

Ondokuz Mayıs Üniversitesinde Kestane Ar-Ge Çalışmaları

Ümit SERDAR^{1*}, Burak AKYÜZ², Şeydanur KILIÇASLAN³, Musa KALKAN⁴, Gökhan AYAR⁵, Aslı GÜL⁶, Aslı ERDOĞDU⁷

¹Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0003-4703-6927

²Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0001-7356-776X

³Ziraat Yük. Müh., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0003-0462-2168

⁴Ziraat Yüksek Mühendisi, Orman Fidanlık Müdürlüğü, Samsun; ORCID: 0000-0001-6060-4824

⁵Ziraat Yüksek Mühendisi, Terme İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Terme/Samsun; ORCID: 0000-0001-5742-4638

⁶Yüksek Lisans Öğr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0002-3992-5030

⁷Yüksek Lisans Öğr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun; ORCID: 0000-0001-6439-1096

ÖZ

Karadeniz Bölgesi Türkiye’de kestane (*Castanea sativa* Mill.) ağaç sayısı bakımından ilk, meyve üretimi bakımından ikinci sırada yer almaktadır. Bölgede kestane konusunda ilk çalışmalar seleksiyon ve adaptasyonla başlamıştır. Çalışmalar sonucunda beş Anadolu kestanesi (‘Erfelek’, ‘Ersinop’, ‘Eryayla’, ‘Serdar’ ve ‘Ünal’) ve bir Avrupa×Japon kestanesi melezi (‘Marigoule’) tescil edilmiştir. Kestane gen kaynaklarının muhafaza edilmesi ve çeşit-anaç ıslahı konularında daha kapsamlı araştırmalar yapmak üzere 2010 yılında Ali Nihat Gökyiğit Araştırma İstasyonu kurulmuştur. İstasyonda farklı kestane türleri ve melezleri ile ilgili seleksiyon, melezleme ve adaptasyon çalışmaları yürütülmektedir. İstasyonda yürütülen çalışmalar ile bir Avrupa×Japon kestanesi (‘Bouche de Betizac’) ve 3 karmaşık melez çeşidinin (‘Akyüz’, ‘Macit 55’ ve ‘Ali Nihat’) tescil edilmesine katkıda bulunulmuştur. Halen gecci ve hastalık-zararlılara dayanıklı çeşit geliştirme, anaç ıslahı ve klonal çoğaltma konularında çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anaç, aşı uyuşabilirliği, çeşit, ıslah

Chestnut R&D Studies at Ondokuz Mayıs University

ABSTRACT

The Black Sea Region ranks first in terms of the number of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) trees and second in terms of fruit production in Turkey. The first studies on chestnuts in the region started with selection and adaptation. As a result, five Anatolian chestnut varieties (‘Erfelek’, ‘Ersinop’, ‘Eryayla’, ‘Serdar’ and ‘Ünal’) and one European×Japanese chestnut hybrid (‘Marigoule’) were registered. Ali Nihat Gökyiğit Research Station was established in 2010 to conserve chestnut gene resources and to conduct more comprehensive research on variety and rootstock breeding. Selection, hybridization and adaptation studies on different chestnut species and hybrids are carried out at the station. The studies carried out at the station contributed to the registration of a European×Japanese chestnut (‘Bouche de Betizac’) and 3 complex hybrid varieties (‘Akyüz’, ‘Macit 55’ and ‘Ali Nihat’). Currently, work is ongoing on the development of late ripening and pest-resistant varieties, rootstock breeding and clonal propagation.

Keywords: Rootstock, graft incompatibility, variety, breeding

GİRİŞ

Türkiye yaklaşık 77.792 ton kestane üretimiyle dünya kestane üretiminde 3., Avrupa kestane üretiminde ise 2. sırada yer almaktadır [1]. Ülkemiz kimi literatürlerde Avrupa kestanesi, kimi literatürlerde ise Anadolu kestanesi olarak bildirilen *Castanea sativa* Mill.’nin gen merkezidir [2]. Bu kestane türü çok verimli ağaçlara ve üstün meyve kalitesine sahip olmasına rağmen hastalık ve zararlılara dayanıklılığı zayıftır. Kestane bir çeşidin üreticilerce tercih edilmesi için sadece verim ve kalitesinin yüksek olması yeterli değildir. Çeşidin

aynı zamanda hastalık ve zararlılara dayanıklı ya da tolerant olması arzu edilmektedir. Çünkü kestane kanseri (*Cryphonectria parasitica*), kök çürüklüğü (*Phytophthora* spp.), gal arısı (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu) ve yazıcı böcekler (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) gibi hastalık ve zararlılar yetiştiriciliği sınırlandırmaktadır.

Meyvecilikte ıslah çalışmaları uzun yıllar sürmektedir. Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından kestane seleksiyonu çalışmalarına 1992 yılında başlanmış, farklı illerden seçilen genotiplerden aşılı fidanlar üretilerek 1998 yılında bahçe tesisi yapılmış ve 2009-2010 yıllarında 5 Anadolu (‘Erfelek’,

* Sorumlu yazar / Corresponding author: userdar@omu.edu.tr

‘Ersinop’, ‘Eryayla’, ‘Serdar’, ‘Ünal’) ve bir Avrupa×Japon kestanesi melezi (‘Marigoule’) tescil edilmiştir [3, 4, 5, 6]. Bu çalışmalarda seleksiyonun 2. kademesi ve çeşit tescili aşamaları her ne kadar üretici bahçelerinde tamamlanabilmiş olsa da her geçen yıl artan genetik kaynaklar nedeniyle devlet arazisine ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle Amerika’da Connecticut Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde kontrollü melezleme sonucunda elde edilerek getirilen tohumlardan elde edilen kompleks hibritler 2005 yılında Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne dikilmiştir. Bu hibritlerde yapılan seleksiyon çalışmasıyla bazı genotipler ümitvar bulunmuştur. Ümitvar genotiplerden üretilen fidanlar Enstitünün farklı bir parseline dikilmiş, ancak arazinin uygun olmaması nedeniyle yaşayamamışlardır. Bu amaçla yapılan arazi arayışlarında kestanenin doğal ekolojisi olan Samsun’un Atakum ilçesi Kayagüney mahallesinde uygun bir alan belirlenmiştir. Bu alandaki 4 parsel Sayın Ali Nihat Gökyiğit tarafından satın alınarak Üniversitemize bağışlanmıştır. 2009 yılında Üniversitemiz tarafından yürütülen bir alt yapı projesiyle Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Araştırma İstasyonu kurulmuştur.

İstasyonda ilk bahçe tesisi *C.sativa* çöğürleri üzerine aşılı *C.sativa* ve *C.sativa*×*C.crenata* çeşit ve genotipleriyle 2010 yılında yapılmıştır. 2013 yılında “Kestane Fidanlarının Büyüme Kuvveti, Gelişme Formu ve Meyveye Yatma Süresi Üzerine Ters Kök Açısının Etkisi” konulu deneme kapsamında bahçe tesisi yapılmıştır. Diğer taraftan Amerika’dan getirilerek Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsündeki seleksiyon çalışmasında farklı amaçlarla üstün bulunan kompleks hibritlerden fidanlar dikilmiş veya aşılama yapılmıştır. Ayrıca ‘Sleeping Giant’ (*C.mollissima* × (*C.crenata* × *C.dentata*)) çeşidi tohumlarından elde edilen çöğürler de İstasyona dikilmiştir. Araştırma istasyonuna dikilen genetik kaynakların adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi amacıyla 2014-2016 yıllarında “Kestane Genetik Kaynaklarının Muhafazası” projesi yürütülmüştür. Proje sonucunda farklı kestone türlerinin melezleri içerisinde A9, A25, A55, A56 ve A100 genotipleri, Avrupa×Japon kestanesi melezleri içerisinde ise ‘Marigoule’ ve ‘Bouche de Betizac’ çeşitleri ile Betizac-L genotipi ümitvar bulunmuştur. 2016 yılında “Kestane Bazı Anaç-Kalem Kombinasyonlarının Arazi Performansları” konulu çalışma kapsamında bahçe tesisi yapılmıştır. 2017-2020 yıllarında ‘Bouche de Betizac’ ve ‘Maraval’ hibrit çeşitleri ile Marmara Bölgesinde yerel bir çeşit olan ve gal arısına dayanıklı olan Tülü [7] kestone çeşidiyle aşılama yapılmıştır. Bu makalede Ondokuz Mayıs Üniversitesinde

yapılan Kestane Ar-Ge çalışmaları hakkında bilgi sunulmuş ve elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

KESTANE GENETİK KAYNAKLARI

•*C.sativa* çeşit ve genotipleri: Bu kapsamda ‘Erfelek’, ‘Ersinop’, ‘Eryayla’, ‘Serdar’, ‘Ünal’, Ender, Adil, Albayrak, Hacı, Solmaz ve Işıklar çeşit ve genotipleri değerlendirilmiştir. *C.sativa* çöğürleri üzerine aşılanarak 2010 yılında dikilen Ender, ‘Ersinop’, ‘Eryayla’, ‘Serdar’, Adil, Albayrak, Hacı, Solmaz ve Işıklar fidanları kestone kanseri ve kök çürüklüğü hastalıkları nedeniyle kurumuşlardır. ‘Erfelek’ ve ‘Ünal’ kestanelerinden ise birer ağaç kalmıştır. ‘Serdar’ çeşidi 2020 yılında tekrar *C.sativa* çöğürleri üzerine aşılanmıştır.

•*C.sativa*×*C.crenata* melezleri: Bu kapsamda ‘Marigoule’, ‘Bouche de Betizac’ ve ‘Maraval’ çeşitleri ile B-L genotipi değerlendirilmektedir. ‘Marigoule’ çeşidi ağaç gelişimi, verim ve kalite bakımından üstün performans göstermiştir. Ancak istasyonumuzda ilk defa 2022 yılında tespit edilen gal arısı sadece bu çeşidi tercih etmiştir [8]. Zira ‘Marigoule’ gal arısına en hassas olan çeşitlerden biridir [9]. ‘Bouche de Betizac’ çeşidi de ağaç gelişimi, verim ve kalite bakımından üstün performans göstermiştir. Bu çeşit OMÜ Teknopark bünyesinde kurulan Akademik Ziraat ve Peyzaj şirketi tarafından 2020 yılında tescil edilmiştir [6]. Maraval çeşidi ile 2021 yılında aşılama yapılmıştır. Gözlem ve incelemeler devam etmektedir. B-L genotipi Lübnan’dan ‘Bouche de Betizac’ talebi ile ithal edilmiş, ancak yapılan gözlemler sonucunda farklı bir genotip olduğu tespit edilmiştir. Kestane kanserine tolerant olan bu genotip gal arısına oldukça hassastır. Meyveleri ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile benzer irilikte, ancak daha açık renkli ve parlaktır. Çiçeklenme dönemi, çiçek püskülleri ve stamenleri uzundur. Bu genotipin tozlayıcı çeşit olarak tescil edilmesi planlanmaktadır.

•*Castanea crenata*: Japon kestanesi çöğürleri 2021 yılında dikilmiştir. Gözlem ve incelemeler devam etmektedir.

•*Sleeping Giant* (*C.mollissima* × (*C.crenata* × *C.dentata*)): Bu çeşidin çöğürleri ile 2013 yılında bahçe tesisi yapılmıştır. Genotiplerin gelişme kuvveti çok yüksek olmuş, 2019 yılına kadar meyve vermeye başlamamışlardır. Bu nedenle bu genotipler üzerine 2019 yılında ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile aşılama yapılmıştır. Ancak genotiplerin büyük bir kısmında aşı uyumsuzluğu sorunuyla karşılaşmıştır. Uyumsuzluk görülen ağaçlardaki aşı sürgünleri vejetasyon sonunda kesilmiştir. Aşı uyumsuzluğu iyi olan 2 genotipten (SL-2 ve SL-26) 2020 yılında aşı kalemi alınmış, uyumsuzluk gösteren genotipler üzerine

aşılacaktır. 2021 yılında ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile bu genotiplerin sürgünleri üzerine tekrar aşılama yapılmıştır. Gözlemler devam etmektedir.

•**Kompleks hibritler:** ABD’de Connecticut Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde 2004 yılında King Arthur (mollissima/seguine) ile Lockwood (crenata/sativa/dentata) çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilmişlerdir. Bu kapsamda A9, A14, A25, A41, A55, A56 ve A100 genotipleri değerlendirilmektedir. Araştırma istasyonumuzda yapılan çalışmalarda A14, A25 ve A100 genotiplerinin çok erkenci, verimli ve üstün meyve kalitesine sahip oldukları, diğer taraftan gelişme kuvvetlerinin orta düzeyde ve ağaçlarının yayvan olduğu belirlenmiştir. A14 genotipi OMÜ Teknopark bünyesinde kurulan Akademik Ziraat ve Peyzaj şirketi tarafından ‘Akyüz’ çeşidi olarak 2019 yılında tescil edilmiştir [6]. Gal arısına dayanıklı ve kestane kanserine tolerant olan bu çeşit aşı uyumsuzluğuna ve yazıcı böceklere hassastır. Bu çeşit için anaç belirleme konusunda yapılan çalışmalarda A100 genotipinin kullanılabilirliği belirlenmiştir [10]. A25 genotipi OMÜ Teknoloji Transfer Ofisi tarafından ‘Ali Nihat’ çeşidi olarak 2020 yılında tescil edilmiştir [6]. Kestane kanserine tolerant olan bu çeşit gal arısına, aşı uyumsuzluğuna ve yazıcı böceklere hassastır. Bu çeşit için anaç belirleme konusunda yapılan çalışmalarda A100 genotipinin kullanılabilirliği belirlenmiştir [10]. A100 genotipi Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ‘Macit 55’ çeşidi olarak 2019 yılında tescil edilmiştir (TTSM, 2023). Kestane kanserine tolerant olan bu çeşit gal arısına hassastır. Bu çeşit için anaç belirleme konusunda yapılan çalışmalarda kendi anacının (‘Macit 55’) kullanılabilirliği saptanmıştır [10]. A9 ve A41 genotiplerinin verim ve kalitesi düşük bulunmuş, bu nedenle bu genotiplerin ağaçları üzerine başka genotiplerle aşılama yapılmıştır. A55 ve A56 genotipleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir. A56 genotipi gal arısına hassas olmasına rağmen yüksek verim ve kaliteye sahiptir. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde serbest tozlanma sonucu meydana gelen bu genotipin meyveleri tipik kestane rengindedir, kabuk parlaklığı çok iyidir, yaprak şekli *C.sativa*’ya çok benzemektedir.

KESTANE FİDANLARININ BÜYÜME KUVVETİ, GELİŞME FORMU VE MEYVEYE YATMA SÜRESİ ÜZERİNE TERS KÖK AŞISININ ETKİSİ

Bu çalışma kapsamında ters kök ve dilcikli aşı yöntemleriyle elde edilmiş fidanlarla 2013 yılında bahçe tesisi yapılmıştır. Bu amaçla anaç olarak ‘Marigoule’, kalem olarak ise ‘Marigoule’, ‘Erfelek’ ve ‘Macit 55’ çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma

sonucunda ters kök ve dilcikli aşı yöntemleriyle elde edilen fidanlar arasında yaşama oranı, büyüme kuvveti, gelişme formu, meyveye yatma süresi, verim ve meyve ağırlığı bakımından farklılık olmadığı saptanmıştır.

KESTANEDE BAZI ANAÇ-KALEM KOMBİNASYONLARININ ARAZİ PERFORMANSLARI

Bu çalışma kapsamında Bölümümüzde yürütülen bir doktora çalışması sonucunda [10] elde edilen 21 kalem/anaç kombinasyonuna ait fidanlarla 2016 yılında bahçe tesisi yapılmıştır. Çalışmada ‘Marigoule’, A14 (‘Akyüz’), A25 (‘Ali Nihat’) ve A100 (‘Macit 55’) genotipleri hem anaç hem kalem, A41 genotipi ise sadece anaç olarak kullanılmıştır. Şu ana kadar yapılan çalışmalar sonucunda ‘Marigoule’ çeşidinin kendi çöğür anaçları üzerinde kuvvetli gelişime sahip olurken, ‘Macit 55’ ve ‘Akyüz’ çöğür anaçları üzerinde daha zayıf gelişime ve daha bodur ağaçlara sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan aşı uyumsuzluğu görülen ‘Ali Nihat’ ve A41’in anaç olarak kullanıldığı ve/veya Akyüz çeşidinin kalem olarak kullanıldığı kombinasyonlarda yazıcı böcek zararının daha fazla olduğu saptanmıştır. Yazıcı böcekleri ile mücadelede aşı sürgünleri çok zararlanmış olan ağaçlar kesilerek imha edilmekte ve pet şişelerle hazırlanan alkol tuzakları kullanılmaktadır.

KESTANE FİDANI ÜRETİMİ

Bu kapsamda ‘Bouche de Betizac’ çeşidinin aşı kalemleri fidan üreticilerinin hizmetine sunulmaktadır.

KESTANE GAL ARISINA HASSASİYET

Araştırma İstasyonumuzda gal arısı ilk defa 2022 yılında sadece ‘Marigoule’ çeşidine ait bazı ağaçlarda saptanmıştır [8]. Kestane gal arısına çok hassas olan ‘Marigoule’ çeşidi ile bu zararlıya dayanıklı ya da tolerant olan çeşit ve genotiplerin (‘Ertan’, ‘Maraval’, Tülü, Çaykara, Paşa ve Nazlı) aşı uyuşmasını belirlemek için 2023 yılında TÜBİTAK 2209 projesi kapsamında yürütülen bir proje ile değiştirme aşıları yapılmıştır. Çalışma devam etmektedir.

KESTANE ÇİÇEK PÜSKÜLLERİNDEN ÇAY ÜRETİLMESİ

Bu amaçla 2018 yılında farklı çeşitlerin erkek çiçek püskülleri çiçeklenme sonrasında yere düştükten hemen sonra toplanmış ve kurutulmuştur.

Çiçeklerden elde edilen çaydaki antioksidan içeriklerinin incelenmesi sonucunda antioksidan miktarının çok yüksek olduğu saptanmıştır [12]. Diğer taraftan kestane çayındaki antioksidan ile kestane balının antioksidan miktarının karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada kestane çayındaki antioksidan miktarının kestane balına göre onlarca kat daha yüksek olduğu belirlenmiştir [13].

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

‘Bouche de Betizac’ çeşidi aşu uyuşmazlığına çok hassastır. 2019 yılında tescil edilen bu çeşitten aşılı fidan üretiminde önce Marigoule çeşidi anaç olarak kullanılmıştır. ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile ‘Marigoule’ çeşidi ağaçlarında yapılan aşılmalarda kuvvetli uyuşmazlık olduğu, Macit 55 üzerinde ise uyuşmanın daha iyi olduğu tespit edilmiştir. ‘Bouche de Betizac’ çeşidi ile iyi uyuşan ‘Macit 55’ e alternatif anaçlar geliştirilmesi amacıyla 9 kombinasyonla fidan üretimi yapılarak 2020 yılında bahçe tesisi yapılmıştır. Çalışma sonucunda ‘Maraval’ çeşidi ve A56 genotipinin ‘Bouche de Betizac’ çeşidi için generatif anaç olarak kullanılabilceği belirlenmiştir [11].

MELEZLEME ÇALIŞMALARI

İncir Araştırma Enstitüsü ile ortak yürütülen ‘‘Kestane’de Türlerarası Melezleme’’ konulu TAGEM projesi kapsamında bazı kestane çeşit ve genotiplerinden alınan polenler ile ‘Bouche de Betizac’ çeşidi dişi çiçeklerinde kontrollü melezlemeler yapılmıştır. Elde edilen tohumlar ilgili Enstitüye gönderilmiştir. Çalışmalar devam etmektedir.

IN VITRO ÇOĞALTMA ÇALIŞMALARI

Kestane adventif köklenme kapasitesi düşük olan bir meyve türüdür. Kestanenin adventif olarak köklenebilmesi için generatif aşamadan vejetatif aşamaya geri döndürülmesi gerekmektedir [14]. Bu kapsamda genç dokulara yapılan seri aşılama uygulamalarının ve biyoreaktör kullanımının etkilerini belirlemek amacıyla bir TUBİTAK projesi kurgulanmıştır. Projede, daha önce anaçlık özellikleri belirlenmiş olan ‘Akyüz’ ve ‘Macit 55’ çeşitlerinin klonal çoğaltılmasıyla ilgili çalışmalar devam etmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Halen kestane yetiştiriciliği ve ıslahı yönünden gelinen noktada bazı hastalık ve zararlılara dayanıklı erkenci çeşitler geliştirilmiştir. Ancak muhafazaya dayanıklı gecci çeşitlere de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bakımdan İncir Araştırma Enstitüsü önderliğinde başlatılan melezleme çalışmalarına devam edilmeli ve elde edilen hibritlerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığı ile pomolojik ve fenolojik özellikleri incelenmelidir.

Ülkemiz kestane yetiştiriciliğini sınırlandıran en önemli faktörlerden biri standart çeşitlerle generatif anaçlar üzerine aşlanarak üretilen fidanlarda bahçe tesisinden sonra görülen aşu uyuşmazlığı sorunudur. Bu bakımdan farklı araştırmalarla üstün bulunan anaçların doku kültürleri ile klonal olarak çoğaltılması gerekmektedir.

Şu ana kadar yürüttüğümüz çalışmalarda bazı anaçların kestane ağaç gelişimini sınırlandırdığı tespit edilmiştir. Söz konusu anaçlar doku kültürleri ile çoğaltıldıktan sonra kestane sık dikim ve terbiye sistemleri konularında da çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bir diğer konu da kestanenin soğukta muhafazası ve muhafaza öncesi yapılacak ön işlemlerdir. Bu konularda da yoğun çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. FAOSTAT 2023. Dünya kestane üretim miktarı. (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc>) (Erişim Tarihi: Ekim 2023).
2. Soylu, A. 2004. Kestane yetiştiriciliği ve özellikleri. Hasad Yayınları 64s.
3. Serdar, U., Demirsoy, H., Demirsoy, L. 2011-a. A morphological and phenological comparison of chestnut (*Castanea*) cultivars ‘Serdar’ and ‘Marigoule’. *AJCS* 5(11):1311-1317.
4. Serdar, U., Demirsoy, H., Demirsoy, L. 2011-b. Morphological and phenological characteristics of Ersinop and Eryayla chestnut cultivars. *American-Euroasian J. Agric. & Environ. Sci.* 10(4):684-691.
5. Serdar, U., Demirsoy, H., 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.
6. TTSM 2023. Meyve ve asma çeşit listesi, (<https://www.tarimorman.gov.tr/bugem/ttsm/sayfalar/detay.aspx?sayfaid=87>), (Erişim Tarihi: Ekim 2023).
7. Müftüoğlu, B., Mert, C., Gençer, N.S. 2023. Assessing the susceptibility levels of chestnut cultivars/genotypes to Asian chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu). *Notulae*

- Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, <https://doi.org/10.15835/nbha51113056>, 51(1):13056.
8. Akyüz, B., Saruhan, İ., Serdar, Ü. 2022. Damage ratio of the Asian chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951 (Hemiptera: Cynipidae) in Samsun Province of Türkiye: First Report. Turkish Journal of Food and Agriculture Sciences 4(2):57-59.
 9. Sartor, C., Torello Marinoni, D., Quacchia, A., Botta, R. 2009. Genes involved in chestnut response to infestation by *Dryocosmus kuriphilus* (Yasumatsu, Hymenoptera: Cynipidae). Proceedings of the 53. Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress., 16-19 September, 2009, Italy, Torino.
 10. Akyüz, B. 2019. Bazı hibrit kestane genotiplerinin anaçlık potansiyellerinin ve uyuşabilirliklerinin belirlenmesi. (Doktora Tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun, 175s.
 11. Kalkan, M. 2023. Bazı kestane çeşit ve genotiplerinin 'Bouche de Betizac' kestane çeşidi ile aşu uyuşabilirliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, Samsun, 31s.
 12. Üreyen Esertaş, Ü.Z., Kara, Y., Kiliç, A.O., Kolaylı, S. 2022. A comparative study of antimicrobial, anti-quorum sensing, anti-biofilm, anti-swarming, and antioxidant activities in flower extracts of pecan (*Carya illinoensis*) and chestnut (*Castanea sativa*). Archives of Microbiology 204(9):589.
 13. Kolaylı, S., Can, Z., Yildiz, O., Sahin, H., Karaoglu, S.A. 2016. A comparative study of the antihyaluronidase, antiurease, antioxidant, antimicrobial and physicochemical properties of different unifloral degrees of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) honeys. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry 31(3):96-104.
 14. Viéitez, E. 1981. Current knowledge of the physiology of the vegetative propagation of chestnut. International Union of Forest Research Organizations 17. IUFRO World Congress Proceeding 17(2):61-71.