mm, crown volume 0.81-4.84 m³ and crown index 0.29-0.48. As a result of the research, A56 genotype and the 'Maraval' cultivar had better graft compatibility with the 'Bouche de Betizac' chestnut cultivar. Clonal propagation of these rootstocks has been recommended.

Keywords: graft compatibility, chestnut genotypes, crown volume, crown index, survival ratio

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Akademik yaşantımın her aşamasında değerli fikirleri ile bana her zaman yol gösteren, tez konumun belirlenmesinde ve yürütülmesinde fikir ve önerileriyle yardımlarını ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Ümit SERDAR’a teşekkürü bir borç bilirim.

Musa KALKAN



İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	6
2.1. Kestanede Anaç Geliştirme ile İlgili Çalışmalar.....	6
2.2. Kestane Aşı Uyuşması ile İlgili Çalışmalar	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem	13
3.2.1. İstatistiksel Analiz	16
4. BULGULAR.....	17
5. TARTIŞMA.....	22
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	25
KAYNAKLAR	26
ÖZ GEÇMİŞ.....	31

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

cm	: Santimetre
gr	: Gram
km	: Kilometre
m ³	: Metreküp
mm	: Milimetre
kg	: Kilogram

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAOSTAT	: Food and Agriculture Organization Corporate Statistical
INRA	: Institut National de la Recherche Agronomique
Ltd	: Limited
Şti	: Şirketi
MÖ	: Milattan Önce
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Dünyada kestanenin yayılış haritası.....	2
Şekil 1.2. Türkiye’de kestanenin yayılış haritası	2
Şekil 1.3. Gal arısı ve kestane kanserine ait görünümeler	4
Şekil 1.4. Kök çürüklüğüne ait görünüm	4
Şekil 3.1. Çalışmanın yapıldığı bahçenin uydu görüntüsü.....	11
Şekil 3.2. Tesviye edilmiş ve sürülmüş saha	14
Şekil 3.3. Sökülmüş fidanlar ve tesisi yapılmış fidanlar	14
Şekil 3.4. Fidan boyuna ait ölçüm.....	15
Şekil 3.5. Fidan çapına ait ölçüm.....	15
Şekil 4.1. Anaç aday genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının yıllara göre yaşama oranları (%).....	17
Şekil 4.2. Anaç aday genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının üçüncü yıl sonunda yaşama oranları (%)	18
Şekil 4.3. Anaç aday genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının yıllara göre fidan boyları (cm).....	18
Şekil 4.4. Anaç aday genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının ağaç gelişimleri.....	21

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Kestane üretimi yapan önemli ülkelerin 2021 yılına ait üretim miktarları.....	1
Tablo 3.1. Deneme bahçesine ait bazı özellikler.....	122
Tablo 4.1. Anaç adayı genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının boy (cm) ve çap (mm) değerleri.....	19
Tablo 4.2. Farklı anaçlar üzerine aşılanan ‘Bouche de Betizac’ fidanlarında bazı araştırmacılara göre belirlenen afinite değerleri	20
Tablo 4.3. Anaç adayı genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının taç hacmi ve taç indeksi değerleri.....	20



1. GİRİŞ

Kestane, sert kabuklu meyve türleri içerisinde meyvesi, kerestesi, balı ve çiçekleriyle çoklu öneme sahip bir bitkidir. Kestane, eski zamanlarda, Avrupa'nın birçok önemli bölgesinde, dağlık bölgelerde yaşamını sürdüren toplulukların hayatını sürdürebilmesi için vazgeçilmez olmuştur. Kestane, Doğu Asya'da Çin, Güneybatı ülkelerinden özellikle İspanya'da, ülkemizde ve Güney Avrupa'da en önemli kaynaklardan birisidir. Kestanenin M.Ö. 5. yüzyılda Anadolu'dan Güney Avrupa'ya, buradan da Balkan yarımadası ile İtalya ve Fransa'ya kadar yayıldığı bildirilmiştir (Anonim, 2013).

Dünya'da 2021 yılında yaklaşık 2.2 milyon ton kestane meyvesi üretilmiştir. Türkiye 77.792 ton kestane üretimi ile Dünya kestane üretiminde üçüncü sırada Avrupa'da ise ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 1, Şekil 1).

Tablo 1.1. Kestane üretimi yapan önemli ülkelerin 2021 yılına ait üretim miktarları (FAOSTAT, 2023).

Ülke	Kestane Üretimi (ton)
Çin	1.703.652
İspanya	187.680
Türkiye	77.792
Kore	54.973
İtalya	43.000
Portekiz	37.150
Yunanistan	32.900
Japonya	15.700
Fransa	9.460
Dünya	2.162.307



Şekil 1.1 Dünyada kestane yayılım haritası (Orman Genel Müdürlüğü, 2022)

Ülkemizde özellikle Ege, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde kestane yetiştiriciliği önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde kestane üretimi genel olarak orman alanları ve şahıs arazilerinde doğal olarak yetişen ve aşılansak kültür formu haline getirilmiş olan ağaçlardan karşılanmaktadır (Serdar vd., 2014a). Kestane yetiştiriciliğinin geliştirilmesi açısından verimliliğin artırılması, üretimin standart çeşitlerle kapama bahçelerde yapılması gerekmektedir. 2021 verilerine göre Ülkemizde 76 bin ton kestane üretilmiş ve en fazla kestane üretilen illerimiz Aydın, İzmir, Bartın, Sinop ve Bursa olmuştur (Tarım ve Orman Bakanlığı,2023).



Şekil 1.2. Türkiye’de kestane yayılım haritası (Akyüz, 2018)

Ülkemizde doğal olarak yetişen kestane türü Avrupa kestanesi ya da Anadolu kestanesi olarak adlandırılan *Castanea sativa* Mill.’dir. Ülkemizde meyve kalitesi ve verim yönünden üstün Anadolu kestanelerinin seçilmesi amacıyla 1975 yılında Marmara Bölgesi’nde seleksiyon çalışmaları başlatılmıştır (Ayfer vd, 1977). Yapılan

alışmalar sonucunda 11 çeşit ('Sarıaşlama', 'Osmanoğlu', 'Vakit keşanesi', 'Seyrekdikeni', 'Dursun keşanesi', 'Aşı keşane', 'Karamehmet', 'Hacı İbiş', 'Firdola', 'Hacıömer' ve 'Mahmutmolla') tescil edilmiştir (Ayfer ve Soylu, 1995; TTSM, 2023). Karadeniz Bölgesi'nde keşane seleksiyonuna dair ilk çalışmalar 1992 yılında Samsun ve Sinop illerinde başlamıştır. alışmalar sonucunda 2009-2010 yıllarında 5 genotip ('Serdar', 'Erfelek', 'Eryayla', 'Ersinop' ve 'Ünal') tescil edilmiştir (Serdar vd., 2011a, 2011b; Serdar vd., 2013; TTSM, 2023). Ege Bölgesi'nde yapılan seleksiyon çalışmalarında Özkarakaş vd. (1995) 23, Ertan vd. (2007) ise 5 genotipi ümitvar olarak belirlemişlerdir. Yapılan alışmalar sonucunda 2022 yılında 'Ertan', 'Dila', 'Karya' ve 'İbrahimbey Işıklar', 'Karasu' isimleri ile 5 keşane çeşidi tescil edilmiştir (TTSM, 2023).

Kestanenin yetiştiriciliğini tehdit eden bazı etmenler söz konusudur. Bunlar keşane kanseri (*Cryphonectria parasitica*) ve kök ürüklüğü (*Phytophthora cinnamomi*) hastalıkları ile gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) zararlısıdır (şekil1.3-1.4). Anadolu keşanesinin (*Castanea sativa* Mill.) meyve kalitesi çok iyi olmakla birlikte *C. mollissima* ve *C. crenata* türlerine göre hastalık ve zararlılara dayanıklılığı daha düşüktür (Soylu, 2004). Ülkemizde keşane kanseri (*Cryphonectria parasitica*) ilk defa 1967 yılında Marmara Bölgesinde teşhis edilmiştir. 1988 yılında keşane üretimi 90000 ton iken, 2001 yılında 47000 tona kadar azalma göstermiştir. Bu azalmanın nedeni de keşane kanseri ve kök ürüklüğü hastalığından kaynaklanmış olabilir. (Anonim, 2019). Ülkemizde keşane yetiştiriciliği yapılan alanlarda, keşane kanserinden sonra en yaygın hastalık *Phytophthora* spp. kök ürüklüğüdür (Akıllı vd., 2012a, 2012b; Katırcıoğlu vd., 2016). Bu hastalığın yayılması daha yavaş olduğu için ormanlarda lokal alanlarda kurumalar olmaktadır. Ülkemizde ilk kez Keşane gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus*) zararlısının tespiti ise 2014 yılında Yalova'ya bağlı Gacık köyünde yapılmıştır (etin vd., 2014). Yalova'da bulunan keşane üreticileri ile yapılan görüşmeler sonucu, gal arısı zararlılarının bu alanda 9 yıldır gözlemlendiği, fakat 2014 yılına kadar yoğun olmadığını bildirmişlerdir. Keşane gal arısı halen Aydın, Bursa, Sakarya, İzmit, İzmir, İstanbul, Bolu, Düzce, Sinop, Ordu, Giresun ve Samsun illerine kadar bulaştığı saptanmıştır. Bu gal arısı zararlısının bir yıl içerisindeki yayılma hızı ortalama 25 km (Rieske, 2007; Graziosi ve Santi, 2008) ve Ülkemizde keşane yetişen bütün alanlara 40 yıl içerisinde yayılacağını tahmin etmişlerdir.



Şekil 1.3. Gal arısı ve kestane kanserine ait görünüm



Şekil 1.4. Kök çürüklüğüne ait görünüm

İtalya’da yapılan araştırmada bazı kestane ve hibritlerde kestane gal arısı zararlısına hassasiyeti incelenmiştir. Araştırma sonucunda Avrupa x Japon melezleri ile ‘Marsol’ ve ‘Bouche de Betizac’ çeşitlerinin dayanıklılık bakımından birbirlerinden farklı oldukları belirlenmiştir. Buna göre ‘Marsol’ çeşidinde en yüksek seviyede gal oluşumu tespit edilmişken ‘Bouche de Betizac’ çeşidinde gal oluşumu gözlenmemiştir. Bu sonuca göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi gal arısı zararlısına karşı oldukça dirençli olduğu saptanmıştır (Sartor et al., 2009).

Kestane genetik kaynaklarımızı genişletmek, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler geliştirmek için 2004 yılında Amerika’dan Connecticut Tarımsal Araştırma

Enstitüsü'nde 'King Arthur' ve 'Lockwood' çeşitlerinin kontrollü melezlenmesi sonucu elde edilmiş tohumlar Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından 2005 yılında ithal edilerek 2006 yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne dikilmişlerdir (Serdar ve Macit, 2010). Genotiplerde verim ve meyve özellikleri üstün bulunan 'Akyüz', 'Ali Nihat' ve 'Macit 55' çeşitleri 2019-2020 yıllarında tescil edilmiştir. (TTSM, 2023). Diğer taraftan 2013 yılında Amerika'dan Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından ithal edilen 'Bouche de Betizac' çeşidi 2019 yılında tescil edilmiştir (TTSM, 2023).

Halen ülkemizde kestane gal arısına dayanıklı olan 3 standart kestane çeşidi bulunmaktadır. Bunlar 'Ertan', 'Akyüz' ve 'Bouche de Betizac' tır. Bunlar içerisinde en popüler olan çeşit kestane kanseri hastalığına da tolerant olması nedeniyle 'Bouche de Betizac' tır. Bu çeşit için Avrupa'da 'Marsol' anacı kullanılmaktadır (Hennion, 2009). Ancak bu anaç ülkemizde bulunmamaktadır. Ülkemizde 'Bouche de Betizac' çeşidinden fidan üretimi için önce 'Marigoule' ve Anadolu kestanesi (*C. sativa*) çöğürleri kullanılmış, ancak aşı uyumsuzluğu sorunuyla karşılaşmıştır. Bu nedenle bu çeşit için anaç seçim çalışması yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmanın amacı bazı genotiplerin/çeşitlerin 'Bouche de Betizac' kestane çeşidi ile aşı uyuşabilirliğinin belirlenmesidir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Kestane, doğada generatif yöntemle tohumla çoğalan meyve türlerinden biridir. Tohumlar, dölleme sonucu meydana geldiği için tohumla çoğaltma sonucunda meydana gelen bireyler ana bireyden farklı özellikler göstermektedir. Bu durum çeşit ıslahı açısından avantaj sağlamaktadır. Ancak modern bahçecilikte bir örnekliği bozacağı için istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle bahçelerde generatif çoğaltım yöntemleri yerine vejetatif çoğaltım yöntemlerini kullanmak daha uygun görülmektedir. Generatif çoğaltma kestane fidan üretiminde anaç elde etmek amacıyla ve ormancılık çalışmalarında ağaçlandırma amacıyla kullanılabilir. Dolayısıyla kestane çeşitlerin çoğaltılması için vejetatif yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Kullanılan yöntemlerin içerisinde en yaygını aşılı ile çoğaltmadır (Pereira-Lorenzo vd, 2016). Aşılı, çoğaltılması istenilen çeşitten alınan bir göz ya da kalemin anaç denilen bir bitki ya da bitki parçası üzerine yerleştirilmesi işlemidir. Bu şekilde yapılan çoğaltmaya aşılı ile çoğaltma denilmektedir (Soylu, 1990; Yılmaz, 1992). Aşılı ile çoğaltmanın temel şartlarından birisi anaç kullanma zorunluluğudur.

2.1. Kestane Anaç Geliştirme ile İlgili Çalışmalar

Kestane farklı amaçlarla anaç seleksiyonu çalışmaları yapılmıştır. Generatif anaç seleksiyonu konusunda yapılan çalışmalarda genellikle çimlenme ve çıkış oranları, çöğür boyu, çöğür çapı, boy ve çapın üniformiteleri incelenmiştir (Soylu ve Serdar, 2000, Akyüz ve Serdar, 2020). Ülkemizde bu kapsamda doğal kestane türü olan *Castanea sativa*'da yapılan çalışmalarda Marmara Bölgesinden 7 ('52112', '52114', '51101', '51104', '51205', '76' ve '60'), Karadeniz Bölgesinden 5 ('554-14', 'SE18-2', 'SE21-9', 'SE23-9', 'SA5-1') ve Ege Bölgesinden 3 genotip ('3501', '3203' ve '4501') ümitvar bulunmuştur (Ertan, 1999; Soylu vd., 1999; Soylu ve Serdar, 2000). Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde karmaşık melezlemeler ile elde edilen kestane çeşit ve genotiplerde yapılan bir çalışmada ise 'Akyüz', 'Macit 55' ve 'Ali Nihat' çeşitleri ile 'A41' genotipinin anaçlık potansiyelleri incelenmiştir. Çalışmada 'Marigoule' çeşidi ise kontrol olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda tüm genotip ve çeşitler generatif anaç özellikleri bakımından üstün bulunmuşlardır (Akyüz ve Serdar, 2020).

Kestanelerde kök çürüklüğü hastalığının tespit edilmesinden sonra bu hastalığa dayanıklı anaçlar üzerine aşılı fidan yetiştiriciliği gündeme gelmiştir. Kök çürüklüğü

hastalığına karşı Çin (*C. mollissima*) ve Japon (*C. crenata*) kestanelerinin daha dayanıklı oldukları bildirilmiştir (Soylu 2004). Ancak, kestanede türler arası aşılama genellikle başarısızlıkla sonuçlanmakta, hatta bazen tür içi aşılamalarda bile uyumsuzluk sorunuyla karşılaşmaktadır (Huang et al., 1994; Oraguzie et al., 1998; Serdar vd., 2010). Bu nedenle genellikle Çin (*C. mollissima*) ve Japon kestaneleri (*C. crenata*) Avrupa kestanesi için doğrudan anaç olarak kullanılamamaktadır. Avrupa kestanesi (*C. sativa*) ile uyuşabilir ve kök çürüklüğüne dayanıklı hibrit anaç elde etmek amacıyla Japon kestanesiyle (*C. crenata*) karşılıklı melezleme çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda Fransa'da 'Marsol', 'Marigoule', 'Maraval'; İspanya'da 'HS', 'CHR-137', 'CHR-31', 'CHR-149', 'CHR-147', 'CHR-167' anaçları elde edilmiştir. Çalışmaların devamı niteliğinde yapılan araştırmalar sonucunda kök çürüklüğüne dayanıklı 'Marlac' ve 'Maridonne' anaçları elde edilmiştir (Breisch, 1995; Breisch and Hennion, 2004; Pereira-Lorenzo et al., 2016).

Ondokuz Mayıs Üniversitesinde 2019-2020 yıllarında yapılan bir çalışmada kestanede bazı anaç adaylarına ('Akyüz', A11, A9, 'Ali Nihat', A41, A55, A56, 'Macit 55', 'Erfelek', Salıpazarı, 'Marigoule') 6 yaşlı çöğürlerin *Phytophthora* kök çürüklüğüne hassasiyetleri belirlenmiştir. Bu amaçla *Phytophthora cambivora* ve *P. cinnamomi* izolatları ile inokülasyon yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda bitkinin yaşadığı belirlenmiştir.

2.2. Kestanede Aşı Uyuşması ile İlgili Çalışmalar

Amerika'nın Alabama eyaletinde yapılan bir araştırmada 2 Çin kestanesi anacına 15 Çin kestanesi ve 6 Japon kestanesi çeşidi, 9 Amerikan kestanesi genotipi ve Japon kestanesi hibriti sanılan 2 genotipin aşılması yapılmıştır. İkinci büyüme mevsimi sonunda Çin kestanesinin aşılama sonucunda yaşama oranının %80 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir Japon/Çin ve iki Amerikan/Çin kombinasyonunda aşı uyumsuzluğu sorunu saptanmıştır. Aşı uyumsuzluğu belirlenen kombinasyonlarda yapraklarında erken dökülme, yapılan aşı noktasında meydana gelen anormallikler ve aşı noktasından düzgün kırılma gibi belirtiler tespit edilmiştir (Huang et al., 1994).

Kestanede virüs bulaşıklığının aşı uyumsuzluğuna neden olup olmadığı konusunda bir araştırma yapılmıştır. Bu amaçla değişik Avrupa kestanelerinde ve Avrupa x Japon kestanesi melezlerinden alınan gözlerin bir kısmı mozaik virüsü ile bulaştırılırken, bir kısmı temiz bırakılmıştır. Temiz bırakılan kısımlara yapılan aşılarla

herhangi bir uyuşmazlık belirtisi ortaya çıkmamışken, mozaik virüsü bulaşmış olanlara yapılan aşıdan 1-2 yıl sonra aşı birleşme yerlerinde aşırı şişkinlikler ve nekrotik alanlar olduğu tespit edilmiştir (Desvignes, 1999).

Yeni Zelanda da kestane yetiştiriciliği farklı ülkelerden ithal edilen kestane tohumlarından elde edilen fidanlar ile başlatılmıştır. Aşı ile çoğaltılan bireyler türlerin kendi içinde ve birbirleriyle doğal olarak melezlenmesi sonucunda meydana gelmiştir. Ülkede kestanenin aşı ile çoğaltılmasında başarısızlıklar söz konusu olmuştur. Sorunu araştırmak amacıyla yapılan bir araştırmada genellikle Japon kestanesi kaynaklı olarak ülkenin kuzey tarafından gelen genotiplerde uyuşmazlıklar tespit edilmiştir. Ülkenin güney tarafından gelen *C. sativa* genotipleri ile '1002' ve '1007' (*C. mollissima* ve *C. crenata*) hibritlerinde aşı uyuşmazlığına rastlanmamıştır. Bu sonuç Yeni Zelanda kestanelerinde aşı başarısızlığının tesadüf olmadığını, uyuşmazlığın anaç ve kalem çeşitlerinin orijinleriyle ilgili olduğunu göstermiştir (Oraguzie et al., 1999).

Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından kök çürüklüğü hastalığına dayanıklı olan 'Marigoule' ve 'Maraval' (*C. crenata* x *C. sativa*) klonal anaçları üzerine yapılan çalışmada Marmara Bölgesi kestane çeşitleriyle ('Osmanoğlu', 'Sarıaşlama', 'Vakit Kestanesi' ve 'Dursun Kestanesi') ile aşı uyuşma durumları incelenmiştir. Çalışmada aşı yapılan bölgeden belirli ayların sonrasında (2, 6, 12 ve 16 ayın sonunda) kesitler alınarak kambiyal devamlılığın ve anatomik olarak dokuların birleşme durumlarının sağlanıp sağlanmadığı incelenmiştir. Aşı sürgününün gelişim özellikleri incelenerek, anaç ve kaleme bulunan dokularda nişasta birikimlerinin olup olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak anaçlar ve çeşitler arasında herhangi bir uyuşmazlık olmadığı, anaçların çeşitler ile uyusabilirliğinin iyi olduğu bildirilmiştir (Ufuk ve Soylu, 1999).

Brezilya'da kestanede aşı uyusabilirliği üzerine araştırmalar yürütülmüştür (Bueno et al., 2008). Bu amaçla aşılama 1986 yılında, 11 kestane çeşit ve hibriti ile (Ibuki, Izumo, Kinchu, KM1, KM2, Moriowase, Okuni, Taishowase, Tamatsukuri, Tiodowase ve Senri) 110 kombinasyon oluşturularak aşılama yapılmıştır. Aşılama yapıldıktan 6 ay sonra 110 kombinasyonun 78'inde aşı uyuşmasının iyi olduğu saptanmıştır. Fidanların araziye dikiminden sonra 47 kombinasyonda aşı uyuşmazlığı saptanmıştır. Yaşama oranı %0-75 arasında değişmiştir. Bu nedenle 78 kombinasyondan 26 tanesi ile denemeye devam edilebilmiştir. Aşı yapıldıktan 15 yıl

sonra, hayatta kalan kombinasyonların en az 3'ünde bitki uzunluğu, aşı bölgesinin alt çapı ile üst çapı incelenmiş ve aralarında önemli farklılıklar görülmüştür. 'Moriowase' ve 'Tamatsukuri' anaçları çeşitlerle iyi aşı uyuşmasına ve uzun bitki boyuna sahip olmuşlardır.

Karadeniz Bölgesinden seçilen bazı kestane genotiplerinin (*C. sativa*) aşı ile çoğaltılması konusunda yürütülen bir çalışmada '554-14' anacı kullanıldığında bazı aşılarda aşı yerlerinde anormallikler ve fidanlarda kurumalar gözlenmiştir. Yapılan incelemelerde '554-14' anacının 'SE 21-9' genotipi ile iyi uyuşabildiği halde, 'SA 5-1' genotipi ile uyuşabilirliğinin zayıf olduğu, bu kombinasyonda aşı uyuşmazlığının olabileceği saptanmıştır (Serdar ve Soylu, 2005). Bu çalışmanın devamı olarak yürütülen yeni çalışmada hem anaç hem de kalem olarak 'SA 5-1', 'SE 21-9' ve '554-14' genotipleri kullanılmıştır. Uyuşabilirliğin belirlenmesi için aşı başarısı, aşı sürgünü gelişimi, yaşama oranı ve aşı bölgesindeki anormallikler incelenmiştir. 'SE 21-9/554-14' kombinasyonundan %90 ve 'SA5-1/SA 5-1' kombinasyonundan %85 ile en yüksek aşı başarısı elde edilmiştir. Aşı başarısının en düşük olduğu kombinasyon %32 ile '554-14/SA5-1'dir. Çalışmada en yüksek yaşama oranı 'SE21-9/554-14' ve '554-14/554-14' (sırasıyla % 90 ve % 85) kombinasyonlarında elde edilmiştir. Yaşama oranının en düşük olduğu kombinasyon ise %10 ile 'SA 5-1/554-14'tür. Bu sonuçlara göre 'SA 5-1' genotipi için '554-14' ve 'SE 21-9' anaçlarının uygun bir anaç olmadığı gözlenmiştir. 'SA 5-1'in '554-14' üzerine aşılandığı zaman kuvvetli uyuşmazlığın olduğu belirtilmiştir. Bu çalışma ile Avrupa kestanesinde tür içi aşı uyuşmazlığının olabileceği kanıtlanmıştır (Serdar vd., 2010).

Adnan Menderes Üniversitesinde yapılan bir araştırmada kasnak meşesinin Avrupa kestanesi (*C. sativa*) için anaç olarak kullanılabilme durumu ve aşı uyuşabilirliği incelenmiştir. Aşılanan kestanelerde yer yer kallus oluşumunun başladığı gözlenmesine rağmen, kambiyal devamlılığın sağlanmadığı saptanmıştır. Dolayısıyla kestane için meşe türlerinin anaç olarak kullanılmasının güvenilir bir yöntem olmadığı ifade edilmiştir (Ertan vd., 2014).

Samsun ilinde Avrupa kestanesi anaçları (*C. sativa*) üzerine farklı saf ve hibrit kestaneler ile aşılama yapılmıştır. Çalışma sonucunda % 83.8 aşı sürme oranı elde edilmiş, yaşama oranı birinci yılın sonunda %71.5, ikinci yılın sonunda %35.8'e düşmüştür. Aşılamayı takip eden 2. yılın sonunda en yüksek yaşama oranı % 65.7 ile

‘Marigoule’ çeşidinde elde edilmiştir. Araştırmada aşılama dan sonra 2. yılın sonunda saf Avrupa keşanesi olarak bilinen Albayrak yöresel çeşidinde yaşama oranı % 26.7 olarak saptanmıştır. Karmaşık melezleme ile elde edilen hibrit çeşitlerdeki yaşama oranları A14 genotipinde %16.7, A25 genotipinde, A41 genotipinde %25 ve A100 genotipinde ise %55.6 olarak saptanmıştır (Serdar vd., 2014).

Amerika'nın California eyaletinde yapılan bir araştırmada Chinkapin keşanesinin (*Castanea ozarkensis*) Çin keşanesi üzerine aşılabilirliği araştırılmıştır. Araştırmada ağaçların yaşama durumları 7 yıl süreyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda Çin keşanesinin Chinkapin keşanesine (*Castanea ozarkensis*) anaç olarak kullanılabileceği saptanmıştır (Thomas et al., 2015).

Amerika'nın Tennessee eyaletinde yapılan bir araştırmada 28 Amerikan keşanesi (4'ü kereste tipi ve kansere dayanıklılık için ıslah edilen) 4 farklı anaç grubu üzerine aşılalmıştır. Bu anaçlar: Amerikan keşanesi (*C. dentata*), Çin keşanesi (*C. mollissima*), F1 ve B3F2 hibritleridir. 28 genotipin 9'u ile 155 anaç bitkisi üzerine yapılan aşılama da sadece 40 bitki birinci gelişme sezonunda yaşayabilmiştir. Dolayısıyla birinci gelişme sezonunda yaşama oranı %26 olmuştur (Craddock and Deason, 2019).

Ondokuz Mayıs Üniversitesi ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütölen bir araştırmada karmaşık melezleme ile elde dilen bazı genotip ve çeşitler (‘Akyüz’, ‘Ali Nihat’, A41, ‘Macit 55’) ile kontrol olarak Avrupa x Japon keşanesi melezi olan ‘Marigoule’in de içinde bulunduğu genetik kaynaklar anaç ve kalem olarak aşı uyuşma denemesine tabi tutulmuştur. Çalışmada 21 kombinasyonda aşılamlar yapılmıştır. Çalışma sonucunda ‘Ali Nihat’ ve A41 generatif anaçlarıyla oluşturulan kombinasyonlarda aşı başarısı ve yaşama oranı düşük bulunmuştur. Bitkiler arasında aşı başarısı ve yaşama oranı açısından en iyi generatif anaç olarak ‘Macit 55’ çeşidi seçilmiştir (Akyüz ve Serdar, 2022).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2019-2022 yıllarında Samsun ili Atakum ilçesi Kayagüney köyünde koordinatları 41.3922 ve 36.0592 olan bozuk orman arazisi üzerinde ağaçlandırma amacıyla tesis edilen bahçede gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmanın yapıldığı bahçenin uydu görüntüsü

3.1. Materyal

Deneme bahçesi Atakum ilçesi Kayagüney köyünde bulunan (41.3922:36.0592) öncesinde bozuk orman arazisi olan bir alandır. Bu alanın ağaçlandırılması için Orman Genel Müdürlüğü ile iş birliği yapılmıştır.

Deneme bahçesi 670 m rakımda, batı yöneyine ve yaklaşık %40 eğime sahiptir. Deneme bahçesinin toprak yapısı killi-tınlı tekstürde ve asit karakterde olup organik maddece zengindir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Deneme bahçesine ait bazı özellikler

Genel Özellikler				Toprak Özellikleri					
Rakım (m)	Eğim (%)	Yöney	Toprak Tipi	pH	Tuz (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Kireç (%)	Organik Madde (%)
670	40	Batı	Killi tınlı	5.37	0.005	1.00	73	0.63	3.18

Çalışmada ‘Bouche de Betizac’ kestane çeşidi için anaç olarak 8 kestane genotipi (A55, A56, A30, A41, A9, ‘Maraval’, ‘Ali Nihat’ ve ‘Bouche de Betizac’) değerlendirilmiştir.

‘Bouche de Betizac’ Çeşidi: 1962 yılında Fransa’da bulunan INRA Araştırma Enstitüsünde gerçekleştirilmiş olan çalışma sonucunda doğal melezleme ile (*C. sativa* x *C. crenata*) elde edilmiştir. Erkenci, çok verimli, meyve iriliği 15-20 g arasında olan oval şekilli bir çeşittir. Meyveleri çok lezzetlidir. Tohum zarı kolay soyulur ve tohum içerisine girmez. Gal arısına (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu) dayanıklı, kestane kanseri hastalığına (*Cryphonectria parasitica*) tolerant, meyve çürüklüklerine ise hassastır (Chapa and Verlhac, 1978; Sartor et al., 2007; Hennion, 2009).

‘Maraval’ Çeşidi: INRA Araştırma Enstitüsünde ‘Bouche de Betizac’ çeşidi gibi doğal melezleme yoluyla elde edilmiştir. Bu çeşidin meyveleri 20-25 g ağırlığa sahiptir. Meyve şekli genel olarak üçgen biçimli ve eliptik üçgen biçimli olup renkleri parlak ve kızıl kahverengindedir (Chapa and Verlhac, 1978). Soyulması kolay olmakla birlikte kestane şekeri yapımına kısmen uygun bir çeşittir. *Phytohthora* ya dayanıklı olmasından dolayı anaçlık değer taşımaktadır (Hennion, 2009).

‘Ali Nihat’ Çeşidi: 2004 yılında ABD’de bulunan Connecticut Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde King Arthur (*mollissima/sequine* melezi) ile Lockwood (*crenata/sativa/dentata* melezi) çeşitlerinin kontrollü melezlenmesi sonucunda elde edilmiştir. 2005 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından ABD’den tohum olarak ithal edilmiştir. 2006 yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde denemeye alınmıştır. 2008-2014 yılları arasında yapılan incelemeler sonucunda verim

ve meyve özellikleri bakımından üstün bulunmuş ve 2020 yılında ‘Ali Nihat’ ismiyle tescil edilmiştir (TTSM, 2023). ‘Ali Nihat’ çeşidinin meyve ağırlığı 12,7 g ve oval şekle sahiptir. Rengi kırmızımsı kahve olarak geçen, çok verimli ve çok lezzetli bir çeşittir. Bu çeşit kestane kanseri hastalığına tolerant ve gal arısı zararlısına hassastır.

A9, A30, A41 Genotipleri: 2004 yılında King Arthur (mollissima/seguine melezi) ile Lockwood (crenata/sativa/dentata melezi) çeşitlerinin ABD’de bulunan Connecticut Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde kontrollü melezlenmesi sonucunda elde edilmiştir. 2005 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından ithal edilmişlerdir. Bir sonraki yıl A9 genotipi Sinop’un Erfelek ilçesinde yer alan üretici bahçesine, A30 ve A41 genotipleri ise Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde dikilmiştir. 2008-2014 yılları arasında yapılan incelemelerde bu genotiplerin meyve kaliteleri düşük bulunmuş, ancak anaç olarak değerlendirilebilecekleri kanaatine varılmıştır (Ümit Serdar sözlü görüşme, 30.05.2022).

A55 ve A56 Genotipleri: A55 ve A56 genotipleri Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yer alan çeşitlere ait karmaşık melezlerin serbest tozlaşması sonucunda elde edilmişlerdir. Tesadüf çöğürler olarak ifade edilirler. Bitkinin orijinali Ondokuz Mayıs Üniversitesi bünyesinde yer alan Ali Nihat Gökyiğit Araştırma İstasyonu’nda yer almaktadır. A55 genotipi 2014 yılı ilkbahar döneminde gerçekleşen geç donunda zarar görmemesinden dolayı oldukça önemli bir kestane genotipi olmuştur. A56 genotipi ise kabuğunun rengi ve parlaklığı sebebiyle diğer genotiplere göre daha ön planda olması sebebiyle önem kazanmıştır (Ümit Serdar sözlü görüşme, 30.05.2022).

3.2. Yöntem

Çalışmada ‘Bouche de Betizac’ çeşidi için A55, A56, A30, A41, A9 ile ‘Maraval’, ‘Ali Nihat’ ve ‘Bouche de Betizac’ kestane genotipleri anaç adayları olarak kullanılmıştır.

Çalışmada aşılı fidanlar Samsun’un Bafra ilçesinde bulunan Korkmaz Fidancılık’ta yetiştirilmiştir. Aşılamalar anaç adayları genotiplerin bir yaşlı çöğür anaçları üzerine Eylül-2018’de yapılmıştır. Bu amaçla aşı kalemleri aşılamadan 1 gün önce OMÜ Ali Nihat Gökyiğit Araştırma İstasyonundaki ağaçlardan alınmıştır. Aşı

kalemleri önce %1'lik Sodyum hipoklorit çözeltisi ile ilaçlanmış, 30 dakika kurutulmuş, streç filmle sarılarak polietilen torba içerisinde buzdolabında muhafaza edilmiştir. Aşılama ertesi gün bilezik aşı yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Fidanlar 2019 yılı sonunda dikime hazır hale gelmiştir.

Deneme bahçesinin tesis edilmesi için öncelikle iş makinesi ile orman arazisi tesviye edilmiş ve sürülmüştür (Şekil 3.2.). Daha sonra dikim çukurları açılarak fidan dikimine geçilmiştir. Aralık 2019'da aşıllı fidanlar sökülmüş ve tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 fidan kullanılarak bahçe tesisi yapılmıştır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.2. Tesviye edilmiş ve sürülmüş saha



Şekil 3.3. Sökülmüş fidanlar ve tesisi yapılmış fidanlar

07.04.2020 tarihinde 50 g %45 N içerikli yavaş salımlı Entec 45 gübresi, 07.05.2020 tarihinde bitki başına 100 gr Rekor Gelişim toprak düzenleyici verilmiştir.

20.06.2020 tarihinde dalkıran zararlılarına karşı etil alkol ile tuzaklar yerleştirilmiştir. 22.06.2020 tarihinde arazide bulunan dikenlere glyfosat ile herbisit uygulaması yapılmıştır. 2021 ve 2022 yıllarında da sırasıyla bitki başına 75 ve 100 g %45 N içerikli yavaş salımlı Entec 45 gübresi verilmiştir.

Araştırmada İncelenen özellikler:

Yaşama oranı (%): Her vejetasyon yılı sonunda yaşayan fidan sayısının başlangıçta dikilen fidan sayısına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

Fidan boyu (cm): Her yıl kış dinlenme döneminde her bir fidanda toprak seviyesinden fidanın en uç kısmına kadar mezura yardımıyla ölçülen uzunluğudur (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Fidan boyuna ait ölçüm

Fidan çapı (mm): Her yıl kış dinlenme döneminde her bir fidanda aşı yerinde, anaçta (aşı yerinin 5 cm altında) ve kalemde (aşı yerinin 5 cm üstünde) çap ölçümleri yapılarak belirlenmiştir (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Fidan çapına ait ölçüm

Afinite: Branas (1974), Lavee ve Spiegel (1971), Perraudin (1962) ve Onaran (1995)'a göre hesaplanmıştır.

Taç hacmi (m^3): Her yıl kış dinlenme döneminde fidanın taç izdüşümü dikkate alınarak doğu-batı ve kuzey-güney yöneyde yapılacak taç genişliği ölçümleri ile belirlenmiştir. Taç boyutlarının çarpımı ile taç alanı (m^2) belirlenmiş, elde edilen verinin fidan boyu ile çarpımı ile de taç hacmi (m^3) hesaplanmıştır.

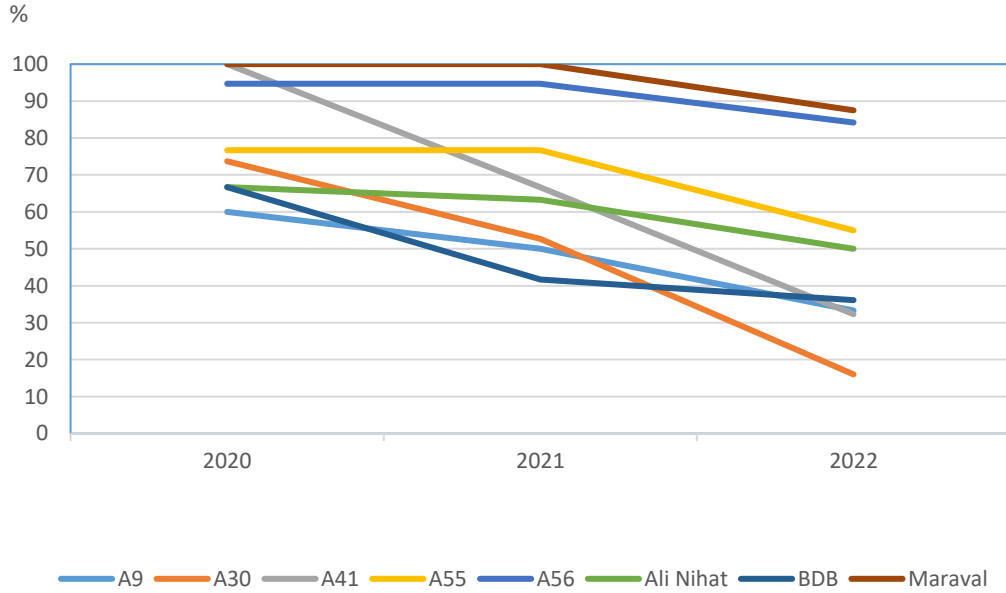
Taç indeksleri: Taç çapının fidan boyuna oranı ile hesaplanmıştır.

3.2.1. İstatistiksel Analiz

Çalışmada tesadüf blokları deneme deseni kullanılmıştır. Araştırma verileri SPSS 26 programı kullanılarak ortalamalar arasındaki farklar ANOVA (Tek Yönlü Varyans Analizi) Testi sonucunda yapılan Duncan Çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Ayrıca ölçüm sonucu elde edilen verilerin grafikleri Excel programı kullanılarak çizilmiştir.

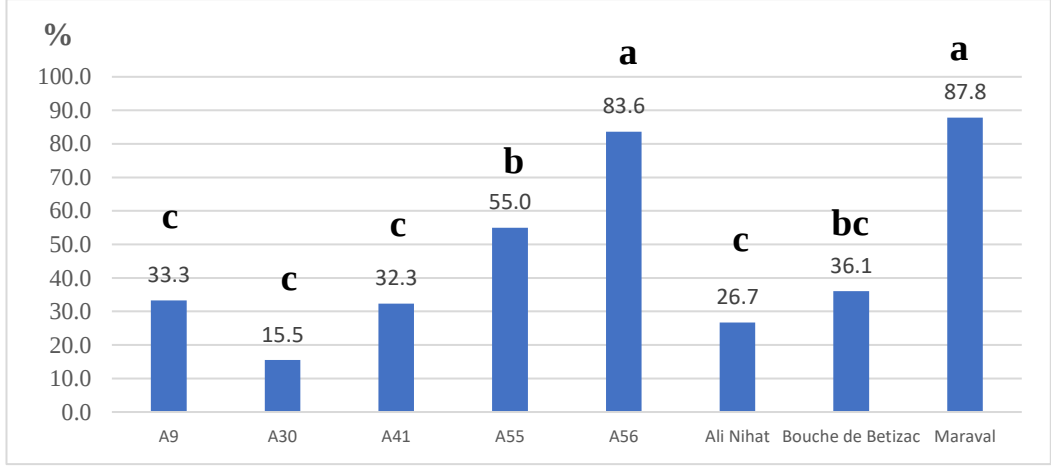
4. BULGULAR

Kestanede aşı uyuşabilirliği bakımından en önemli kriterler yaşama oranı ve fidan gelişimidir. Projemizde fidan dikimi Aralık 2019'da yapılmıştır. Yaşama oranları 2020, 2021 ve 2022 yıllarında vejetasyon sonunda tespit edilmiştir (Şekil 4.1). 'Maraval' çeşidinde birinci ve ikinci yıl sonunda yaşama oranı %100 iken, üçüncü yıl sonunda %87.8'e düşmüştür. A56 genotipinde birinci ve ikinci yıl sonunda yaşama oranı %95 iken, üçüncü yıl sonunda %83.9'a düşmüştür. A56'ya benzer olarak A55 genotipinde yaşama oranı birinci yılın sonunda %77'ye düşmüş, ikinci yılın sonunda aynı değerde kalmış ve üçüncü yılın sonunda %55'e düşmüştür. A41 genotipinde birinci yıl yaşama oranı %100 iken, ikinci yılın sonunda %67 ve üçüncü yılın sonunda %32.3'e düşmüştür. Diğer genotiplerde yaşama oranları her yıl düşüş göstermiştir.



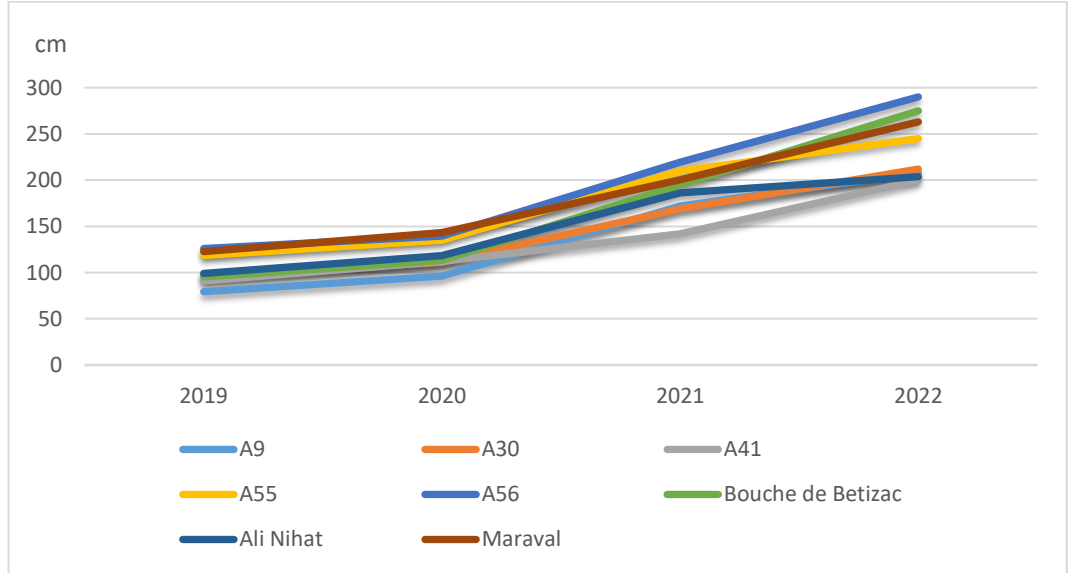
Şekil 4.1. Anaç adayı genotiplere göre 'Bouche de Betizac' çeşidi fidanlarının yıllara göre yaşama oranları (%)

Araştırmada üçüncü yılın sonundaki yaşama oranı %15.5-87.8 arasında değişmiştir (Şekil 4.2). En yüksek yaşama oranı %87.8 ile 'Maraval' ve %83.6 ile A56 genotiplerinde tespit edilmiştir. En düşük yaşama oranları ise %15.5 ile A30, %26.7 ile 'Ali Nihat' ve %32.3 ile A41 genotiplerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Anaç adayı genotiplere göre 'Bouche de Betizac' çeşidi fidanlarının üçüncü yıl sonunda yaşama oranları (%)

Araştırmada bahçe tesisinden itibaren fidan boylarının gelişimi Şekil 4.3'te gösterilmiştir. Bahçe tesisi sırasında en uzun fidan boyları A56, 'Maraval' ve A55 genotiplerinde tespit edilmiş, daha sonraki yıllarda ise A56 genotipi en yüksek fidan boyuna sahip olmuştur. 'Bouche de Betizac' çeşidi bahçe tesisi aşamasında fidan boyu bakımından beşinci sırada iken, üçüncü yılın sonunda ikinci sıraya yükselmiştir. 'Maraval' çeşidinin fidan boyu bahçe tesisi aşamasında en yüksek grupta iken üçüncü yılın sonunda üçüncü sıraya düşmüştür.



Şekil 4.3. Anaç adayı genotiplere göre 'Bouche de Betizac' çeşidi fidanlarının yıllara göre fidan boyları (cm)

Bahçe tesisinden itibaren 3. yılın sonundaki fidan boyları 200.0-290.3 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.1). Bu bakımından en yüksek değerler A56, ‘Bouche de Betizac’ ve ‘Maraval’ genotiplerinde, en düşük değerler ise A41, ‘Ali Nihat’, A9 ve A30 genotiplerinde tespit edilmiştir. Araştırma da en yüksek fidan çapı değerleri A56, A55 ve ‘Bouche de Betizac’ çeşidinde, en düşük ise ‘Ali Nihat’ çeşidinde tespit edilmiştir. Rakamsal olarak en yüksek fidan çapına sahip olan A56 genotipinin aşı yeri çapı ve aşı sürgünü değerleri de en yüksek olmuştur.

Tablo 4.1. Anaç adayı genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının boy (cm) ve çap (mm) değerleri

Genotipler	Fidan boyu (cm)*	Fidan çapı (mm)**	Aş yeri çapı (mm)	Aşı sürgünü çapı (mm) **
A9	209 b	37.3 bc	40.5 b	35.4 ab
A30	212 b	37.1 bc	42.7 ab	34.1 b
A41	200 b	37.3 bc	43.4 ab	35.1 b
A55	245 ab	48.6 a	53.5 ab	42.9 ab
A56	290 a	48.7 a	55.5 a	45.0 a
Ali Nihat	204 b	30.5 c	41.0 ab	35.4 ab
Bouche de Betizac	275 a	46.5 a	54.8 ab	43.5 ab
Maraval	263 a	45.6 ab	54.7 ab	40.5 ab

*, P: 0.01, ** P: 0.05

Araştırma da anaç çapı, aşı yeri çapı ve aşı sürgünü çapı değerleri dikkate alınarak farklı araştırmacılara göre afinite değerleri hesaplamaları yapılmıştır (Tablo 4.2). Ancak afinite değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.01$).

Tablo 4.2. Farklı anaçlar üzerine aşılanan ‘Bouche de Betizac’ fidanlarında belirtilen araştırmacılara göre hesaplanan afinite değerleri

Genotipler	Branas	Lavee ve Spiegel	Perraudin	Onaran
A9	9.33	0.03	11.9	104
A30	9.70	0.13	11.9	114
A41	8.87	0.06	11.9	107
A55	9.77	0.13	12.0	113
A56	9.13	0.06	11.9	108
Ali Nihat	9.17	0.03	11.9	103
Bouche de Betizac	9.43	0.10	11.9	113
Maraval	8.87	0.13	11.9	113

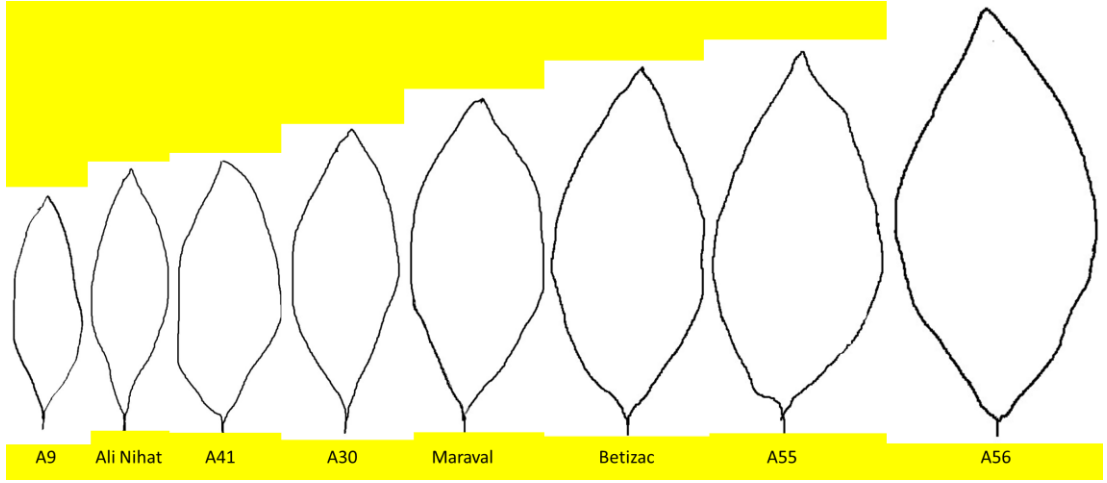
*: P: 0.01

Araştırmada en yüksek taç hacmi 4.84 m³ ile A56 genotipinde, en düşük taç hacmi ise 0.81 m³ ile A9 genotipinde saptanmıştır (Tablo 4.3, Şekil 4.4). En yüksek taç indeksi değerleri A55 ve A56 genotiplerinde (sırasıyla 0.48 ve 0.45), en düşük taç indeksi değeri ise A9 genotipinde (0.29) elde edilmiştir. Dolayısıyla aşı uyuşması iyi olan kombinasyonlarda taç indeksi değeri daha yüksek, aşı uyuşması zayıf olan kombinasyonlarda ise taç indeksi değeri daha düşük olmuştur.

Tablo 4.3. Anaç adayları genotiplere göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidi fidanlarının taç hacmi ve taç indeksi değerleri

Genotipler	Taç hacmi (m ³)*	Taç indeksi*
A9	0.81 f	0.29 c
A30	2.10 de	0.38 abc
A41	1.56 ef	0.40 ab
A55	3.87 b	0.48 a
A56	4.84 a	0.45 a
Ali Nihat	1.40 ef	0.32 bc
Bouche de Betizac	3.11 bc	0.43 ab
Maraval	2.89 cd	0.41 ab

*: P: 0.01



Şekil 4.4. Anaç adayı genotiplere göre 'Bouche de Betizac' çeşidi fidanlarının ağaç gelişimleri

5. TARTIŞMA

Araştırmada farklı anaç genotiplerine göre ‘Bouche de Betizac’ çeşidinin aşı sürgünü yaşama oranı %15.5-87.8 arasında değişmiştir. Ishibashi vd (1983) kestanede değişik kombinasyonlarda aşı uyusabilirliğini inceledikleri bir araştırmada 4. yılın sonunda canlı kalabilme oranını % 60-90 olarak bildirmişlerdir. Huang ve ark. (1994), Çin kestanesinde tür içi aşılar 2. gelişme sezonu sonunda % 80 yaşama oranı elde edildiğini, Japon kestanesi olduğu farz edilen bazı hibritlerin Çin kestanesi anaçları üzerine aşılandığında aşı yaşama oranının % 50’den daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Serdar (2000) 554-14 anacı üzerine yapılan aşılar 2. yılın sonunda tespit edilen yaşama oranının SA 5-1 genotipinde % 48.2, SE 21-9 genotipinde ise % 98.8 olduğunu belirtmiştir. Serdar vd (2010), 554-14, SA5-1 ve SE21-9 genotiplerinin anaç ve kalem olarak kullanarak 9 kombinasyonla yaptıkları aşılama çalışmasında 4. yılın sonunda belirlenen yaşama oranlarının % 10.0-90.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Akyüz ve Serdar (2022) karmaşık melezlemeler ile elde edilen hibrit kestone çeşitleri için uygun anaçların belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada aşıdan sonraki 3. yılın sonunda yaşama oranlarının kombinasyonlara göre % 0.0-82.4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ufuk ve Soylu (1999) ve Akyüz ve Serdar (2022) kestanede genetik nedenlerle aşı uyusmazlığı olup olmayacağını belirlemek için vejetatif çoğaltılmış ağaçların dallarına klonal aşılama yapmışlardır. Çalışmamızda incelenen genotiplerden A9 ve A56’da aşıllı ağaçların dallarına ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile klonal aşılama da yapılmış ve 5 yıllık gözlemlere göre herhangi bir aşı uyusmazlığına rastlanmamıştır. A56 genotipinin generatif çöğürleri üzerine ‘Bouche de Betizac’ çeşidi aşılama sırasında yüksek yaşama oranı tespit edilmişken, A9 genotipinde yaşama oranı son derece düşük olmuştur. Bu durum A9 genotipinin kseni olayından yani polen kaynağından daha fazla etkilendiğini göstermektedir. Nitekim Akyüz, (2019) doktora tez çalışmasında generatif anaç kullanımının zorunlu olduğu meyve türlerinde anaç adaylarının kseniden etkilenme durumlarının belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Kestanede aşı uyuşmazlığının önlenmesi için çeşitlerin kendi tohumlarından yetiştirilen anaçlar üzerine aşılama tavsiye edilmiştir (Jaynes, 1979; Serdar, 2000; Merwin vd, 2009). Akyüz ve Serdar (2022) karmaşık melezlemeler ile elde edilen hibrit kestane çeşitleri için uygun anaçların belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada 3. yılın sonunda incelenen yaşama oranlarını ‘Ali Nihat’ çeşidinde %66.7, ‘Akyüz’ çeşidinde %70.5, ‘Marigoule’ çeşidinde %73.3 ve ‘Macit 55’ çeşidinde %82.4 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda ‘Bouche de Betizac’ çeşidi kendi çöğürleri üzerine aşılandığında üçüncü yılın sonunda yaşama oranı %36.1’e düşmüştür. Kestanede sürgünlerin anatomik yapısı nedeniyle de uyuşmazlık görülebilmektedir. Huang vd. (1994) çalışmalarında kestane aşılarını lif yığını olmayan bölgelere ve lif yığınlarının üzerine yaparak aşı başarısını incelemiş ve lif yığınları üzerine yapılmış olan aşıların aşı başarısının oldukça düşük olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Çin kestanelerinde tür içi aşılar da aşı başarısızlığının kestane gövdesinin anatomik yapısından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Akyüz (2019), A41 genotipinde kendi üzerine yapılan klonal aşılamada aşı başarısı ve 4.yılın sonundaki yaşama oranının % 18.2 olduğunu, bu durumun bu genotipin sürgünlerindeki lif yığınlarıyla ilgili olabileceğini bildirmiştir. Bu konu ile ilgili olarak ‘Bouche de Betizac’ çeşidi tohumlarından elde edilen anaçların sürgünlerinde lif yığınlarının varlığı araştırılmalıdır. Sonuç olarak, ‘Bouche de Betizac’ çeşidinin kendi çöğürleri üzerine aşılanmasında yaşama oranının düşük olmasının nedeni bu çeşidin kseniden daha fazla etkilenmesine bağlanmıştır.

Çalışmada yaşama oranı düşük olan genotiplerde çoğunlukla fidanların aşı sürgünü kurumuş, ancak anaçlar dip sürgünleri oluşturarak yaşamaya devam etmişlerdir. Serdar (2000) kestane aşı uyuşmazlığı görülen fidanlarda fidanın tamamen kuruması yerine, genellikle aşı sürgününün kurduğunu ve anacın yeni dip sürgünleri verdiğini belirtmiştir. Serdar (2000) SA 5-1/554-14 kombinasyonunda uyuşmaz fidanlarda yaprakların daha erken dönemde sarardığı ve yılsonuna doğru aşı sürgününün kurduğu, buna rağmen anacın kuvvetli dip sürgünleri verdiğini belirtmiştir. Çalışmamızda da yaşama oranı düşük olan genotiplerde dip sürgünü verme eğilimleri gözlenmiştir.

Çalışmamızda ‘Bouche de Betizac’ çeşidinin anaç olarak kullanıldığı kombinasyonda her ne kadar fidan boyu değeri yüksek olsa da aşı sürgünü yaşama oranı düşük olmuştur. Nitekim Akyüz, (2019) kestanede aşı uyuşabilirliğinde fidan boyunun tek başına değil, yaşama oranıyla birlikte incelenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Çalışmada afinite değerleri Perraudin (1962), Branas (1974), Lavee ve Spiegel (1971) ve Onaran (1995)’a göre hesaplanmış ve afinite değerleri ile aşı uyuşması arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Akyüz (2019), çalışmasında kestanede aşı uyuşmazlığının belirlenmesi için afinite değerlerinin tek başına yeterli olmadığını fakat yardımcı bir kriter olabileceğini bildirmiştir.

Çalışmada yaşama oranı ‘Bouche de Betizac’ anacı kullanıldığında özellikle 2. yılda, ‘Ali Nihat’, A9, A30, A41 ve A55 anaçları kullanıldığında ise 3. yılda hızlıca düşmüştür (Şekil 4.1). Oraguzie vd (1998), kestanede aşı uyuşmazlığını yaşama oranındaki azalışa göre ilk iki yıl içerisinde görülene erken ve 5-7. yıllara kadar tespit edilene de gecikmiş uyuşmazlık olmak üzere ikiye ayırmıştır. Ancak, çalışmamız 3. yıl sonunda tamamlandığı için uyuşmazlık ile ilgili bir sınıflandırma yapılmamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

‘Bouche de Betizac’, erkenci ve çok verimli olmasının yanı sıra kestane gal arısına dayanıklı ve kestane kanseri hastalığına tolerant olması nedeniyle dünyada en popüler kestane çeşididir. Bu çeşit ile ülkemizde sertifikalı fidan üretmek amacıyla çeşit tescil işlemi 2019 yılında tamamlanmıştır (TTSM, 2023). Ancak bu çeşitten seri fidan üretimi yapılabilmesi için aşı uyuşabilirliği iyi olan anaç veya anaçların belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada ‘Bouche de Betizac’ kestane çeşidi için kendisi başta olmak üzere farklı anaç genotipleri anaç olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda A56 genotipi ve ‘Maraval’ çeşidinin ‘Bouche de Betizac’ çeşidi için iyi bir generatif anaç olduğu tespit edilmiştir. Fidanlarda aşı sürgünü yaşama oranının daha yüksek olabilmesi ve standardizasyon için bu anaçların generatif olarak değil, vejetatif olarak üretilmesi gerekir. ‘Maraval’ çeşidi ile daha önce yapılan çalışmalarda kök çürüklüğüne dayanıklı bir anaç olduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde A56 genotipinin de doku kültürleri ile çoğaltıldıktan sonra kök çürüklüğüne dayanıklılık seviyeleri tespit edilmelidir.

Çalışmada ‘Bouche de Betizac’ çeşidi için A56 genotipindeki fidan boyları ‘Maraval’ a göre sadece %10,2 daha uzunken, taç hacimleri %67,4 daha büyük olmuştur. Yani ‘Maraval’ çeşidi A56’ya göre daha bodur bir anaç gibi görünmektedir. Anaçların bu özellikleri dikkate alınarak bahçe tesisinde uygun mesafelerin seçilmesi gerekir. Ancak daha net tavsiyelerde bulunabilmesi için bu kombinasyonlara ait fidanların daha sonraki yıllardaki gelişme durumlarının incelenmesinde fayda vardır.

Aşı uyuşmazlığının erken anlaşılabilmesi için fenoliklerin incelenmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır (Mng’omba et al., 2008; Gamba et al, 2022). Bu araştırmada incelenen kombinasyonlarda bu incelemelerin de yapılması faydalı olabilir.

KAYNAKLAR

- Akyüz, B. (2019). *Bazı Hibrit Kestane Genotiplerinin Anaçlık Potansiyellerinin ve Aşı Uyuşma Durumlarının Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 175, Samsun.
- Akyüz, B., and Serdar, Ü. (2020). Generative rootstock potential of some hybrid chestnut genotypes. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(2), 185-191.
- Akyüz, B., and Serdar, Ü. (2022). Determination of The Grafting Performance of Some Hybrid Chestnut Genotypes and Cultivars. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1-11.
- Anonim, (2013). *Kestane Eylem Planı İçinde Kestane Yetiştiriciliği* (ss. 9-11). Orman Genel Müdürlüğü.
- Anonim (2019). Türkiye kestane üretimi. www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi: 10.05.2019).
- Ayfer, M. and Soylu, A., 1995. Selection of chestnut cultivars (*Castanea sativa* Mill.) in Marmara Region of Turkey. *Proc. Int. Congress on Chestnut. October 20-23, 1993, Spoleto, Italy*. p. 285-290.
- Ayfer, M. ve Soylu, A., Çelebioğlu, G. (1977). Marmara Bölgesi kestanelerinin seleksiyon yoluyla ıslahı. *TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi TOAG*. Tebliğler Serisi 84: 123-133.
- Bozoğlu, M., Başer, U., Alhas Eroğlu, N. and Kılıç Topuz, B. (2019). Developments in the Chestnut Market of Turkey. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 22(1): 19-25.
- Branas, J. 1974. Viticulture. Montpellier, Imprimerie Dehan, 990 p
- Breisch, H. 1995. *Châtaignes et Marrons*. Ctifl monographie, 240, Paris.
- Breisch, H. and Hennion, B. (2004). Les porte-greffe du châtaignier, vers plus de résistance. *Infos 662 CTIFL* 198, 35-38.
- Bueno, S.C.S., Tokunaga, T., Berti, A.J., Coutinho, E.L., Maia, A.H. and Yamanishi, O.K. (2009). Grafting compatibility among eleven chestnut cultivars and hybrids. *Acta Horticulturae*, 844, 127-132.
- Bueno, S.C.S. and Pio, R. (2014). Castanha tipo portuguesa no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36:1, 16-22. <https://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-442/13>
- Camisón, Á., Martín, M. Á., Flors, V., Sánchez-Bel, P., Pinto, G., Vivas, M., ... & Solla, A. (2021). Exploring the use of scions and rootstocks from xeric areas to improve drought tolerance in *Castanea sativa* Miller. *Environmental and Experimental Botany*, 187, 104467.
- Craddock, J.H., and Bassi, G. 1999. Effect of clonally propagated interspecific hybrid chestnut rootstocks on shortterm graft incompatibility with four cultivars of Italian 'Marrone'. In: Saleses, G. (ed) *Proceedings of the 2 nd International Chestnut Symposium*, Bordeaux, France. *Acta Horticulturae* 494: 207-212.
- Celik, H., Serdar, U. and Beyhan, N. (2009). Studies On Chestnut Grafting With Hand And Hand-Manual Grafting Units. *Acta Hortic.* 815, 205-210.
- Chapa, J., Chazerans, P., Coulie, J., 1990. Multiplication vegetative du chataignier. *L'Arboriculture Fruitiere*, No. 431, 41-48.

- Conedera, M., Manetti, M.C., Giudici, F. and Amorini, E. 2004. Distribution and economic potential of the Sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Europe. *Ecological Mediterranean*, 30:2, 179-193.
- Craddock J. H. and Deason T. (2019). Conservation and collection of *Castanea dentata* germplasm in the South.
- Çetin, G., E. Orman ve Z. Polat, (2014). First record of the oriental chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Turkey. *Bitki Koruma Bülteni*, 54(4): 303-309.
- Desvignes, J. (1999). Sweet chestnut incompatibility and mosaics caused by the chestnut mosaic virus (ChMV). II International Symposium on Chestnut, 494, 451-458.
- Dogra, K.; Kour, K.; Kumar, R.; Bakshi, P.; Kumar, V. Graft-Incompatibility in Horticultural Crops Graft-Incompatibility in Horticultural Crops. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 2018,7, 1805–1820.
- Duman, E. ve Serdar, Ü. (2005). Tohum Ve Epikotil Aşılarının Kestane Fidani Üretiminde Kullanılabilirliğinin Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(3), 7-11.
- Duman E. and Serdar U. (2006). A research on shortening the nursery period in grafted chestnut. *Horticultural Sci (Prague)* 33(1):16-22.
- Ertan, E., Ada, S., ve Alkan, G. (2014). Kestanenin (*Castanea sativa* Mill.) Meşe (*Quercus* sp.) Üzerine Aşılabilirliği ve Toplam Flavan İçeriklerinin Mevsimsel Değişimi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 13-20.
- Ertan, E., Seferoğlu, G., Dalkılıç, G.G., Tekintaş, F.E., Seferoğlu, S., Babaeren, F., Önal, M. and Dalkılıç, Z. 2007. Selection of chestnuts (*Castanea sativa* Mill.) grown in Nazilli District, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31:2, 115-123.
- Faostat, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. (Erişim tarihi: 14.06.2023)
- Fernández Lorenzo JL, Rigueiro Rodríguez A, Ferreiro-Domínguez N, González-Hernández P, Burgess P. and Mosquera-Losada MR (2015). *Research and Development Protocol for Chestnut Agroforestry in Spain*. 15 June 2015.
- Ferrini, F., Mattii, G.B., Nicese, F.P. and Pisani, P.L., 1993. A breeding program, for chestnut rootstocks: preliminary results. *Proc. of the International Congress on Chestnut*. Spoleto, October 20-23, 365-366.
- Graziosi, I. and F. Santi, (2008). Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*): spreading in Italy and new records in Bologna province. *Bulletin of Insectology*, 61 (2): 343-348.
- Hartmann, H.T., Kester, D. and Davies, F.T. (2014). *Hartmann & Kester's Plant Propagation: Pearson New International Edition: Principles and Practices*. Regents/Prentice Hall, Englewood Cliffs, 928, New Jersey.
- Hennion, B. (2009). Ctifl: Interprofessional technical Centre for Fruit and Vegetable Centre de Lanxade 24130 Prignonrieux. Following Chestnut Footprints. *Scripta Horticulturae*, Number 9.
- Heitz, R. and Jacquiot, C., (1972). Etude Anatomique de la greffe d'un chataignier sur chene. *Ann. Sci. Forest.*, 29(3), 391- 395.
- Huang, H., Norton, J., Boyhan, G. and Abrahams, B. (1994). Graft compatibility among chestnut (*Castanea*) species. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119:6, 1127-1132.

- Keys, R.N., (1978). Prospects of vegetative propagation in the genus *Castanea*, p. 10-16. In: MacDonald, W.L., Cech, F.C., Luchok, H. and Smith, C. (eds.) Proc. of the Amer. Chestnut Symp., January 4-5, West Virginia,
- Kulac, S., and Nayır, H. N. (2021). Determination of grafting adaptation of some chestnut (*Castanea sativa* Mill.) genotypes with Marigoule (*C. Sativa* × *C. Crenata*) cultivar. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(8), 1555-1559.
- Kulac, S., Ozbayram, A. K., Filiz, E., and Ersoy, E. (2017). Effects of Grafting Time and Type on Graft Success in Chestnuts.
- Kulac, Ş., and Özkuru, (2021). Y. Reproduction of Some Newly Identified Chestnut Genotypes by Different Grafting Methods From West Anatolia. *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 21(3), 218-228.
- Kumru, A. (2019). Bazı Kestane (*Castanea Sativa* Mill.) Çeşit ve Genotiplerin Bursa Koşullarında Bitki Gelişim Kuvveti ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Doctoral dissertation, Bursa Uludag University (Turkey).
- Lavee, Spiegel. 1971. Performance of Table Grape Cultivars on Different Rootstocks on Arid Climate. *Vitis*, 10:191-200.
- Merwin vd, 2009: <https://www.semanticscholar.org/paper/Field-Performance-of-Grafted-and-Seedling-Chestnuts-Merwin-Kahn/bc64d249ee0a52d40b1e443db4f17935fc57f6c1>
- Mng'omba SA, du Toit ES. and Akinnifesi FK. (2008). The relationship between graft incompatibility and phenols in *Uapaca kirkiana* Muell Arg. *SciHortic* 117: 212–218.
- Onaran (Kara, S. 1995). Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Afinite Katsayıları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1):159-165.
- Oraguzie, N., McNeil, D. and Thomas, M. (1998). Examination of graft failure in New Zealand chestnut (*Castanea* spp) selections. *Scientia Horticulturae*, 76:2, 89-103.
- Oraguzie, N. C. , Paterson, A. M. and McNeil, D. L. (1999). *Plant Systematics and Evolution* volume 218, pages 193–204.
- Orman Genel Müdürlüğü <https://yayin.ogm.gov.tr/> . (Erişim tarihi: 04.06.2022)
- Ozturk A, Serdar U, Balci G (2009) The influence of different nursery conditions on graft success and plant survival using the inverted radicle grafting method on the chestnut. *Int Workshop on Chestnut Management in Mediterranean Countries: Problems and Prospects. Acta Hort* 815:193-197.
- Ozturk A, Serdar U (2011). Effects of different nursery conditions on the plant development and some leaf characteristics in Chestnuts (*Castanea sativa* Mill.). *Aust. J. Crop Sci.* 5(10):1218-1223.
- Özkarakaş, İ., Önal, M.K., (1997). Kestane (*Castanea sativa* Mill.) çoğaltımında en uygun göz aşı yöntemi ve zamanının belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Anadolu* 7(2): 74-79.
- Park, K.S., (1968). Studies on the juvenile tissue grafting of some special use trees III. On the modified nurse seed grafting of some crop tree species (chestnut, ginkgo and oak). *Res. Rep. Inst. For. Gen. KOREA*, 6: 89-104.
- Pereira, J.G., Abreu, C.P. and Goncalves, J.C., (1993). Selection of *Castanea* interspecific hybrids resistant to *Phytophthora* sp. for use as european chestnut rootstocks. *Proc. International Congress on Chestnut. Oct. 20-23, Spoleto, Italy. p.* 361-363.

- Pereira-Lorenzo, S., Costa, R., Anagnostakis, S., Serdar, U., Yamamoto, T., Saito, T., Ramos-Cabrer, M., Ling, Q., Barreneche, T., Robin, C., Botta, R., Contessa, C., Conedera, M., Martin, A., Gomes-Laranjo, J., Villani, F. and Carlson, J.E. 2016. *Interspecific Hybridization of Chestnut. Polyploidy and Hybridization for Crop Improvement*, 377-407.
- Pereira-Lorenzo, S. and Fernandez-Lopez, J. (1997). Propagation of chestnut cultivars by grafting: methods, rootstocks and plant quality. *Journal of Horticultural Science*. 72 (5): 731-739.
- Pereira-Lorenzo, S. and Fernández-López, J. 2001. Castaño. *La Horticultura Española*. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, 282–286.
- Perraudine, 1962. *La Pomologie Française* Tam IV No:2 Février.
- Pio, R., Melo, E.T., Bueno, J.P.S., Silva, L.F.O., Pêche, P.M. and Curi, P.N. 2017. Semiferous propagation in the selection of chestnut tree rootstocks. *Ciência Rural*, 47:(11), 1-5.
- Rieske, L.K., (2007). Success of an exotic gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus*, on chestnut in the USA: a historical account. *EPPO Bulletin*. 37: 172-174.
- Sartor, C., D. Torello Marinoni, A. Quacchia and R. Botta. 2009. Genes involved in chestnut response to infestation by *Dryocosmus kuripilus* (Yasumatsu, Hymenoptera:Cynipidae). *Proceedings of the 53rd Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress., Poster Abstract – 2.13. 16/19 September, 2009, Italy – Torino.*
- Schnelle, M. A. 2016. The Potential of Greater Chinese Chestnut (*Castanea mollissima*) Production in the Central Region of the United States. *Hort Science* 51(11):1339–1343.
- Serdar, Ü. (2000). Kestanelerde değişik aşı yöntem ve zamanlarının aşı fidan üretimi üzerine etkileri. *Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı*, 137, Samsun.
- Serdar, U., A. Soylu, (2005a), The Effect of Grafting Time and Methods on Chestnut Nursery Tree, *Acta. Hort* 693: 187-194.
- Serdar, U., Kose, B. and Yilmaz, F. 2005. The structure of graft union in European chestnut using different grafting methods. *HortScience*. 40 : 1474-77.
- Serdar, Ü., 2009. Grafting in Seeds, Radicles, Hypocotyls and Epicotyls of Chestnut. *Acta Horticulturae* 815:199–204.
- Serdar, U, Akyüz, B. and Fulbright, D. W., 2014. Graft Success Of Hybrids On European Chestnut Rootstock And Development Of Chestnut Blight Disease. 2nd Symposium of Turkey Forest Entomology and Pathology, 7-9 April. Page 131-134. Antalya, Turkey.
- Serdar, U. and Soylu, A. 2005. The effect of grafting time and methods on chestnut nursery tree production. *Acta Horticulturae*, 693, 187-194.
- Serdar, U. and Soylu, A. 2005. Investigation of anatomical structure of graft union for T and inverted T buddings and whip grafting in chestnut. *Acta Hort*. 693:165-170.
- Serdar, U. and Macit, İ. (2010). New advances in chestnut growing in the Black Sea Region, Turkey. *Acta Horticulturae*, 866, 303-308.
- Serdar, Ü., Demirsoy, H. and Demirsoy, L. (2011a). A morphological and phenological comparison of chestnut (*Castanea*) cultivars ‘Serdar’ and ‘Marigoule’. *Australian Journal of Crop Science*, 5:11, 1311-1317.

- Serdar, U., Demirsoy, H. and Demirsoy, L. (2011b). Morphological and phenological characteristics of Ersinop and Eryayla chestnut cultivars. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 10:4, 684-691.
- Serdar, U., Demirsoy, H. and Demirsoy, L. (2013). Two new sweet chestnut cultivars from the Anatolian region: 'Unal' and 'Erfelek'. *Journal of the American Pomological Society*, 67:3, 175-181.
- Serdar, U., Demirsoy, H., Macit, I. and Ertürk, U. (2010). Graft compatibility in some Turkish chestnut genotypes (*C. sativa* Mill.). *Acta Horticulturae*, 866, 285-290.
- Solignat, G., Chapa, J., (1975). Les porte-greffes du chataignier *C. sativa*. INRA, Pub. No. 393.
- Soylu, A. (2004). *Kestane yetiştiriciliği ve özellikleri* (Genişletilmiş II. Baskı). HASAD Yayıncılık Ltd. Şti., 64, İstanbul.
- Soylu, A. and Serdar, U. 2000. Rootstock selection on chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in the middle of black sea region in Turkey. *Acta Horticulturae*, 538, 483-487.
- Soylu, A., 1982. Kestanelerin Aşıyla Çoğaltımı Üzerinde Bir Araştırma. Bahçe 11 (2) : 5-16.
- Soylu, A., 1984. Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yay. No: 59, Yalova.
- Soylu, A., Eris, A., Özgür, M. and Dalkilic, Z. 1999. Researches on the rootstock potentiality of Chestnut Types (*Castanea sativa* Mill.) grown in Marmara region. *Acta Horticulturae*. 494, 213-222.
- Sen, S.M., Tekintas, F.E., Balta, F., Karadeniz, T., 1993. Propagation by graft of chestnut (*Castanea sativa* Mill.). Proc. of the International Congress on Chestnut. Spoleto, October 20-23, p. 223-226.
- Tetsumura, T. and Yamashita, K. 'Micropropagation of japanese chestnut (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) Seedlings'. *HortSci*.2004,39,1684-1687.
- Tokar, F. and Kovalovsky, D., 1971. Grafting of *Castanea sativa* in the open air. *Pol'nohospodarstvo Agriculture, Rocnik XVII, Cislo, 3*: 164-172.
- Thomas, A.L., Avery, J.D., Byers, P.L., Easter, S. and Hunt, K. 2015. Ozark chinkapin demonstrates compatibility as a scion grafted to Chinese chestnut rootstocks: implications for ex situ conservation. *Native Plants Journal*, 16:2, 117-125.
- TTSM, (2022). <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM>. (Erişim Tarihi 03.05.2022)
- Ufuk, S. and Soylu, A. (1999). Researches on stock-scion compatibility between some important chestnut cultivars and hybrid rootstocks. *Acta Horticulturae*, 494, 223-230.
- Warmund, M.R., Cumbie, B.G. and Coggeshall, M.V. 2012. Stem Anatomy and Grafting Success of Chinese Chestnut Scions on 'AU-Cropper' and 'Qing' Seedling Rootstocks. *HortScience horts*, 47:(7), 893-895.
- Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 151 s.

ÖZ GEÇMİŞ

Musa KALKAN, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Anabilim Dalı 2001 tarihinde mezun oldu. 2019 yılında OMÜ LEE Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. Şu anda Orman Genel Müdürlüğü'nde Müdür Yardımcılığı yapmaktadır.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : 0000-0001-6060-4824

Yayınlar:

1. Kalkan, M. (2022). “Bazı Kestane Çeşit ve Genotiplerin ‘Bouche de Betizac’ Kestane Çeşidi ile Aşı Uyuşabilirliklerinin Belirlenmesi”.7. Uluslararası 19 Mayıs Yenilikçi Bilimsel Yaklaşımlar Kongresi.19-20 Mayıs, Samsun.