



**T.C.  
ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ÜLKEMİZDE BAZI SERT KABUKLU MEYVELERDE  
ISLAH ÇALIŞMALARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Esra BALIK**

**TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

**ŞIRNAK/2022**





**T.C.**  
**ŞIRNAK ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ÜLKEMİZDE BAZI SERT KABUKLU MEYVELERDE**  
**ISLAH ÇALIŞMALARI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Esra BALIK**

**TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

**ŞIRNAK/2022**



## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

**Tezi Hazırlayan**

**Adı SOYADI:** Esra BALIK

## TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“ Ülkemizde Bazı Sert Kabuklu Meyvelerde Islah Çalışmaları ” adlı Yüksek Lisans Tezi, Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Esra BALIK

Danışman

Prof. Dr. Seyyid IRMAK

Bahçe Bitkileri ABD Başkanı

Dr. Öğr. Üyesi Yahya NAS

## TEŐEKKÜR

Tez çalışmam süresince hiçbir desteğini esirgemeden, bilim insanı kişiliğinden ve insaniyetinden çok Őey öğrendiğim değerli danışman hocam Prof. Dr. Seyyid IRMAK'a; yine Türkiye'de ceviz ıslahı yaparak ölkemize ve bilime çok değerli katkıları olan değerli hocam Prof. Dr. Mehmet SÜTYEMEZ'e ; yine tez çalışmamda değerli katkıları olan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Yahya NAS'a; yine hayatıma girdiğinden beri her zaman yanımda olan en büyük destekçim sevgili eşim Tuncay BALIK'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Tezi Hazırlayan

Esra BALIK

# ÜLKEMİZDE BAZI SERT KABUKLU MEYVELERDE ISLAH ÇALIŞMALARI

Esra BALIK

Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / 2022

Danışman: Prof. Dr. Seyyid IRMAK

## ÖZET

Bahçe bitkilerinde ıslah çalışmaları uzun soluklu, oldukça yorucu, büyük emek ve masraf isteyen, süreklilik gerektiren bir araştırma faaliyetidir. Özellikle meyve ağaçlarının yetiştirilip meyve vermeye başlaması uzun zaman aldığından bahçe bitkilerinde ıslah çalışmaları çok uzun bir zamana, büyük masraflara ve geniş bir alana ihtiyaç göstermektedir. Türkiye’de sert kabuklu meyvelerden ceviz ıslah çalışmaları 1970’li yılların başlarında başlamıştır. İlk ıslah çalışmaları yerel popülasyonlardan seleksiyon yoluyla seçim yapma şeklinde yürütülmüş olup daha sonraları hazırlanan ıslah programlarında melezleme yöntemi de kullanılmaya başlanmıştır. Ceviz geç ilkbahar ve erken sonbahar donlarından olumsuz etkilenen bir bitki olduğundan ceviz ıslah programlarında geç yapraklanan ve erken yaprak döken genotiplerin elde edilmesi ıslah çalışmasının temel hedeflerden birisi olmuştur. Sert kabuklu meyveler açısından ülkemizin zengin bir genetik varyasyona sahip olması ıslah çalışmalarında kısa zamanda başarıya ulaşılmasını sağlamıştır. Ülkemizde badem ıslah çalışmaları 1968 yılların başlarında başlamıştır. Ülkemizde badem ıslah çalışmaları da yerel popülasyonlar içerisinde seleksiyon yöntemiyle istenen özelliklere sahip genotiplerin seçilmesiyle başlamıştır. Türkiye’de Antepfıstığı ıslah çalışmaları ceviz ve bademe göre biraz daha geç başlamıştır. Antepfıstığında ülkemizin ilk melez ıslah programı 1996’lı yılların başlarında oluşturulmuştur. Bugüne kadar ülkemizde hem seleksiyon yöntemiyle hem de melezleme yöntemiyle çok sayıda ceviz ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Gerek üniversitelerin Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri tarafından gerekse Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Araştırma Enstitülerinde çalışan araştırmacılar tarafından

çok sayıda ceviz, badem ve Antepfıstığı ıslah çalışması yürütülmüş ve bu çalışmalar sonunda ülkenin sert kabuklu meyve yetiştiriciliğinde fidan ihtiyacını karşılayacak yeni bitki çeşitleri geliştirilmiştir. Son zamanlarda devlet kurumlarının yanında özel sektör tohumculuk ve fidancılık kuruluşları da bu çalışmalara dahil olmuştur. Bu kuruluşlar tarafından yapılan ceviz, badem ve antepfıstığı ıslah çalışmaları bütün hızıyla devam etmektedir. Bugün meyve ıslahı çalışmalarına biyoteknoloji de dahil edilmiş ve ıslahın süresi nispeten kısaltılmıştır.

Bu çalışmada Dünya’da ve Türkiye’de yapılan sert kabuklu meyvelerden ceviz, badem ve antepfıstığı ıslahı çalışmaları araştırılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Ceviz, Badem, Antepfıstığı, Genotip, Seleksiyon, Gen kaynakları.

# **BREEDING STUDIES ON SOME HARD-SHELLED FRUITS IN OUR COUNTRY**

**Esra BALIK**

**Sirnak University Graduate Education Institute**

**Department of Horticulture**

**Master of Science ( MSc) / 2022**

**Supervisör: Prof. Dr. Seyyid IRMAK**

## **ABSTRACT**

Breeding studies in horticultural crops is a long-term, very tiring, labor and expense, and continuous research activity. Especially since it takes a long time for fruit trees to grow and bear fruit, breeding studies in horticultural crops require a very long time, great expenses and a large area. Walnut breeding studies from stone fruits started in the early 1970s in Turkey. The first breeding studies were carried out in the form of selection from local populations, and later on, the crossing method was also used in the breeding programs prepared. Since walnut is a plant that is adversely affected by late spring and early autumn frosts, obtaining late leafing and early deciduous genotypes in walnut breeding programs has been one of the main objectives of the breeding study. The fact that our country has a rich genetic variation in terms of stone fruits has enabled success in breeding studies in a short time. Almond breeding studies in our country started in the early 1968s. Almond breeding studies in our country have started with the selection of genotypes with the desired characteristics by selection method from local populations. Pistachio breeding studies in Turkey started a little later than walnut and almond. The first hybrid breeding program of our country for pistachio was established in the early 1996s. To date, a large number of walnut breeding studies have been carried out in our country, both by the selection method and by the hybridization method. Numerous walnut, almond and pistachio breeding studies have been carried out by the faculty members

of the Horticulture Department of the universities and by the researchers working in the Research Institutes of the Ministry of Agriculture and Forestry, and as a result of these studies, new plant varieties have been developed to meet the seedling need in the country's stone fruit growing. Recently, private sector seed and arboriculture organizations have also been included in these studies as well as government institutions. Walnut, almond and pistachio breeding studies carried out by these organizations continue at full speed. Today, biotechnology has been included in fruit breeding studies and the breeding period has been relatively shortened.

In this study, walnut, almond and pistachio breeding studies were investigated from stone fruits in the world and in Turkey.

**Key words:** Walnut, Almond, Pistachio, Genotype, Selection, Gene sources.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	vii
1.GİRİŞ .....	1
2. SERT KABUKLU MEYVE ISLAHI İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR ...	6
2.1. Bahçe Bitkileri Islahı Hakkında Genel Bilgiler .....	6
2.2. Ceviz Islahı ile İlgili Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar.....	7
2.2.1. Ceviz Islahı ile İlgili Dünyada Yapılan Önceki Çalışmalar .....	7
2.2.2. Ceviz Islahı ile İlgili Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar.....	9
2.3. Badem Islahı ile İlgili Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar...	19
2.3.1. Badem Islahı ile İlgili Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar.....	19
2.4. Antepfıstığı Islahında Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar ...	21
2.4.1. Antepfıstığı Islahında Dünyada Yapılan Önceki Çalışmalar.....	21
2.4.2. Antepfıstığı Islahında Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar .....	23
3. MATERYAL VE METOT.....	26
3.1. Materyal .....	26
3.2. Bahçe Bitkileri Islahı ile İlgili Bazı Bilimsel Terimler .....	26
3.3. Metot .....	29
4. ÜLKEMİZDE VE DÜNYADA BAZI SERT KABUKLU MEYVE ISLAHI ÇALIŞMALARI .....	30
4.1. Dünyada Yapılan Ceviz Islah Çalışmaları .....	30
4.2. Türkiye’de Yapılan Ceviz Islah Çalışmaları .....	32

4.3. Dünyada Yapılan Badem Islah Çalışmaları .....	43
4.4. Türkiye’de Yapılan Badem Islah Çalışmaları .....	47
4.5. Dünyada Yapılan Antepfıstığı Islah Çalışmaları .....	53
4.6. Türkiye’de Yapılan Antepfıstığı Islah Çalışmaları .....	56
4.7. Türkiye’de Geliştirilen Yerli Ceviz Çeşitleri .....	58
4.8. Yabancı Ceviz Çeşitleri .....	59
4.9. Türkiye’de Geliştirilen Yerli Badem Çeşitleri .....	60
4.10. Yabancı Badem Çeşitleri .....	60
4.11. Türkiye’de Geliştirilen Yerli Antepfıstığı Çeşitleri .....	61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	62
KAYNAKLAR.....	63

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge 1.1.</b> Türkiye’de Geliştirilen Yerli Ceviz Çeşitleri .....	58
<b>Çizelge 1.2.</b> Yabancı Ceviz Çeşitleri.....	59
<b>Çizelge 1.3.</b> Türkiye’de Geliştirilen Yerli Badem Çeşitleri .....	60
<b>Çizelge 1.4.</b> Yabancı Badem Çeşitleri .....	60
<b>Çizelge 1.5.</b> Türkiye’de Geliştirilen Yerli Antepfıstığı Çeşitleri .....	61



## 1.GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada sert kabuklu meyveler geniş alanlarda yaygın olarak üretilmektedir. Sert kabuklu meyvelerin en önemli üç tanesinin ceviz, badem ve antep fıstığı olduğu bilinmektedir. Yeryüzünde ceviz türleri genel olarak orijinlerine ve yetiştirildikleri bölgelere göre Anadolu cevizi, İran cevizi ve İngiliz cevizi gibi isimlerle adlandırılmaktadır. Ceviz, çok sıcak olan tropikal iklim bölgeleri dışında hemen hemen dünyanın her yerinde yetişebilen sert kabuklu bir meyve türüdür. Yabani formda aşısız olarak yetiştirilen ceviz türleri dünyanın birçok bölgesinde yaygın olarak yetişmektedir. Bazı literatürde cevizin anavatanı olarak İran ya da Çin gösterilse de gerçekte cevizin anavatanı Anadolu'dur. Bugün yeryüzünde Karpat dağlarından Hindistan'a kadar, Rusya'dan Kore'ye, Türkiye'den birçok Avrupa ülkesine kadar çok geniş bir bölgede yetiştirilen ceviz türünün ebeveyni aslında Anadolu cevizidir. Bu itibarla Anadolu cevizi (*Juglans regia L.*) yeryüzünde çok geniş bir doğal yayılma alanına sahip bulunmaktadır. Anadolu cevizi bu bölgelere muhtemelen çeşitli göçler ve ticaret kervanları vasıtasıyla götürülerek yayılmış olabilir (Budak, 2010).

İnsan beslenmesinde son derece önemli bir meyve olan ceviz ülkemizde çok eski çağlardan beri üretilmektedir. Besin değeri oldukça yüksek olan cevizin içerisinde %65-70 oranında doymamış yağ asitleri ve %14-17 oranında protein bulunmaktadır. Ayrıca vitamin ve mineraller bakımından da son derece zengindir. Bu itibarla ceviz insan sağlığı ve insan beslenmesinde son derece önemli bir meyvedir. Ceviz, çerez olarak tüketilebileceği gibi, şekerleme yapımında ve çeşitli gıda ürünlerinde de kullanılmaktadır (Akça., 2010).

Günümüzde ülkemizde özellikle aşılı fidanlarla kurulmuş modern ceviz bahçeleri hızla yayılmaktadır. Son zamanlarda yapılan bazı araştırmalar, verimli, kaliteli, bölge ve çevre şartlarına uygun olarak aşılı ceviz çeşitlerinin tercih edildiğini, aşılı ceviz fidanları kullanılarak kapama ceviz bahçelerinin kurulduğunu göstermektedir. Cevizle birlikte pek çok meyvenin yer aldığı meyvecilik kültürü Anadolu'da oldukça eski tarihlere uzanmaktadır. Günümüzde modern ceviz bahçelerinin kurulmasında gerekli olan aşılı ceviz fidanlarının üretilmesinde esas

teşkil eden yeni ceviz çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla ıslah çalışmaları hızla devam etmektedir.

Ceviz üretiminde ülkemiz dünya sıralamasında ilk beş ülke arasına yer almaktadır(Budak, 2010). Ülkemizin ceviz ıslahı açısından çok geniş bir genetik varyasyona sahip olması ıslah çalışmaları açısından zengin bir ıslahçı materyaline sahip bulunmaktadır. Ülkemizin sahip olduğu genetik varyasyon zenginliği ıslahçıların yürüttükleri ıslah çalışmalarında yeni ceviz çeşitleri geliştirmesinde işini kolaylaştırmaktadır. Uygun ıslah yöntemleriyle daha kısa sürede verimli ve kaliteli yeni ceviz çeşitleri geliştirmelerini kolaylaştırmaktadır (Budak, 2010).

Ülkemizde yetiştirilen alan bakımından sert kabuklu meyveler içerisinde cevizen sonra badem gelmektedir. Sistematik bitki sınıflandırmasında Rosaceae familyasının Prunus türüne giren badem (*Prunus dulcis*), özellikle Akdeniz kıyı şeridinde, Orta Doğu'dan Orta Asya'ya, Himalayalar'a kadar uzanan çok geniş bir bölgeden yetişen sert kabuklu bir meyve türüdür. Güney yarım kürenin önemli bir bölümünde, genel olarak Akdeniz iklimine sahip bölgelerde daha kolay yetişebilen ve bu bölgelere daha kolay uyum sağlayabilen bir meyve türüdür. Amerika kıtasında Kaliforniya bölgesinde de yaygın olarak yetişmektedir (Denizhan ve ark., 2020).

FAO verilerine göre 2019 yılında dünya genelinde 1.5 milyon ton badem üretimi yapılmıştır. Bu verilere göre badem üretiminde Amerika Birleşik Devletleri 1.4 milyon ton ile ilk sırada yer alırken, Türkiye 15 bin ton badem üretim ile dünya sıralamasında beşinci sırada yer almıştır (FAO, 2020).

Badem ılık ve kurak kışlara sahip iklim bölgelerine kolay uyum sağlayan bir bitki olduğundan düşük soğuklama ihtiyacı nedeniyle sıcak ve kurak yaz aylarına sahip iklimleri seven bir meyve türlerindedir. Günümüzde yapılan badem ıslah çalışmalarında ıslah programları hazırlanırken şu önemli 2 kriter göz önünde bulundurulmaktadır. Bu kriterlerden birisi tozlanma esnasında olumsuz iklim şartlarının etkilerini en aza indirmek için kendini tozlayan, kendine verimli badem çeşitlerinin geliştirilmesine öncelik verilmesidir. Diğer kriter ise, bademlerin çiçek açtığı dönemde görülebilecek geç ilkbahar donlardan en az etkilenecek geç çiçek açan geççi çeşitlerin elde edilmesidir (Denizhan, ve ark., 2020).

Badem yetiştiriciliğinde geç ilkbahar donları büyük risk oluşturmaktadır. Çünkü badem çok erken çiçek açmakta ve geç ilkbahar donları çiçekleri kurutarak ciddi ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu kritere dikkat etmeyen bazı ülkelerde badem üretim miktarları önemli ölçüde azalırken, bazı ülkelerde ise yetiştiricilik bilincinin değiştirilmesiyle ve geç çiçek açan yeni badem çeşitleri geliştirilerek yenilenen plantasyonlarla üretim miktarlarının arttığı görülmüştür. Artık iklim şartlarına uyum sağlayabilen yeni badem çeşitleri geliştirmek ve bu çeşitlerle modern badem bahçeleri kurup geleneksel badem yetiştiriciliğini terk etmek kaçınılmaz olmuştur. Günümüzde bir yandan yeni ıslah edilen badem çeşitlerle kurulu bahçe sayısı günden güne artarken diğer yandan hâlâ geleneksel badem yetiştiriciliği de devam etmektedir. Bugün Avrupa’da özellikle İspanya gibi Akdeniz ülkelerinde bazı araştırma kuruluşları tarafından başlatılan badem ıslah programları ile kendine verimli, geç çiçeklenen ve yüksek verimli badem çeşitlerinin piyasaya sürülmesiyle birlikte geleneksel çeşitlerle bahçe kurulumu gün geçtikçe azalmaktadır (Denizhan ve ark., 2020).

Sert kabuklu meyvelerin diğer bir üyesi olan Antep fıstığı (*Pistacia L.*), mango, kaju, zehirli meşe, zehirli sarmaşık, biber ağacı ve sumak gibi bitki türlerini de içine alan Anacardiaceae familyasına giren bir bitki türüdür. Antepfıstığının botanikçiler tarafından yaklaşık 80 milyon yaşında olduğu tahmin edilmektedir.

Antepfıstığı, Anacardiaceae familyasının yenilebilir meyvelerinden dolayı ticari olarak önemli olan tek türüdür. Doğal olarak yetişen diğer türlerin birçoğu Antepfıstığı için anaç kaynağı olarak kullanılmaktadır. Günümüz itibarıyla dünyadaki fıstık üretiminin %90'ından fazlasını İran, ABD, Türkiye ve Suriye gerçekleştirmektedir (FAOSTAT, 2018).

Antepfıstığı (*Pistacia*) türleri çift evcikli (dioik) bir bitki olup rüzgarla tozlanırlar. Yetiştirilen antepfıstığının iki çeşitlilik merkezi vardır. Bunlardan birisi, Avrupa’yı, Kuzey Afrika ve Orta Doğu ülkelerinin Akdeniz çevresindeki bölgeleri kapsamaktadır. İkinci çeşitlilik merkezi ise, Kırım'dan Hazar Denizi'ne kadar uzanan Zagros Dağları'nın doğu kısmını kapsamaktadır. Antepfıstığı günümüz itibarıyla Çin, ABD, Avustralya, İtalya'ya, İspanya'ya, Türkiye, İran, diğer Güney Avrupa ülkeleri, Kuzey Afrika ve Orta Doğu'nun diğer Akdeniz bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (FAO, 2020).

Antepfıstığı'nın (*Pistacia'nın*) ıslahı ve genetik çalışmaları sırasında karşılaşılan başlıca zorluklardan birisi periyodisite göstermesidir. Yani dioik karakterli olması ve gençlik kısırlığı süresinin uzun olmasıdır. Bu iki faktörün bir sonucu olarak, bir ıslah çalışmasında, bir ıslah programında yavru bitkilerin karakterizasyonu ve değerlendirilmesi için uzun zaman gerekmekte ve büyük arazi yatırımlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bugün ekonomik olarak antepfıstığı yetiştiriciliği yapılabilmesi için bu bitkinin genetik kontrolünün sağlanabilmesi, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığının bilinmesi, verim, meyve kalitesi gibi temel özelliklerinin bilinmesi için daha çok araştırmalar yapılması gerekmektedir. Bunların yanında Antepfıstığı ıslah çalışmalarında moleküler markerler gibi bilinen biyoteknolojilerin kullanılması artık kaçınılmaz olmuştur.

Son zamanlarda meyve ıslahında biyoteknoloji de kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle DNA markörleri, ıslah programlarında zamandan kazanmak için önemli bir rol oynamaktadır. Moleküler markerların devreye girmesiyle *Pistacia* türlerinde, genetik çeşitlilik, parmak izi belirleme, filogenetik ilişkiler, germplazm karakterizasyonu, cinsiyet tayini ve genetik bağlantı haritalandırması ve kantitatif özelliklerin analizini değerlendirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır.

Klasik ıslah çalışmalarında kontrollü melezlerden elde edilen antepfıstığı çeşitlerinin sayısı sınırlıdır. Mevcut ıslah programlarında seçilen genotipler farklı ülkelerde ıslah programlarında değerlendirilmektedir. Geleneksel ıslah programlarında moleküler araçların kullanılması, fıstık üretiminin ilerlemesini sağlayabilir. Antep fıstığı ile ilgili ilk moleküler çalışmalar, esasen farklı moleküler marker teknikleri kullanılarak gen kaynaklarının karakterizasyonuna odaklanmıştır. Turkeli ve Kafkas (2013) yaptıkları bir çalışmada moleküler marker yöntemini kullanarak çeşit ıslahında dişilerin erken seçimine imkân tanıyan cinsiyet tayini ile bağlantılı moleküler markerların belirlenmesini araştırmıştır. Bu çalışmada cinsiyetle ilişkili markerlar, Türkiye'de çeşit ıslah programında kullanılmıştır. Antepfıstığı,  $n = 15$  olan bir haploid kromozom sayısına sahip olan bir diploid bitkidir. Aynı zamanda, dioik karakterinden dolayı oldukça heterozigot bir türdür. İlk genetik bağlantı haritası, *P. vera cv. Siirt* ve *P. Atlantica* (monoik genotip Pa-18) arasındaki bir melezlemeden türetilen tür içi F1 dölünü kullanılmıştır (Anonim).

Son zamanlarda, Khodaeiaminjan ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada silico'da çok sayıda yeni SSR markörü geliştirerek bir tür içi F1 popülasyonu kullanarak antepfıstığının ilk SSR-bazlı bağlantı haritasını çıkarmıştır. Başka bir çalışmada Motalebipour ve ark., (2018) genetik bir bağlantı haritası oluşturmuş ve belirli bir F1 popülasyonu kullanarak antepfıstığının ilk QTL analizini yapmıştır (Anonim).

Motalebipour ve ark., (2016) yaptıkları başka bir çalışmada next-generation sequencing (NGS), kısa sürede düşük maliyetli tüm genom ve transkriptome sıralamasını mümkün kılan yüksek verim ve veri üretim hızı nedeniyle araştırmalar için yeni bir bakış açısı geliştirmeye çalışmıştır. Bu çalışmada, antepfıstığında genom araştırması yapılmış ve genom büyüklüğünün 600 Mb olduğu tahmin edilmiştir. NGS teknolojisi, antepfıstığının bütün genomunu ve transkriptom dizilerini tanımlamak için de kullanılmıştır (Anonim).

Bu çalışmada ülkemizde ve dünyada yapılan ceviz, badem ve antepfıstığı gibi bazı sert kabuklu meyvelerde ıslah çalışmaları araştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmada ülkemizde ve dünyada yaygın olarak yetiştirilen ve son yıllarda ıslah edilen yeni ceviz, badem ve antepfıstığı çeşitlerinin genel özellikleri ve üretim potansiyellerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. SERT KABUKLU MEYVE ISLAHI İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Bahçe Bitkileri Islahı Hakkında Genel Bilgiler

Bitki ıslahı uzun soluklu bir iş olup, insan ve hayvan beslenmesi için gerek duyulan gıda ve yem ihtiyacını karşılamak amacıyla yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni bitki çeşitleri geliştirilmesini amaçlamaktadır. Zira günden güne artan dünya nüfusu her geçen gün daha çok gıda üretimine gereksinim duymaktadır. Bu yüzden bitki ıslahçısı bilim insanlarının bu artan gıda ihtiyacını karşılayabilmek için eski çeşitleri geliştirerek yüksek verimli yeni bitki çeşitleri geliştirmesi gerekmektedir. Bitki ıslahı aslında sorun çözüm odaklı, uygulamaya yönelik bilimsel bir faaliyettir. Bu iş, uzun soluklu, fazla zaman ve yatırım isteyen bir çalışmadır. Tarla bitkilerinde yeni bir bitki çeşidi geliştirmek için en az on- on beş yıla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süre bahçe bitkilerinde daha da fazla olup yirmi-yirmi beş yılı bulmaktadır. Islah çalışmaları, üreticilerin ve tüketicilerin ihtiyaç ve taleplerine cevap verecek yeni bitki çeşitlerinin elde edilmesine yardımcı olmaktadır.

Bitki ıslahının tarihi insanoğlunun tarıma başlamasının tarihi kadar eskilere dayanmaktadır. Aslında ilk ıslah çalışmaları, ilk insanların beslenmeleri için çevrelerinde gördükleri kendilerine yarayan yabani bitkilerin arasından seçim yapmaya başlaması ile başladığı kabul edilebilir. Zira ilk insanların etraflarında gördükleri yararlı bitkileri seçerek yaşadıkları yerlerde çoğaltmaları basit bir ıslah çalışmasıdır aslında. Eskiden yeni varyete bulmak şansa ya da ıslahçının becerisine bağlıyken, artık günümüzde modern ilerlemeler sayesinde ıslahçının isteğine göre, kombinasyonların planlanması ve istenen özelliğin elde edilmesi mümkün olmaktadır.

Günümüzde bilimsel bitki ıslahı, büyük oranda genetik ilminin prensiplerine dayanmaktadır. Islahçı araştırma tekniğini genetiksel kalıtım kurallarına göre belirlemektedir. Tecrübeli bir bitki ıslahçısı genotipik varyasyonlar yaratmak ve bu varyasyonlar arasından amacına uygun olanları seçerek elde ettiği yeni çeşidi izole ederek çoğaltmak zorundadır. Islahın prensipleri bunu gerektirir.

## 2.2. Ceviz Islahı ile İlgili Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar

### 2.2.1. Ceviz Islahı ile İlgili Dünyada Yapılan Önceki Çalışmalar

Ceviz bitkisi (*Juglans regia*) Çin’in batısından Orta Asya’ya kadar uzanan dağ sıralarında, özellikle Kazakistan, Özbekistan, Güney Kırgızistan’ı da kapsayan çok geniş alanlarda kültürü yapıldığı gibi dağlık bölgelerde doğal olarak da yetişmektedir. Ayrıca Nepal’de, Tibet dağlarında, Kuzey Hindistan’dan Pakistan, Afganistan, Türkmenistan, İran, Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan ve Türkiye’ye kadar uzanan çok büyük alanlarda doğal olarak yetişmektedir. Cevizin gen merkezinin Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesi olduğu ve diğer bütün bu bölgelerle birlikte Avrupa’nın diğer bölgelerine de Anadolu’dan yayıldığı kabul edilmektedir (Yılmaz 2007).

Ayrıca bazı araştırmacılar, her bir ekolojik bölgede yetişen ceviz popülasyonlarının meyve iriliği, kabuk kalınlığı, verim, çiçeklenme tarihleri gibi çeşitli özellikler bakımından büyük varyasyon göstermekte olduğunu bildirmektedir (Şen, 1986; Akça 2001a; Kaska, 2001).

Ülkemizde ilk ceviz ıslah çalışmaları seleksiyon yöntemiyle başlamıştır. Nitekim bu genetik zenginlikten yararlanmak amacıyla, 1970’li yıllarda başlatılan seleksiyon çalışmaları sonucunda Yalova çeşidi, Bilecik ve Şebin gibi ceviz çeşitleri geliştirilerek tescil edilmiştir. Bu başarılı seleksiyon yöntemiyle ceviz ıslah çalışması, ülkemizin değişik bölgelerindeki tarımsal araştırma kuruluşları ile üniversitelerin bahçe bitkileri bölümü araştırmacıları, bu zengin doğal popülasyondan seleksiyon yoluyla ceviz çeşitleri geliştirme çalışmalarını başlatmalarına neden olmuştur (Çelebioğlu ve ark., 1988).

Szentivanyi (1990) tarafından Macaristan’da yapılan bir çalışmada bazı ceviz çeşitlerinin pomolojik özellikleri araştırılmıştır. Bu çalışmada yüksek verimli dokuz ceviz çeşidinin meyve genişliği, kabuklu meyve ağırlığı, meyve iç ağırlığı ve meyve iç oranı incelenmiştir. Bu çeşitlerde meyve genişliğinin 23.5-38.7 mm arasında, meyve ağırlığının 9.8-14.5 g arasında, iç ağırlığının 5.1-7.8 g arasında, iç oranının %46,0-55,7 arasında değiştiği belirtilmiştir (Szentivanyi, 1990).

Geçen yüzyılın sonlarında Kaliforniya Üniversitesi'nde yapılan ceviz ıslah çalışmalarında büyük oranda ilk melezleme sonucunda elde edilen çeşitlerin çaprazlanması ile elde edilen çeşit ve hatlar kullanılmıştır. Islah programlarında melezleme kombinasyonlarına istenilen özelliklere sahip üstün özellikli seleksiyonlar dahil edilmektedir. Günümüz ıslah çalışmalarında önemli özelliklere sahip genetik kaynakların belirlenmesi, belli merkezlerde toplanması, ıslahçılar için ulaşılabilir olması , hatta ülkeler arası ıslahçı materyalini değişim imkânının sağlanması ıslah çalışmalarında önem kazanmaktadır (Yılmaz 2007).

Dünyada ceviz ıslah çalışmalarında, yan dallardan yüksek meyve verme özelliğine sahip ilk seçilen ve dünya çapında kabul gören ceviz çeşidi Payne çeşidi olmuştur. Payne çeşidi, yan dallardan yüksek oranda meyve veren verimli bir çeşit olmasına rağmen, erken yaprak açtığı için geç ilkbahar donlarından zarar gören, aynı zamanda bakteriyel yanıklığa hassas bir çeşit olarak bilinmektedir (Yılmaz 2007). Serr çeşidi ise yüksek verimli olmasından dolayı ABD ceviz yetiştiriciliğinde uzun yıllar popüler olmuştur, ancak fazla çiçek dökmesi nedeniyle verim düşüklüğüne neden olduğundan son yıllarda önemini kaybetmiş gibi görülmektedir. ABD'de başlatılan ilk ıslah programında göz önünde bulundurulmuş amaçlar, bugün dünyada ceviz ıslah çalışmalarında halen geçerliliğini korumaktadır (Yılmaz 2007).

Ceviz ıslahı ile ilgili Avrupa'da ilk ıslah çalışmaları ise Macaristan'da başlatılmıştır. Macaristan'da yürütülen bu ıslah çalışmalarında melezleme yöntemi kullanılmıştır. Bu programda uç dallardan meyve veren çeşitlerden, geç yapraklanan geçici çeşitlerden olan Szentivany 117, Milotal 10, Tizzasdeci 34 ile Pedro çeşitleri ile çaprazlama yapılmış ve yan dallardan meyve veren yüksek verimli, meyve kalitesi yüksek ve kış soğuklarına ve geç ilkbahar donlarına dayanıklı 8 adet hibrit elde edilmiştir (Szentivany,1990).

Yine ceviz ıslahında Fransa'da 1977 yılında, Bordeaux Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde, bilim insanlarınca bir ceviz ıslah programı daha başlatılmıştır. Bu programda geç yapraklanan geçici ve kaliteli meyvelere sahip daha önce geliştirilen Fransız ceviz çeşitleri ile erkenci ve yan dallardan meyve veren yüksek verimli Kaliforniya ceviz çeşitleri çaprazlama yöntemiyle melezlenmiştir. Ana (ebeveyn) olarak Franquette, Meylannaise, Solezo, Marbot ve Grosvert çeşitleri, baba olarak ise erkenci, orta geç yapraklanan ve yan dallardan meyve veren yüksek verimli

çeşitlerden Payne, Pedro, Chandler ve Lara çeşitleri melezlenmiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen melezler arasından 56 hat ümit var olarak seçilmiştir. Bu ıslah programı sonucunda iki yeni çeşit olan Fernette ve Fernor çeşitleri geliştirilmiştir. Bu çeşitler Franquette ve Pedro çeşitlerinin melezlenmesinden bu çeşitlerin melezi olarak elde edilmiştir (Germain ve ark., 1985; Germain,1999).

### 2.2.2. Ceviz Islahı ile İlgili Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar

Anadolu’nun cevizin gen merkezi olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiş ve bu bitkinin bazı önemli karakterler bakımından üstün özellikler gösteren çeşitlerin Anadolu popülasyonunda bulunduğu bildirilmiştir. Örneğin soğuğa dayanıklı ceviz genotiplerinin Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin kışları çok soğuk geçen yerlerinde yetiştiği, antraknoza dayanıklı genotiplerin Karadeniz Bölgesinin bol yağışlı alanlarında yetiştiği, aynı şekilde kuraklığa dayanıklı genotiplerin Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kurak iklime sahip alanlarında yetiştiği, soğuklama ihtiyacı duyan genotiplerin ise Akdeniz Bölgesinin kıyı şeridinde yetiştiği ve durumun cevizin gen kaynağının bu bölgeler olduğunun kanıtı olduğunu bir çok araştırmacı ileri sürmüştür (Mc Granahan and Leslie, 1990; Kaska ve ark., 1996; Küden ve ark., 1997).

Yine Şen ve diğer araştırmacılar tarafından, Van Gölü havzasında yer alan önemli ceviz gen merkezi konumundaki Adilcevaş, Bahçesaray, Gevaş, Çatak ve Ahlat yöresinde uzun yıllar seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Şen ve Ark., 1993 yılında yaptıkları diğer bir çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi ceviz popülasyonundan seçtikleri yerli ceviz genotipleri ile Van merkez, Gevaş, Erciş, Bitlis, Çatak, Ahlat ve Adilcevaş yöresinden seçtikleri 29 yerel çeşidin iç oranlarını karşılaştırmıştır. Yaptıkları bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesi ceviz popülasyonundan seçtikleri genotipler ile Van yöresinden seçtikleri genotiplerin iç oranının %44,70 ile %59.59 arasında değiştiğini belirlemiştir (Şen Ark., (1993).

Ülkemizde hazırlanan ceviz ıslah programlarında, cevizin kabuk özellikleri ve iç ceviz kalitesi seçilmesi gereken karakterlerden birisi olarak öne çıkmaktadır. Melezleme ile geliştirilecek yeni çeşitlerde bu özelliklere sahip yeni melezler elde

edilmesi amaçlanmıştır. Kabuklu meyve ağırlığının en az 12–14 gram olması, iç ceviz ağırlığının ise 6–7 gramın üzerinde olması yeni çeşitlerde aranan bir özellik olarak ortaya çıkmıştır. Meyvesi kabuklu olarak tüketilecek olan ceviz çeşitlerinin, ince kabuklu, pürüzsüz, açık renkli kabuğa sahip olması, kabukta yapışmanın iyi olduğu meyvenin çapının en az 32 mm olması arzulanmaktadır. İç ceviz olarak tüketilecek çeşitlerin meyvelerinde aranan önemli özellikler ise, açık renkli içe sahip, iç büzüşmesinin olmaması, sağlam ve dolgun bir iç, iç cevizin kabuktan kolay ve bütün olarak çıkması ve iç randımanının en az %50–55 arasında olması arzulanmıştır (Serr, 1962; Şen, 1986; Özkan ve Şen, 1995; Kaska, 2001; Akça, 2005).

Ülkemizde ceviz ıslah çalışmaları ilk olarak 1971 yılında Marmara Bölgesinde Ölez tarafından başlatılmış. Bu çalışmada Marmara Bölgesinden 20 yerel ceviz genotipi seleksiyon yöntemiyle seçilmiştir. Daha sonra bu çalışmaları Şen (1980) sürdürmüş ve seleksiyon yöntemiyle Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesinden yerli ceviz genotiplerini toplayarak bir adaptasyon çalışması yapmıştır. Bu çalışmada topladığı bu yöresel genotipler arasından ümitvar olan yüksek verimli yerel genotipler seçmiştir. Seleksiyon yoluyla ıslah ettiği yerli genotiplerden Şen 2 çeşidini geliştirerek adına tescil ettirmiştir. Bu çeşit ülkemizde ceviz ıslah çalışmalarında standart bir ceviz çeşidi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Şen, 1980).

Doğu Akdeniz bölgesinde Küden ve arkadaşları (1995) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Orta Toroslarda yetişen yerel cevizlerin bazı pomolojik özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada yörede yetişen 12 adet yerli çeşit ümitvar olarak belirlenmiştir. Seçilen bu yerli ceviz çeşitlerinde meyve iç oranlarının %41.44 ile %57.39 arasında değiştiği görülmüştür (Küden ve ark., 1995).

Tokat yöresinde Özkan ve Şen (1995) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında, yörede yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından bazı özellikler bakımından öne çıkan 268 genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve ağırlığının 8.22 g ile 16.01 g arasında ve meyve iç oranlarının ise %43.27 ile %64.59 arasında değiştiği belirtilmektedir (Özkan ve Şen, 1995).

Doğu Akdeniz Bölgesi yerel ceviz popülasyonunu inceleyen Kaşka ve ark., (1996) Doğu Akdeniz kıyılarında yetişen yerel ceviz popülasyonu içerisinde

soğuklama ihtiyacı düşük yerli ceviz çeşitlerini belirlemeye çalışmıştır. Yürütülen bu seleksiyon çalışmasında soğuklama ihtiyacı düşük 20 adet yerel ceviz çeşidi seçilmiştir. Selekte eden bu yerli ceviz çeşitlerinin meyve iç oranlarının %50 ile %79 arasında değiştiği araştırma sonunda rapor edilmiştir (Kaşka ve ark., 1996).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Seçilmiş (1997) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Şanlıurfa, Adıyaman, Mardin yöresinin doğal ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu seleksiyon çalışmasında bu illerde yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından bazı özellikler bakımından öne çıkan 39 adet yerel ceviz çeşidi seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve ağırlığının 7.30 g ile 19.68 g arasında ve meyve iç oranlarının ise %38.82 ile %67.84 arasında değiştiği saptanmıştır (Seçilmiş, 1997).

Doğu Anadolu Bölgesinde Çelik (1998) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında, Erciş ve Muradiye yöresinde yetişen yerli ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından bazı özellikler bakımından öne çıkan 21 genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve ağırlığının 9.43 g ile 16.43 g arasında ve meyve iç oranlarının ise %40.12 ile %56.84 arasında değiştiği saptanmıştır (Çelik, 1998).

Akça ve Osmanoğlu 1996 yılında Gevaş yöresinde yaptıkları bir seleksiyon çalışmasında bölgenin ceviz popülasyonunu araştırmıştır. Bu çalışmada meyve iç oranlarının %45,23-55,66 arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Akça ve Osmanoğlu,1996). Aynı şekilde Yarılgaç 1997 ve 2001 yıllarında Gevaş yöresindeki ceviz popülasyonunun bazı karakteristiklerini incelemiş ve bu çalışmalarda meyve iç oranlarının yıllara göre sırasıyla %41,11-53.12 ve %45.09- 59,27 arasında değiştiği belirlenmiştir (Yarılgaç,1997; Yarılgaç, 2001'a). Şen ve ark., 1998 yılında yöredeki ceviz popülasyonunun bazı özelliklerini incelenmiş ve meyve iç oranlarının %41,11-53,12 arasında değiştiğini saptanmış olarak belirlenmiştir (Şen ve ark., 1998).

Malatya yöresinde Oğuz (1998) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Ermenek yöresinin yerli ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Yapılan bu seleksiyon çalışma sonucunda 16 yerel ceviz çeşidi ümitvar çeşit olarak seçilmiştir. Seçilen bu yerli çeşitlerin iç oranlarının % 41.05 ile % 50.33 arasında değiştiği belirlenmiştir (Oğuz, 1998).

Gün (1995) tarafından Denizli ili Çameli ve Bozkurt ilçelerinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörenin yerel ceviz popülasyonu incelenmiş ve bu çalışma sonucunda 39 yerel ceviz çeşidi ümitvar olarak bulunmuştur. Bu çalışmada seçilen 39 yerel ceviz çeşidinin meyve iç oranlarının %50.03 ile %64,27 arasında değiştiği görülmüştür (Gün, 1995). Yine Gün tarafından 1998 yılında yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında ise Küçük Menderes Havzası ceviz popülasyonları incelenmiş ve seçilen yerel ceviz çeşitlerinin meyve iç oranlarının %40,19 ile %58,40 arasında değiştiği belirtilmiştir (Gün, 1998).

Osmanoğlu, (1998) Kars bölgesinde yaptığı bir seleksiyon çalışmasında Posof yöresi ceviz popülasyonunu incelemiştir. Bu yörenin yerli ceviz çeşitlerinin ıslahı amacıyla yürütülen bu çalışmada seçilen yerel ceviz çeşitlerinin meyve ağırlığının 7.68 g ile 13.28 g arasında ve ceviz iç oranının ise % 50.61 ile % 53.11 arasında değiştiğini belirlemiştir (Osmanoğlu 1998).

Doğu Karadeniz Bölgesinde Balcı (1999) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Rize ve İkizdere yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından 39 genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada seçilen bu genotiplerin meyve iç oranlarının %39 ile %60 arasında değiştiği bildirilmiştir (Balcı, 1999).

Aynı şekilde 1996 yılında Van'ın Çatak ilçesinden yapılan bir seleksiyon ıslahı çalışmasında Karadeniz ve Şahinbaş (1996) 18 yerel çeşidi ümitvar çeşit adayları olarak belirlemiştir (Karadeniz ve Şahinbaş (1996). Aynı şekilde 2003 yılında aynı yörede yapılan başka bir çalışmada ise Kazankaya ve Ar., (2003) 29 yerel çeşidi ümitvar çeşit adayları olarak tespit etmiştir (Kazankaya ve Ar., (2003).

Aynı yörede ve aynı yıllarda yapılan başka bir çalışmada Van'ın Bahçesaray yöresi ceviz popülasyonunda verim özellikleri incelenmiş ve yapılan seleksiyon çalışmalarında Akça ve Şen (1996) 26 yerel çeşidi ümitvar çeşit adayları olarak belirlerken, Yaviç (2000) 32 yerel çeşidi ümitvar çeşit adayları olarak öne çıkarmıştır. (Akça ve Şen, 1996; Yaviç, 2000).

Van'ın Adilcevaz ilçesindeki ceviz popülasyonlarının bazı pomolojik özelliklerini inceleyen Şen ve Tekintaş (1992) meyve iç oranları %39.01-57,53 arasında değişen 31 yerel ceviz çeşidi belirlemiştir (Şen ve Tekintaş, 1992). Akça ve

Ayhan (1996) tarafından aynı yörede yaptıkları başka bir çalışmada ise meyve kalitesine göre 29 yerel çeşit; verimlerine göre 39 yerel çeşit; antraknoza ve afitlere dayanıklılık yönünden toleranslı 13 yerel çeşit ve çoğür anacı olarak kullanılabilen özelliklere sahip 48 yerel çeşit belirlemiştir. Aynı yörede yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında 40 adet ümitvar yerel çeşit adayı seçilmiştir (Yılmaz, 2001).

Yine başka bir çalışmada Van'ın Merkez ilçesinde Yarılgaç tarafından yapılan seleksiyon yöntemiyle tohumdan aşısız olarak yetiştirilen ceviz populasyonlarının morfolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiş yerel çeşitlerin ıslah edilebilmeleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda ümitvar 20 genotip seçilmiş ve lateral meyve tutumu 18 genotipte %60'ın üzerinde bulunmuştur. Diğer çalışmada ise seçilen yerel çeşitlerin kuru meyve ağırlıkları 11.58 g ile 16.78 g arasında ve iç oranları %44.59 ile %53.03 arasında değiştiği belirlenmiştir (Yarılgaç ve Ark., 2001; Yarılgaç Ark., 2005).

Ceviz ıslah çalışmalarında Türkiye'de Kahramanmaraş'ta yürütülen ıslah araştırmaları önemli bir yer tutmaktadır. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırmacıları ceviz ıslahında ülke ekonomisi açısından çok önemli çalışmalar yürütmüştür. Sütyemez ve Eti 2001 yılında yaptıkları seleksiyon çalışmasında Kahramanmaraş yöresinden 169 yerel ceviz genotipi selekte etmiştir. Yine Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırmacılarından Beyhan ve Özatar 2008 yılında başka bir çalışmada Kahramanmaraş yöresinden 11 adet yerel ceviz genotipi seçmiştir. Beyhan ayrıca 1993 yılında Malatya yöresinde Darende'de 62 adet yerel ceviz genotipi selekte etmiştir. Akça (1993) yılında Malatya yöresinde Gürün'de yaptığı başka bir çalışmada 41 adet yerel ceviz genotipi seçmiştir. Aynı şekilde Özkan 1993 yılında Tokat'ın merkez ilçesi ve köylerinde yapmış olduğu çalışmalarda 24 adet yerli ceviz genotipi selekte etmiştir (Beyhan, Ö.,1993; Akça, Y., 1993; Özkan, 1993 ve Sütyemez, M., ve S. Eti, 2001; Beyhan, Ö., ve Özatar, 2008).

Ahlat ilçesinde yürütülen seleksiyon çalışmalarında ise meyve özellikleri yönünden Akça ve Muradoğlu, (1996) tarafından 44 yerel çeşit ve Muradoğlu ve Balta (2010) tarafından ise 15 yerel çeşit ümitvar ceviz çeşit adayı olarak tescil edilmek üzere değerlendirmeye uygun bulunmuştur (Akça ve Muradoğlu, 1996; Muradoğlu ve Balta, 2010).

Güven ve Güleriyüz (2001) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Niğde yöresindeki yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmada 6 yerel ceviz çeşidi ümitvar çeşit adayı olarak seçilmiş ve bu yerel çeşitlerin 3 tanesinin hem kabuklu hem iç ceviz olarak yetiştirilmeye uygun olduğu, 2 tane yerel çeşidin sadece kabuklu ceviz olarak yetiştirilmeye, 1 tanesinin ise iç ceviz olarak yetiştirilmeye uygun olduğu bulunmuştur (Güven ve Güleriyüz, 2001).

Serdar ve ark., 2001 yılında Artvin'in Borçka ilçesi Camili yöresinde yetiştirilen yerel ceviz popülasyonunu incelemiş ve bu çalışmada seçilen ümitvar yerli ceviz çeşitlerinin yan dallardan meyve verme oranlarının %62,8 ile %83.3 arasında değiştiğini gözlemlemiştir (Serdar ve ark., 2001).

Artvin yöresinde yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Avcı ve arkadaşları (2001) Artvin yöresi yerli ceviz popülasyonunu araştırmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda Artvin yöresinin yerel ceviz çeşitlerinin yüksek verimli ve kaliteli olduğunu belirtilmiştir. Bu çalışmada seçilen 2 adet ümitvar yerel ceviz çeşidinin meyve ağırlığının 9 g ile 9.6 g olduğu; meyve iç oranının ise %62 ve %50 olduğu belirlenmiştir (Avcı ve ark., 2001).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Diyarbakır yöresinde Şimşek (2010) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörenin yerli ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada Çermik ve Çüngüş yöresinde yetişen yerli cevizlerden 12 adet yerel ceviz çeşidi selekte edilmiştir. Seçilen bu ümitvar yerli ceviz çeşitlerinin meyve ağırlığının 15.22 g ile 10.19 g arasında değiştiği ve meyve iç oranlarının ise % 59.75 ile %48.24 arasında değiştiği belirtilmiştir (Şimşek, 2010).

Yılmaz (2007) tarafından Tokat yöresinde yapılan bir çalışmada Niksar yöresinin yerli ceviz popülasyonu incelenmiştir. Yürütülen bu seleksiyon çalışmasında bazı özellikler yönünden öne çıkan 12 adet ümitvar yerli ceviz çeşidi seçilmiştir. Bu genotiplerin geçici olup geç yapraklanma özelliğine ve iyi meyve kalitesine sahip olduğu; yan dallardan kaliteli yüksek meyve verimine sahip olduğu, bu özelliklerinin öne çıktığı belirtilmiştir (Yılmaz, 2007).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Şimşek (2010) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Diyarbakır civarında Dicle, Hani, Eğil ve Kocaköy yöresinde yetişen yerli ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu yörede yetişen yerli

ceviz ağaçlarının meyve verimi ve meyve kalitesi araştırılmış, meyve verimi yüksek ve meyve kalitesi iyi olan 10 yerli ceviz çeşidi ümitvar bulunmuştur. Seçilen bu genotiplerin meyve iç oranlarının %57.2 ile %39.1 arasında değiştiği saptanmıştır (Şimşek 2010).

Ege Bölgesinde Arda (2006) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında İç Ege yöresindeki doğal ceviz popülasyonu meyve verimi ve meyve kalitesi yönünden incelenmiştir. Bu çalışmada yörenin yerel çeşitleri arasından verim ve kalite bakımından üstün olan, bölgenin iklim şartlarına adapte olabilen 33 adet yerli ceviz çeşidi seçilmiştir (Arda, 2006).

Koyuncu ve ark., (2004) tarafından Isparta yöresinde yürütülen bir seleksiyon çalışmasında bölgenin yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu çalışmada yörede yetişen yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı ve kaliteli meyveye sahip 10 adet yerli ceviz çeşidi ümitvar olarak bulunarak tescil ettirilmiştir (Koyuncu ve ark.,2004).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Mardin yöresinde Şimşek ve Osmanoğlu (2010) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Mazıdağı yöresinin doğal ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada yörede yetişen yerel ceviz popülasyonu içerisinde ümitvar görülen 8 yerli ceviz çeşidi seçilmiş, seçilen bu genotiplerin meyve ağırlığının 14.55g ile 10.28 g arasında ve meyve iç oranlarının ise %63.10 ile %43.58 arasında değiştiği görülmüştür. (Şimşek ve Osmanoğlu 2010).

Denizli’de Çelik ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Tavas yöresinin yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışma sonunda yörede 9 adet yerli ceviz genotipi seçilmiştir. Sonuç raporunda seçilen bu genotiplerin meyve ağırlığının 7.30 g ile 12.72 g arasında ve meyve iç oranlarının ise %42.22 ile %56.60 arasında değiştiği belirtilmiştir (Çelik ve ark., 2011).

Isparta yöresinde Özkan tarafından 2002 yılında yapılan bir seleksiyon çalışmasında Yenişarbademli yöresinin yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Yapılan bu seleksiyon ıslahında yörede yetişen 10 adet yerli ceviz çeşidi ümitvar olarak seçilmiştir. Bu çalışmada seçilen bu genotiplerin iç oranlarının % 48.89 ile % 57.41 arasında değiştiği belirtilmiştir (Özkan, 2002).

Marmara Bölgesinde Akçay ve Tosun (2005) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Bursa, Gemlik, Orhangazi, İznik ve Mudanya yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından bazı verim unsurları bakımından öne çıkan 40 adet genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve ağırlıklarının 8.57 g ile 17.65 g arasında değiştiği ve meyve iç oranlarının ise %42.88 ile %57.35 arasında değiştiği belirlenmiştir (Akçay ve Tosun, 2005).

Isparta'da Yıldırım ve ark., (2005) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Yalvaç yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından bazı özellikler bakımından öne çıkan 150 genotip seçilmiştir. Bu çalışmanın sonuç raporunda, seçilen bu genotiplerin meyve iç oranlarının %46.98 ile %55.61 arasında değiştiği belirtilmiştir (Yıldırım ve ark., 2005).

Isparta yöresinde yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Koyuncu ve ark., 2005 tarafından Gelincik yöresinin yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bazı özellikler bakımından seçilen genotiplerde meyve ağırlığının 7.89 g ile 12.98 g arasında değiştiği ve aynı genotiplerin meyve iç oranlarının % 48.44 ile %57.64 arasında değiştiği görülmüştür (Koyuncu ve ark., 2005).

Doğu Anadolu Bölgesinde Yarılgâç ve ark., (2005) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Muş yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu çalışmada yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından bazı özellikler bakımından ümitvar 20 yerli ceviz çeşidi belirlenmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve iç oranlarının %36,49 ile %54,15 arasında değiştiği saptanmıştır (Yarılgâç ve ark., 2005).

Doğu Anadolu Bölgesinde Akça ve Şen (2001) tarafından yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Van Gölü yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından ümitvar çeşit adayı olarak 23 genotip seçilmiştir. Bu seçimde meyve ağırlığı, meyve verimi, antraknoza, hastalık ve zararlılara dayanıklılık ve meyve iç kalitesi dikkate alınmıştır. Seçilen bu genotiplerin meyve iç oranlarının %50.89 ile %65.17 arasında değiştiği belirtilmiştir (Akça ve Şen, 2001).

Karadeniz Bölgesinde Balcı ve ark., (2001) tarafından yapılan bir çalışmada yörenin yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinde yetişen yerli ceviz çeşitleri arasından 15 adet ümit vaat eden genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve ağırlığının 11.80-18.70 g ve meyve iç oranlarının %48.00-60.00 arasında değiştiği bildirilmiştir (Balcı ve ark., 2001).

Balıkesir yöresinde Kazankaya ve ark., (2001) tarafından yapılan Edremit yöresi yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yörede yetişen 38 adet verimi yüksek genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin tamamında meyve iç ağırlığının 5.00 g'ın üzerinde bulunmuştur (Kazankaya ve ark., 2001).

Batı Akdeniz Bölgesinde Burdur yöresinde Koyuncu ve Görgün (2003) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Ağlasun civarında yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında meyve ağırlıkları 6.89 g ile 15.39 g arasında değişen ve meyve iç ağırlıkları 3.02 g ile 6.20 g arasında değişen 7 adet yerel ceviz çeşidi seçilmiştir (Koyuncu ve Görgün, 2003).

Bitlis'in Hizan ilçesinde yetişen yerel ceviz popülasyonunda yapılan seleksiyon çalışmalarında Akça ve Şen (2001) tarafından 50 adet ümitvar genotip, Oğuz ve ark. (2003) tarafından 14 yerel genotip ve Kaymaz (2005) tarafından 18 genotip ümitvar yerel çeşit olarak seçilmiştir (Akça ve Şen, 2001; Oğuz ve ark., 2003; Kaymaz, 2005).

İzmir yöresinde Gün ve ark., (2004) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Bayındır ilçesi civarında yetişen ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında meyve ağırlıkları 12.50 g ile 19.66 g arasında değişen ve meyve iç oranları %39.83 ile %63.44 arasında değişen yerel ceviz çeşitlerini ümitvar olarak seçmişlerdir (Gün ve ark., 2004).

Aksaray yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Ağaçören yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Yapılan bu çalışmada hem kabuklu hem de iç ceviz bakımından ümit vaat eden 2 adet genotip seçilirken, sadece kabuklu ceviz bakımından 3 genotip ve iç ceviz bakımından ümitvar 1 adet genotip olmak üzere 6 adet ümitvar yerli ceviz çeşidi seçilmiştir. Seçilen bu yerel çeşitlerin meyve

iç oranlarının % 36,81 ile %57,82 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Kahraman, 2006).

Sakarya bölgesinde Beyhan (2009) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Akyazı yöresinde yetişen yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Seleksiyon yöntemine göre yürütülen bu çalışmada seçilen 19 ümitvar genotipin meyve ağırlığının 11.20 g ile 18.00 g arasında değişirken, meyve iç oranlarının %47.61 ile %63.00 arasında değiştiği saptanmıştır (Beyhan, 2009).

Karadağ (2007) tarafından Amasya yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında aşısız olarak tohumdan yetiştirilmiş yerel ceviz popülasyonu içerisinde 20 adet ümitvar genotipi seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin yan dallardan meyve verme oranlarının yüksek olduğu ve bu oranın % 30 ile % 70 arasında değiştiği bildirilmiştir (Karadağ 2007).

Ankara yöresinde yapılan iki ayrı seleksiyon çalışmasında yörede yetişen yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmalarda Ünver ve Çelik.,(2005) 23 adet yüksek verimli ceviz genotipi seçmiştir. Seçilen bu genotipleri meyve iç oranlarının %42.95 ile %57.26 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Ünver ve Çelik.,(2005). Ünver ve ark., ise (2010) 14 adet yüksek verimli ceviz genotipi seçmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve iç oranları ise %58.60 ile %50.89 arasında değişmiştir (Ünver ve ark., 2010).

Görüldüğü gibi ülkemizin sahip olduğu zengin ceviz popülasyonu üzerinde yapılan ıslah çalışmaları son yıllarda ciddi bir artış göstermektedir. Bugün ülkemizdeki diğer üniversitelerin Bahçe Bitkileri Bölümü araştırmacıları ile Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı araştırma enstitülerinde çalışan birçok araştırmacı, cevizle ilgili araştırmalar yapmaya devam etmektedir. Bu araştırmalar sonucunda yüksek verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni ceviz çeşitleri geliştirilmektedir. Geliştirilen bu çeşitler ülkenin yerli fidan ihtiyacını karşılayarak ekonomiye kazandırılmaktadır. Bu çalışmaların ülkemizin doğal ceviz popülasyonu içerisinde yüksek verimli ve kaliteli genotiplerin seçilerek gen kaynaklarımızın korunmasına ve ülke ekonomisine kazandırılmasına önemli katkılar sağlayacağı aşikardır.

## 2.3. Badem Islahında Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar

### 2.3.1. Badem Islahı ile İlgili Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar

Ülkemizde badem ıslah çalışmaları yirminci yüzyılın yarısından sonra başlamış olup 1960’lı yıllardan sonra uygulamaya konulan badem ıslah programlarıyla önemli gelişmeler kaydedilmiştir. İlk ıslah çalışmaları cevizde olduğu gibi seleksiyon ıslahı şeklinde başlamıştır. Badem ıslah programlarının ana amaçları geç çiçeklenen geçcılık, kendine verimlilik, vejetasyon süresi kısa, verimli ve iç randımanı yüksek ve düzenli ürün alınabilen yeni badem çeşitleri elde etmeye dayanmaktadır. Yapılan badem ıslah çalışmaları ile ülkemizin sahip olduğu zengin ve geniş genetik varyasyon içerisinde istenilen özelliklerde yeni badem çeşitleri elde edilebilmiştir.

Geliştirilen yeni badem çeşitleriyle ülkemizde son yıllarda üreticiler tarafından badem yetiştiriciliği bilinçli şekilde yapılmaya başlanmıştır. Ülke meyveciliği için gerekli yerli badem çeşitlerinin elde edilmesi için ilgili alanda uzman kişilerce badem ıslah programları yürütülmüştür.

Bahçe bitkilerinde ıslah çalışmaları uzun soluklu, oldukça yorucu, büyük emek ve masraf gerektiren, süreklilik isteyen bir iştir. Özellikle meyve ağaçlarının yetişip meyve vermeye başlaması uzun bir zaman gerektirdiğinden bahçe bitkilerinde ıslah çalışmaları çok uzun bir zamana, büyük masraflara ve geniş bir alana ihtiyaç göstermektedir.

Bahçe bitkilerinde yeni bir bitki çeşidi geliştirebilmek için ıslah çalışmaları genel olarak üç aşamadan oluşmaktadır. Islahın ilk aşamasında geniş bir genetik varyasyon oluşturmak için tohumdan çok sayıda bitki yetiştirilmesi gerekmektedir. İkinci aşamada arzu edilen karakterlere sahip bitkiler seçilmekte, klonları üretilmektedir. Bu aşamada seçilen bitkilerin ıslahın amaçları doğrultusunda detaylı olarak özellikleri kaydedilmektedir. Islahın üçüncü aşamasında ise arzu edilen en başarılı sonuçları veren klonlarla ticari bahçeler kurularak verim denemeleri yapılmaktadır. Bu üç aşamanın sonunda istenen üstün vasıfları gösteren klonlar çeşit niteliği kazanırlar. Seçilen ümitvar çeşit adayları tescile sunularak yeni bitki çeşidi olarak tescil ettirilir. Bununla birlikte ıslah çalışmalarında seleksiyon çalışmasına geniş bir varyasyon gösteren zengin bir bitki popülasyonu varsa, birinci aşamaya

gerek olmadan ıslah programına ikinci aşamadan itibaren devam edilebilir (Dokuzoğuz vd., 1968).

Ülkemiz çok geniş ve zengin bir badem popülasyonuna sahip bulunmaktadır. Oldukça farklı iklim ve ekolojik şartlara sahip bölgelerimize dağılmış olan zengin badem gen kaynaklarımız içerisinde, badem ıslah programlarında arzu edilen özelliklere sahip meyve ve ağaç karakterlerini taşıyan yabani formların bulunması kuvvetle ihtimal dahilindedir. Bu nedenle doğada hazır melezlenmiş bir popülasyon içerisinden, kısa sürede arzu edilen özelliklere sahip genotiplerin seçilmesi ve standart çeşit olarak kazandırılması hem ıslahçı açısından hem de ülke ekonomisi açısından önemli bir avantaj sayılabilir.

O yıllardan günümüze pek çok ıslahçı tarafından sayısız badem seleksiyon ıslahı çalışması yapılmıştır. Fakat yapılan seleksiyon çalışmalarının birçoğunda sadece ümitvar genotipler seçilmiş ve çalışmalar daha ileri aşamalara geçmeden sonlandırılmıştır. Oysa seleksiyon ıslahının ileri aşamasında seçilen genotipler çoğaltılarak adaptasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Halbuki badem ıslah çalışmalarında ülkemizin değişik bölgelerindeki zengin badem popülasyonundan seçilen genotipler ile yurt dışında getirilen kaliteli, yüksek verimli çeşitlerin birbirleriyle karşılaştırılarak öne çıkan yüksek verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi badem ıslahı açısından daha doğru olacaktır. Bu şekilde toplanan genetik materyallerle değişik bölgelerde yapılacak seleksiyon ve adaptasyon çalışmaları neticesinde elde edilecek ümitvar genotiplerin ve yeni badem çeşitlerinin çoğaltılmasıyla yeni ve modern ceviz bahçeleri kurulması için gerekli fidanları sağlanmış olacaktır. Böylece yüksek verimli yeni badem çeşitleriyle geniş alanlarda kurulacak badem bahçeleri verimi artıracaktır. Yüksek verimli bu yeni çeşitlerle kurulan kapama badem bahçelerinde yapılacak badem üretimiyle hem ülkemizin badem ihtiyacı karşılanacak hem de tarımsal ürün ihracatına önemli katkılar sağlanacaktır. Buna ilave olarak seçilen ümitvar genotipler, bundan sonra yapılacak melezleme çalışmaları için oldukça değerli, zengin genetik materyal oluşturacaktır.

Ülkemizde ve dünyada yürütülen badem ıslah çalışmalarının amacı, geççi, kendine döllek, yüksek verimli ve uyumsuzluk göstermeyen, erken olgunlaşan, kış soğuklarına, hastalık ve zararlılara dayanıklı, düşük sıcaklıklarda polen depolaması ve adaptasyon kabiliyeti yüksek yeni badem çeşitleri geliştirmektir. Son zamanlarda

ülkemizde yapılan badem ıslah çalışmaları, ülkemizin badem üretimi açısından oldukça önemli görülmektedir. Ancak badem yetiştiriciliğinin daha modern ve geniş alanlarda yapılabilmesi, badem üretiminin daha yüksek seviyelere çıkarılması için ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmaların hızlandırılması gerekmektedir.

## 2.4. Antepfıstığı Islahında Dünyada ve Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar

### 2.4.1. Antepfıstığı Islahında Dünyada Yapılan Önceki Çalışmalar

Amerika Birleşik Devletleri’nde Antepfıstığı ıslah çalışmaları ilk olarak 1970’li yıllarda Kaliforniya’da başlatılmıştır. Burada başlatılan ıslah programlarını diğer bazı ülkeler takip ederek kendi ıslah programlarını hazırlamıştır.

Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri’nde Antepfıstığı yetiştiriciliğinde geleneksel vejetatif çoğaltma metotları, bazı problemlere rağmen halen uygulanmaya devam edilmektedir. Anaç olarak da kullanılan *Pistacia vera*’nın, fıstık türleri içerisinde ekonomik değeri olan yenilebilir meyveler veren tek tür olduğu bilinmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’nde aşılı Antepfıstığı fidanlarının üretiminde yaygın olarak kullanılan 9 yerel anaç türü olduğu bildirilmektedir. Yaygın olarak kullanılan bu türler şunlardır: *P. atlantica*, *P. chinensis*, *P. integerrima*, *P. khinjuk*, *P. lentiscus*, *P. mutica*, *P. palaestina*, *P. terebinthus* ve *P. vera* (Bargchchi ve Alderson, 1989).

Bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda doğada doğal olarak yetişen bazı yerel Antepfıstığı genotiplerinin anaç olarak kullanılabilmesini ile sürmüştür. Bunun için anaç olacak ağacın çapının, aşı tomurcuğu alınacak diğer meyve ağaçlarının tomurukları ile karşılaştırıldığında daha büyük olan Antepfıstığı tomuruklarının yerleştirilebileceği kalınlıkta olması gerektiği bildirilmiştir (Joley, 1979, Woodroof, 1979).

Amerika Birleşik Devletleri’nde California eyaletinde fıstık ıslah çalışmalarında ve bahçe kurulumlarında dışı varyete olarak İran kökenli Kerman çeşidinin kullanıldığı bazı çalışmalarda bildirilmiştir. Sulu üretim yapılan geniş

alanlarda tozlayıcı olarak kullanılan Peters varyetesi ile birlikte Kerman çeşidinin dikildiği yapılan bazı araştırmalardan anlaşılmaktadır (Ferguson ve Arpaia, 1990).

Bazı çalışmalarda Amerika Birleşik Devletleri'nde bazı yerel fıstık çeşitlerinin anaç olarak kullanılmış olduğu bildirilmiştir. Örneğin Kerman ve Peters varyetelerinin, nematodlara daha dayanıklı olan *P. atlantica* ve *P. integerrima* anaçları üzerine aşılandığı bildirilmektedir. Bazı çalışmalar fıstık üretiminde kerman çeşidinin dişi varyete olarak ve Peters çeşidinin de tozlayıcı erkek varyete olarak kullanıldığı bazı çalışmalarda rapor edilmiştir (Dollo ve ark., 1995).

Pek çok araştırmacı Amerika Birleşik Devletleri'nde ve dünyada *P. atlantica* ve *P. terrebinthus* türlerinin anaç fidanlarının yaygın olarak çoğaltılarak fıstık üretimde kullanılmakta olduğunu bildirmektedir (Joley ve Opitz, 1971; Woodroof, 1979; Hartman ve Kester, 1983). Fidan üretiminde *P. vera* genotipi üzerine aşıl原因an varyetelerin hızlı büyümeyi teşvik ettiği ve daha fazla meyve veridiği de bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Joley, 1979).

Bazı araştırmacılar tarafından fidan üretiminde anaç olarak kullanılan *P. atlantica* ve *P. terrebinthus*'un, türlerinin verticillium'a son derece hassas olduğu bildirilmiştir (Hartman ve Kester, 1983).

Antepfıstığı araştırmacı ve üreticilerinin İran'da fıstık fidanlarını çoğunlukla 30 farklı varyeteden elde ettiği bildirilmiştir (Barghchi ve Anderson, 1989). Ayrıca İran'da tüm fıstık üretiminin % 80'inde Ohadi çeşidi fidan varyetesi olarak kullanılmaktadır (Barghchi, 1982).

Motalebipour ve ark., (2016) yapmış oldukları bir çalışmada antepfıstığında genom araştırması yapmış ve genom büyüklüğünün 600 Mb olduğunu tahmin etmiştir. Bu çalışmada NGS teknolojisi, Antep fıstığının bütün genomunu ve transkriptom dizilerini tanımlamak için de kullanılmıştır (Motalebipour ve ark., 2016).

Khodaeiaminjan ve ark. (2018) yaptıkları bir çalışmada çok sayıda yeni SSR markörü geliştirerek bir tür içi F1 popülasyonu kullanarak antepfıstığının ilk SSR-bazlı bağlantı haritasını yapmıştır (Khodaeiaminjan ve ark., 2018).

#### 2.4.2. Antepfıstığı İslahında Türkiye’de Yapılan Önceki Çalışmalar

Bugün ülkemizde Antepfıstığı fidanlarının üretiminin tohumla çoğaltılan çöğür ve yozlarla yapıldığı bilinmektedir. Bu şekilde çöğür ve yozlarla oluşturulan Antepfıstığı bahçelerinden çoğu zaman istenilen verim alınamamaktadır. Son zamanlarda Antepfıstığı ıslah çalışmalarında biyoteknolojik olarak doku kültürü tekniği kullanılmaya başlanılmıştır. Doku kültürü tekniği ile hızlı bir şekilde fidan çoğaltımı yapılabilmekte ve olumsuz toprak şartlarına uyumlu ve yüksek verimli anaç kullanımını arttırmaktadır. Bu şekilde üreticilerden gelen yoğun üretim materyali talepleri kolayca karşılanabilmektedir. Doku kültürü tekniği, bitki ıslahında kullanılan önemli vejetatif üretim tekniklerinden biridir. Vejetatif üretim tekniği ise, bitkinin kök, yaprak ve gövdesinin belli kısımlarından alınan bitki parçalarının, ana bitkiyle aynı özelliklere sahip yeni bitkiler oluşturulmasıdır (İZCİ, 2019).

Antepfıstığı ıslahı uzun soluklu, büyük emek ve masraf isteyen yorucu bir faaliyettir. Antepfıstığı ıslahı çalışmaları sırasında karşılaşılan başlıca zorlukların başında periyodisite göstermesi, dioik karakterli olması ve gençlik kısırlığı süresinin uzun olması gibi istenmeyen özellikleri gelmektedir. Bu faktörlerin olumsuz bir sonucu olarak, bir ıslah programında yavru bitkilerin karakterizasyonu ve değerlendirilmesi için büyük zaman ve arazi yatırımları gerekmektedir.

Bazı araştırmacılara göre çok yavaş büyüme özelliğinden dolayı *P. Terrebinthus* varyantının bodur ağaçları erken meyve vermeye başlamaktadır. Genel olarak *P. Terrebinthus* varyantının *P. vera* varyantı ile birlikte sulama yapılan alanlar için uygun anaç oldukları bildirilmektedir (Ayfer ve ark., 1990).

Türkiye ve İran’da hatta bazı Ortadoğu ülkelerinde, yeni antepfıstığı bahçelerinin kurulmasında *Pistacia vera* anaç olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de fıstık yetiştiriciliği yapılan bölgelerde aşılama en yaygın çoğaltma tekniği olarak uygulanmaktadır. Ancak bu aşılama tekniği sadece yılın belli bir döneminde uygulanabildiği için çok kısa bir süre için yapılabilmektedir (Kaşka ve ark., 1990).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde İran menşeli Kellegouchi, Sedifi, Vahidi, Mümtaz ve Kerman çeşitleri ıslah çalışmalarında ıslahçı materyali olarak kullanıldığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kuru ve ark., 1990).

Bugün Antepfıstığı ıslah çalışmalarında zamandan kazanmak için DNA markörleri kullanılmaktadır. Islah çalışmalarında moleküler markörleri yabancı fıstık türlerinde, genetik çeşitlilik, parmak izi, filogenetik ilişkiler, germplazm karakterizasyonu, cinsiyet tayini ve genetik bağlantı haritalandırmasının yanı sıra kantitatif özellik lokusu (QTL) analizini değerlendirmek için kullanılmıştır. Geleneksel ıslah programlarında moleküler araçların kullanılması, hızlı fidan üretilmesine ve buna bağlı olarak fıstık üretiminin artmasına imkân sağlayabilir.

Ülkemizde üretimde kullanılan çoğu Antepfıstığı çeşitleri ıslahçılar tarafından yerel popülasyonlar içinden seleksiyon yöntemiyle seçtikleri genotiplerdir. Melezleme yöntemiyle geliştirilen kontrollü melezlerden elde edilen antepfıstığı çeşitlerinin sayısı oldukça sınırlı bulunmaktadır. Antep fıstığı ile ilgili ilk moleküler çalışmalar, esasen farklı moleküler marker teknikleri kullanılarak gen kaynaklarının karakterizasyonuna odaklanmıştır.

Turkeli ve Kafkas (2013) tarafından yapılan bir çalışmada çeşit ıslahında dişilerin erken seçimine imkân veren cinsiyet tayini ile bağlantılı moleküler markerlerin belirlenmesi incelenmiştir. Bu çalışmada cinsiyetle ilişkili markerlar, çeşit ıslah programında kullanılmıştır. İlk genetik bağlantı haritası, *P. vera* cv. *Siirt* ve *P. Atlantica* (monoik genotip Pa-18) arasındaki bir melezlemeden türetilen tür içi F1 popülasyonunu kullanılarak yapılmıştır (Turkeli ve Kafkas, 2013).

Bu anaçlardan *P. mutica* ve *P. Khinjuk*, bugün İran'da çok yaygın olarak kullanılan anaçlar olduğu bilinmektedir. Türkiye'de ise anaç olarak ya kendiliğinden doğal yetişen menengiç türü yabancı fıstık ağaçları ya da aşısız *P. vera* fidanları anaç olarak kullanılmaktadır.

Antepfıstığında anaç olarak kullanılacak ağaçlarda nematodlara karşı dayanıklı olması ve toprakta bulunan mantarlara karşı dirençli olması özellikleri aranmaktadır. Bunlara ilave olarak tuzlu topraklara uyum sağlama yeteneğine sahip olması ve hızlı büyüme ve iyi gelişme gösterebilmesi de aranan özellikler arasındadır. Bu özellikleri taşıyan bütün *Pistacia* varyeteleri rahatlıkla anaç olarak kullanılabilir.

Türkiye, İran ve bazı Ortadoğu ülkelerinde genellikle Antepfıstığı bahçeleri kurulumunda anaç olarak *P. vera* formunun kullanıldığı bilinmektedir. Anaç olarak

*Pistacia vera*'nın tercih edilmesinin en önemli nedeni bu formun fidanlarının diğer türlerden daha fazla yan köklere sahip olması, kalın gövdeye sahip olması ve kısa sürede tomurcuklanıp meyve vermeye başlaması olduğu bildirilmektedir (Ayfer ve ark., 1990). Bununla birlikte *P. atlantica* ve *P. khinjuk* anacı fidanlarının boyuna hızlı gelişme göstermesine rağmen diğer türlerden daha cılız fidanlar oluşturduğu ve geç tomurcuklanma görüldüğü bildirilmiştir.



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada Türkiye’de ceviz, badem ve Antepfıstığı konusunda gerçekleştirilen bilimsel faaliyetlerin raporları, konu ile ilgili yayınlanan araştırma makaleleri, derlemeler, kitaplar ve lisansüstü tezler materyal olarak kullanılmıştır. Yine konu ile ilgili literatür taramak amacıyla daha önce yayımlanan araştırma makaleleri, Araştırma Enstitüleri ve Üniversitelerin dergileri, Sempozyum ve Kongre sonuç kitapları, Ulusal ve Uluslararası Dergiler bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

#### 3.2. Bahçe Bitkileri İslahı ile İlgili Bazı Bilimsel Terimler

**İntrodüksiyon materyali:** İslahta ilk adımı introdüksiyon oluşturur. İslah için gerekli olan ıslahçı materyalini bir yerden alıp ıslah amaçlı başka bir yere götürülüp denenmesidir. İslahçı materyali toplanırken, toplanan materyalin bulunduğu yerin çevre şartlarına benzer olmasına dikkat edilmelidir.

**İslah:** Genetiğin pratikte uygulama alanıdır. Bir bitki çeşidinin genetik olarak geliştirilerek daha verimli yeni döller elde edilmesidir.

**Genetik:** İslahta generasyonlar arasında değişimi ve kalıtımı inceleyen, bu amaçla metot ve yöntemler geliştirip kullanılan bilim dalıdır.

**Bitki İslahı:** Bitki türlerinde genetik ve sitolojik esaslardan yararlanarak üretici ve tüketici istekleri doğrultusunda yüksek verimli yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesi bilim dalına denir.

**Seleksiyon:** Bir ıslah çalışmasında ıslah amacına uygun olarak üniform olmayan bir materyal içerisinde ıslahın amacına uygun olan genotiplerin seçilmesi işlemidir.

**Varyasyon:** Bitki ıslahında aynı tür içerisindeki çeşitler, hatlar, tipler ve popülasyonlar arasındaki karakter yönünden görülen farklılıkları ifade eder. Varyasyon ne kadar geniş olursa durulmuş gen havuzu başarısı da o kadar yüksek olacaktır.

**Germplazm:** Bitki ıslahında bir gen havuzunda yer alan yabancı türlerin, geçit formunun, kültür formunun, açıkta tozlananların hepsine birlikte germplazmı denir.

**Filogenetik:** Bitki ıslahında yabancı formlardan kültür formlarına nasıl geçildiğini inceleyen bilim dalıdır.

**Tür:** Bir bitki türü içerisinde birçok önemli özellik bakımından birbirine benzeyen ve verimli döller meydana getiren canlılara tür denir.

**Çeşit:** Bitki ıslahında belli bir ıslah aşamasından sonra genetik yapı bakımından durulmuş, tek bir ya da birkaç özellik yönünden diğerlerinden öne çıkmış genetik materyale denir.

**Genotip:** Bitki ıslahında bir popülasyon içerisinde farklı olduğu düşünülen ıslahçı materyaline denir.

**Populasyon:** Islah amacıyla belirli bir alandan incelemek için bir türe ait topladığımız genetik materyalin tümüne denir.

**Tip:** Toplanan populasyon içerisindeki farklı olduğu düşünülen her bir materyale tip denir.

**Hat:** Bir ıslah programında genotiplerin uzun yıllar süren kendilenmesi sonucu ortaya çıkan durulmuş genetik materyale denir.

**Kendileme:** Bir ıslah sürecinde melezleme yöntemiyle heterozigot yapının homozigot hale gelebilmesi için kendi çiçek tozlarıyla tozlanması işlemine denir.

**Mutasyon:** Bitki ıslahında melezlerin genetik yapısında meydana gelen kalıtsal değişimlere mutasyon denir.

**Modifikasyon:** Islah aşamasında melezlerin bazı özelliklerinde çevre şartlarının etkisiyle meydana gelen değişimlerdir.

**Biyoeitlilik:** Yer yzünde yaşayan canlıların oluşturduğu biyolojik eitliliğe denir.

**Yabani form:** Islah alışmaları için bir türün ilk olarak kültüre alındığı ilkel formudur.

**Geçit formu:** Bir ıslah çalışması ile yabani formun, kültüre alınmasıyla olumsuz ozelliklerinin giderilerek insanlar tarafından ıslah amacıyla kullanılabilir hale gelmesine denir.

**Kültür formu:** Bir türün insanlar tarafından ıslah edilerek kullanılabilir hale dönüştürülmesine, verimli ve kaliteli hale getirilmesine denir.

**Orijin:** Bir türün yabani formlarının ilk olarak meydana geldiği yeri ifade eder.

**Gen merkezi:** Kültüre alınan bitkilerin en fazla yayılış ve eitlilik gösterdiği yere gen merkezi denir.

**Gen erozyonu:** Bazı doğal afetlerin yanında insan eliyle yapılan şehirleşme, endüstrileşme, hibrit eitlerin geliştirilmesi gibi nedenlerle yerel eitlerin kullanılmaması, yol ve barajların inşasıyla zaman içerisinde bazı gen kaynaklarının ortadan kaybolmasıdır.

**Biyometri:** Doğada yaşayan canlıların sahip oldukları ozellikleri ve bu ozelliklere ait ilişkileri inceleyen matematiksel bilim dalıdır.

**Bitki ıslahçısı:** Islah konusunun uzmanı, bitki yetiştirmeyi ve ıslahın tekniğini bilen, diğer bilim dallarında sahip olduğu bilgi birikimini genetik ve bitki ıslahının ilkeleriyle birleştiren, uygulayan, yeni bitki çeşidi geliştiren bir teknik elemandır.

**Tescil:** Uzun süren bir ıslah çalışması sonucunda yurt içinde veya yurt dışında ıslah edilen veya bulunan ve geliştirilen bitki eitlerinin farklı, yeknesak ve durulmuş olduğunun veya biyolojik ve teknolojik ozellikleri ile hastalık ve zararlılara dayanıklılığının ve yüksek verimliliğinin tespit edilerek tescil kütüğüne kaydedilmesini ifade eder.

**Sertifikasyon:** Belli bir ıslah çalışması sonucu elde edilen çeşit adayının tohumluklarının tarla ve laboratuvar kontrolleri yapılarak genetik, fiziksel, biyolojik ve sağlıkla ilgili değerlerinin standartlara uygunluğunun tespit edilmesiyle o çeşidin belgelendirilmesi işlemi ifade eder.

### 3.3. Metot

Ceviz, badem ve Antepfıstığı konusunda gerçekleştirilmiş lisansüstü tezlere YÖK Ulusal Tez Merkezi'nden ulaşılmış, burada henüz yayınlanmamış tezlere ise Üniversitelerin Fen Bilimleri Enstitülerinden ulaşılmıştır. Derlemeler ve Araştırma Makaleleri Araştırma Enstitüleri ve Üniversite Dergileri, Sempozyum ve Kongre sonuç kitapları, Ulusal ve Uluslararası Dergiler elde edilerek taranmıştır. Ayrıca internet ortamında değişik arama motorlarında da tarama yapılarak konu ile ilgili bilgi kaynağına ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu konuda ülkemizdeki araştırma kuruluşlarında çalışan ıslahçı araştırmacılar ile bizzat ya da telefonla görüşülerek onların deneyim ve tecrübelerinden de yararlanılmıştır. Onların bitki ıslahı ile ilgili çalışmaları hakkında bilgi alınmıştır.

## **4.ÜLKEMİZDE VE DÜNYADA BAZI SERT KABUKLU MEYVE ISLAHI ÇALIŞMALARI**

### **4.1. Dünyada Yapılan Ceviz Islah Çalışmaları**

Başta Amerika Birleşik Devletleri olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde ceviz ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Yurt dışında da ceviz ıslah çalışmaları önce seleksiyon metotlarıyla yapılmaya başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk ceviz ıslah çalışmaları 1947 yılında Harold Forde ve E. Serr tarafından Kaliforniya Üniversitesi'nde hazırladıkları ıslah programı ile başlatılmıştır. Bu ıslah programında, yan dallardan meyve veren iç ceviz kalitesi yüksek çeşit geliştirmek amaçlanmıştır. Bu ıslah çalışmaları sonucu yan dallardan meyve veren, yüksek verimli 15 yeni ceviz çeşidi geliştirilmiştir. Yüksek verimli bu çeşitlerden dünyada en çok tanınanları Serr, Vina, Chico, Chandler ve Sundland ceviz çeşitleridir.

Yunanistan'da yürütülen bir seleksiyon çalışmasında araştırılan ceviz popülasyonundan 27 adet ceviz genotipi seçilmiştir. Seçilen bu ceviz genotiplerinden 7'sinin erkenci, 6'sının orta erkenci, 7 tipinin protandry, 2 tipinin homogamy ve 4 tipinin protogeny çiçek yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Seçilen bu genotipler içerisinde 13 adedi ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu ümitvar ceviz genotiplerinin ortalama kabuklu meyve ağırlığının 10,2 ile 25,4 g ve meyve iç oranının % 41 ile % 54 arasında değiştiği belirlenmiştir. (Rouskas ve ark. 1995).

1995 yılında Romanya'da yapılan ceviz ıslah çalışmalarında ülkenin yerli ceviz popülasyonları incelenmiştir. Yürütülen bir seleksiyon çalışmasında yüksek verimli 4 genotip ümitvar görülmüştür. Bu seçilen genotiplerin yan dalların meyve verme oranlarının yüksek olduğu, bakteriyel yanıklığa ve antraknoza orta derecede duyarlı bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca seçilen genotiplerde kabuklu meyve ağırlıklarının 10,6 ile 13,5 g arasında, meyve iç oranları % 48.60 ile %55.30 arasında, meyve kabuk kalınlığı 1.20 ile 1.80 mm arasında ölçüldüğü rapor edilmiştir (Godeanu ve Botu, 1995).

Asya ülkelerinden Kırgızistan'da yapılan ıslah çalışmasında, soğuğa dayanıklı, erken verime yatan ve kısa vegetasyon periyodu olan 10 adet genotip seçilmiştir. Bu çalışmanın önemli özelliklerinden birinin de ceviz ağaçlarının deniz seviyesinden 1400- 2000 m yüksekliğinde yetişebilmesidir (Mamatzhanov, 2005).

Ceviz (*Juglans regia L.*) açısından çok zengin gen kaynaklarına sahip olan Çin'de yapılan bir seleksiyon çalışmasında Shandong eyaletindeki yabani ceviz çeşitleri seleksiyona tabi tutulmuştur. Seçilen genotiplerin ortalama çekirdek oranı ve çekirdek toplam yağ içeriği sırasıyla 17.78-20.00 g, % 40.12 ve % 67.70 arasında bulunmuştur. Yapılan çalışmada yerel çeşitleri çoklu doymamış yağ asidi, tekli doymamış yağ asidi ve daha az doymuş yağ asidi çoğunluğu işgal ettiği tespit edilmiştir. Meyvelerde tekli doymamış yağ asidi, çoklu doymamış yağ ve doymuş yağ asidi oranının sırasıyla 1.00: 5.51: 0.52 arasında değiştiği ölçülmüştür (Zhao ve ark,2014).

Kırgızistan'da yapılan bir ıslah çalışmasında Celalabad bölgesinde yetişen yerel ceviz popülasyonları araştırılmıştır. Bölgede aşısız olarak tohumdan doğal yetişen ceviz popülasyonları içerisinde, yüksek verimli özellik gösteren ümitvar genotipleri seçilmiştir. Yapılan ilk seleksiyonlarda hastalıklardan arı ve yüksek verimli 120 adet genotipten 2015 yılında meyve örnekleri alınmıştır. Bu seleksiyon sonucunda 19 yerel genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Seçilen bu genotiplerde meyve ağırlıklarının 7.82-11.31 g arasında, iç ağırlıklarının 3.83-5.40 g arasında, iç oranlarının % 39.47-54.98 arasında, kabuk kalınlığının 1.08-1.85 mm arasında değiştiği ve yan dallarda meyve tutma oranının % 0-60 civarında olduğu gözlemlenmiştir (Kyzy,2016).

#### **4.2. Türkiye’de Yapılan Ceviz Islah Çalışmaları**

Türkiye’de ceviz ıslah çalışmaları 1970’li yılların başlarında başlamıştır. İlk ıslah çalışmaları doğal popülasyonlardan seleksiyon yoluyla seçim yapma şeklinde yürütülmüştür. Ceviz geç ilkbahar ve erken sonbahar donlarından olumsuz etkilenen bir bitki olduğundan ceviz ıslah programlarında geç yapraklanan ve erken yaprak

döken genotiplerin elde edilmesi ıslah çalışmasının temel hedeflerden birisi olmuştur.

Ülkemizde ceviz ıslah çalışmaları ilk olarak ceviz dostu bilim insanı olan Ölez (1971) tarafından başlatılmıştır. Bu bilim insanı Marmara Bölgesindeki yerel ceviz popülasyonunu incelemiş, yerel popülasyon içerisinde yüksek verimli, kaliteli meyveye sahip, hastalık ve zararlılara dayanıklı ümitvar 20 ceviz genotipi seçmiştir. Dr. Ölez ile başlayan seleksiyon çalışmalarını daha sonra Şen (1980) sürdürmüştür. Şen (1980) yaptığı bir çalışmada Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nin yerel ceviz popülasyonunu incelemiştir. Daha sonra bu popülasyonlar içinden seleksiyon yöntemiyle seçtiği genotiplerden Şen 2 ceviz çeşidini tescil ettirerek ülke ekonomisine kazandırmıştır. Şen 2 ceviz çeşidi uzun yıllar ülkemizde ceviz ıslah programlarında standart ceviz çeşidi olarak kullanılmıştır (Ünver , 2011).

Daha sonra Doğu Anadolu Bölgesi'nde Van yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında aşısız olarak tohumdan yetiştirilen yerli ceviz popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında birbirinden farklı genotiplere sahip ceviz popülasyonu içinden ümitvar olarak görülen 65 yerel genotipten seçilmiştir. Bu genotiplerden alınan meyve örnekleri ceviz ıslahı açısından kriter sayılan değişik özellikler bakımından incelenmiştir. Bu genotipler yeniden bir seleksiyona tabi tutularak bazı özellikler bakımından öne çıkan bunların içinden tekrar 20 yerli ceviz genotipi daha seçilmiştir. Seçilen bu ceviz genotiplerinin kabuklu meyve ağırlıklarının 10.53-14.82 g arasında, meyve iç ağırlıkları 4.64-7.44 g arasında, meyve iç oranları % 43.03 - % 53.04 arasında ve meyve kabuk kalınlıklarının 1.33-1.99 mm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Ayrıca seçilen bu genotiplerin yan dallardan meyve verme oranlarının %40 ile %90 arasında değiştiği görülmüştür (Başak, 2001).

İç Anadolu Bölgesinde Ankara yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında tohumdan aşısız olarak doğal ceviz popülasyonu incelenmiştir. İncelenen yerel popülasyon içerisinde ümitvar olarak seçilen 364 aşısız ceviz ağacından meyve örneği alınarak ıslah özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Bu ağaçlardan incelenen özelliklere göre öne çıkan 23 ceviz genotipi ümitvar olarak belirlenmiştir. Seçilen ümitvar ceviz tiplerinin meyve kabuk kalınlığının 1.04 ile 2.03 mm arasında değiştiği, kabuk renginin bu genotiplerden 9'unda koyu renkli, 14'ünde esmer renkli

olduğu görülmüştür. Bu genotipler arasında meyve iç renginin 5'inde açık sarı renkli ve 18'inde ise koyu sarı renkli olduğu belirtilmiştir (Ünver,2005).

Malatya yöresinde Ermenek'te yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörede tohumdan aşısız olarak yetişen yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Bölgedeki popülasyon içerisinde seleksiyon yöntemiyle verim ve kalite yönünden üstün vasıflı 243 genotipten seçilmiştir. Bu genotipler arasından gerekli incelemeler sonucunda ümitvar olarak tekrar 16 genotip seçilmiştir. Bu seçilen genotiplerin yapılan incelemeler sonunda meyve genişliğinin 30.13 ile 36.34 mm, meyve boyunun 27.95 ile 33.25 mm, meyve uzunlukları 35.34 ile 43.42 mm, kabuklu meyve ağırlıkları 10.45 ile 15.88 g, meyve iç ağırlıkları 5.26 ile 6.93 g, meyve iç oranları %41.05 ile %50.33 ve meyve kabuk kalınlıklarının 1.23 ile 1.80 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca yapılan laboratuvar analizleri sonucunda bu genotiplerin protein oranlarının %12.11-20.75 arasında, yağ oranlarının %54.07-67.63 arasında, nem oranlarının %2.70-3.79 arasında ve kül oranlarının %1.00- 2.22 arasında değiştiği görülmüştür. Seçilen ümitvar genotiplerin yan dallarda meyve oranlarının %10 ile %85 arasında değiştiği araştırma sonucunda bildirilmiştir (Oğuz,2007).

Adapazarı-Akyazı'da yapılan bir seleksiyon çalışmasında yöredeki aşısız olarak tohumdan yetişen ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada yerel popülasyon içerisinde verim açısından üstün vasıflı, ümitvar genotiplerin seçilmesi amaçlanmıştır. Yapılan seleksiyonda önemli genetik özellikler göz önünde bulundurularak popülasyon içerisinde 79 adet genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerden pomolojik özellikleri incelemek amacıyla meyve örnekleri alınmıştır. Bu genotipler içerisinde pomolojik özellikler bakımından öne çıkan 19 ümitvar genotip seçilmiştir. Seçilen genotiplerin meyve ağırlığının 11.20 g ile 18.00 g arasında, meyve iç ağırlığının 6.00 g ile 8.50 g arasında, meyve iç oranının %47.61 ile %63.00 arasında, meyve kabuk kalınlıklarının ise 0,87 ile 1,87 mm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Ümitvar genotiplerin meyve boyu 33.26 ile 44.09 mm, meyve eni 30.87 ile 36.56 mm, meyve yüksekliği 34.80 ile 39.31 mm arasında değiştiği rapor edilmiştir. Ölçümlerde meyve iriliği ve iç randımanı bakımından seçilen tüm genotiplerin "Ekstra" sınıfa girdiği ve standart çeşit olabilecek özelliklere sahip oldukları belirtilmiştir (Beyhan,2009).

Mardin yöresinde Mazıdağı çevresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında yöredeki tohumdan yetişmiş 500 adet aşısız ceviz ağacı incelenmiştir. Bu çalışmada üstün genetik özelliklere sahip verimli 65 ağaçtan seçilerek ıslah açısından istenilen özellikleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda bunların içinden 8 ceviz genotipi ümitvar olarak seçilmiştir. Bu genotiplerin pomolojik değerlendirmeler sonucunda kabuklu meyve ağırlığının 14.55-10.28 g arasında, meyve boyunun 42.02-35.64 mm arasında, meyve eninin 34.46-29.78 mm arasında, kabuk kalınlığının 1.90-1.27 mm arasında, iç ağırlığının 7.22- 5.55 g arasında ve iç oranlarının %63.10-43.58 arasında değiştiği görülmüştür (Şimşek, 2010).

Ege Bölgesinde Denizli yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Tavas yöresindeki tohumdan yetişmiş aşısız ceviz popülasyonları incelenmiştir. İncelenen bu popülasyondan 100 ağaç belirlenmiş yapılan değerlendirmeler sonrasında istenilen genetik özellikler göz önüne alınarak 9 genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Yapılan pomolojik değerlendirmelere göre 9 ceviz genotipinin kabuklu meyve ağırlığı 7.30 ile 12.72 g olarak, meyve iç ağırlığı 3.44 ile 6.30 g, meyve iç oranı %42.22 ile %56.60 arasında ölçülmüştür (Kazankaya ve ark. 2011).

Van gölü çevresinde Van, Gevaş, Adilcevaz, Ahlat, Edremit, Erciş, Çatak ve Tatvan yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörenin aşısız olarak tohumdan yetişmiş ceviz (*Juglans regia L.*) popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada genotiplerin bazı pomolojik özellikleri incelenmiştir. Seçilen genotiplerin meyve ağırlığı 7.72-13.37 g, iç ağırlığı 4.07-7.13 g, iç oranı % 44.74-61, kabuk kalınlığının 0,98-1.51 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Seçilen ümitvar genotipler kimyasal özellikler açısından da incelenmiş, ceviz meyvesinin %4.98-6.77 palmitik asit, %0.050-0.12 palmitoleik asit, %1.88-3.93 stearik asit, % 15.90-40.69 oleik asit, % 40.95-59.98 linoleik asit, %8.92-17.81 linolenik asit, %0.17-0.27 behenik asit ve %0.020-0.17 araşidik asit içerdiği görülmüştür. Genotiplerde alfa tokoferol 1.69 - 7.91, gamma tokoferol 26.37 - 168,52 delta tokoferol 1.32 - 12.15, toplam karoten 0.17 - 0.62 mg kg-1 ve selenyum 11.95 - 64.52 ng g-1 olarak belirlenmiştir. Ayrıca laboratuvar analizleri sonucuna göre linoleik asitin yağ asitleri içerisinde en yüksek miktarda bulunduğu, bunu oleik ve linolenik asitin izlediği görülmüştür. Çalışma sonucunda yöre yetişen ve doymamış yağ asitleri ve selenyum içerikleri yüksek olan

ceviz genotiplerinin sonraki ıslah çalışmalarında ıslahçı materyali olarak kullanılma potansiyeline sahip olduğu belirtilmiştir (Özrenk, 2011).

Afyonkarahisar yöresinde yapılan bir çalışmada Sultandağı civarında tohumdan yetişen aşısız ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada üstün genetik vasıflara sahip olduğu düşünülen 122 ağaçtan meyve örnekleri alınarak pomolojik yönden incelenmiştir. Yapılan pomolojik inceleme sonucuna göre 28 adet ceviz genotipi ümitvar olarak seçilmiştir. Seçilen genotiplerin kabuklu meyve ağırlığı 7.72 ile 13.37 g, meyve iç ağırlığı 4.07 ile 7.13 g, meyve iç oranı % 44.74 ile % 61.08, meyve kabuk kalınlığı 0.98 ile 1.51 mm değerlerinin arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ümitvar genotipler içerisinde iç oranı % 55'in üzerinde olan 8 genotip belirlenmiş ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Yapılan laboratuvar analizinde nem oranı% 2.38-5.77, su aktivitesi 0.51-0.68 aw, kül içeriği% 0.91-2.01, protein içeriği% 11.86-16.22, yağ % 59.25-67.48, peroksit 7.12-13.72 meq/kg, enerji değerleri 636,22-693.455 kcal arasından ölçülmüştür. Ayrıca linoleik % 16.62-18.92, oleik % 10.45-17.23, palmitik % 4.23-7.01, linolenik % 1.28-2.53, stearik% 91.12-92.97, doymamış yağ % 7.05-8.97 , doymuş yağ %73.02-75.04 , tekli doymamış yağ % 16.67-18.98, çoklu doymamış yağ %10.46-17.26 arasında ölçülmüştür (Aslansoy, 2012).

Karadeniz Bölgesinde Ordu yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Ulubey civarında doğal olarak tohumdan aşısız olarak üretilen yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu popülasyon içerisindeki 500'den fazla ağaç incelenmiş ve 159 genotipten meyve örneği alınmıştır. Meyve örneği alınan bu genotiplerde genetik olarak ıslah açısından önemli fenolojik, morfolojik, pomolojik ve kimyasal özellikler incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda popülasyon içerisinde 11 adet ceviz genotipi ümitvar olarak belirlenmiştir (Taşcı,2016).

Doğu Anadolu Bölgesinde Bitlis yöresinde yapılan bir seleksiyon tohumdan aşısız olarak yetişen ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Yapılan seleksiyonda genetik olarak ümitvar, 80 genotip seçilmiştir. Bu genotiplerden alınan meyve örnekleri pomolojik olarak incelenerek 15 adet ümitvar genotip seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin kabuklu meyve ağırlıkları 10.16 ile 17.33 g, meyve iç ağırlıkları 4.40 ile 7.74 g, meyve iç oranları % 32.50 ile %57.47 ve meyve kabuk kalınlığı 1.18-2.82 mm arasında ölçülmüştür (Kazankaya,2017).

Ülkemizde son zamanlarda Sütyemez tarafından yeni ceviz çeşitlerinin tescil edilmesiyle sonuçlanan önemli ıslah çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Sütyemez ve ark., (2021) artık klasikleşmiş seleksiyon analizi yerine melezleme tekniklerini ve ıslahta biyoteknolojiyi kullanmaya başlamıştır.

Sütyemez ve ark., (2021) tarafından yapılan bir çalışmada yörenin yerel popülasyonundan seleksiyon yöntemiyle elde edilen 94 adet farklı genotipin birbirleriyle ve ana bitki ile fenolojik ve genetik farklılık seviyelerini ortaya koymak amacıyla karşılaştırılmıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan fenolojik gözlemlerde, incelenen genotiplerde tomurcuk patlamasının 52 günde, ilk yapraklanmanın 50 günde, yaprak sararmanın 31 günde ve yaprak dökümünün ise 27 günde gerçekleştiği görülmüştür. Yine yapılan gözlemlerde ana bitki (S-1/1) ile çöğür genotipler karşılaştırıldığında, tomurcuk patlamada %75.54, ilk yapraklanmada %73.41, yaprak sararmada %34.05 ve yaprak dökümünde ise %93.62 seviyesinde fenolojik varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistik analizlerinde ortalama varyasyonun %69.15 olduğu görülmüştür. Biyoteknoloji laboratuvarında yapılan moleküler analizlerde genetik varyasyonların belirlenmesi amacıyla 7 adet ISSR primeri kullanılmıştır. Bu analizlerde 7 monomorfik, 45 polimorfik bant elde edilirken, polimorfizm oranının %86.53, ortalama allel sayısının ise 7.42 olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonunda S-1/1 ceviz genotipi ile bu genotipten elde edilmiş F1 genotiplerinin karşılaştırıldığında hem fenolojik hem de genetik olarak önemli bir varyasyona sahip olduğu tespit edilmiştir (Sütyemez ve ark., 2021).

Kahramanmaraş yöresinde Sütyemez ve ark., (2020) yaptıkları ıslah çalışmasında ceviz genotipleri arasındaki fenolojik farklılıkların düzeylerini belirlemeye çalışmıştır. Bu çalışmada açık tozlanan yerli çeşitlerden Bilecik, Kaman 1, Maraş 12, Sütyemez 1 çeşitleri ile yabancı çeşitlerden Chandler, Franquette, Howard, Pedro, ve Gimar (Gimnut) çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada tomurcuk patlaması, yapraklanma, yaprak sararma ve yaprak dökümü tarihleri gibi özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla toplam 684 genotip üzerinde biyoteknoloji laboratuvarında küme ve PCA analizleri yapılmıştır. Kümeleme analizi sonucuna göre tüm genotiplerle birlikte ebeveynleri üç ana grupta toplanmıştır. Yapılan PCA analizinin ayrıca genetik varlığı doğruladığını göstermiştir. Bu çalışmada ceviz fidanı koleksiyonunda çeşitlilik temelli fenolojik belirteçlerin PC1

%50,226, PC2 %36.635, toplam varyasyonun PC3 %12.413'ü ve PC4 %0.72 olduğu görülmektedir. Çeşitler arasında Pearson Korelasyon Katsayısı toplama tomurcuk patlaması ve yapraklanma tarihi ile çok önemli ilişkiler olduğunu göstermiştir ( $r = 0.97$ ). Sonuç olarak ceviz fidanı koleksiyonundan geç yapraklanma (geççi) ve erken yaprak dökümü açısından gelecekteki ıslah çalışmalarının istifade edilebileceği belirtilmiştir (Sütyemez ve arkadaşları (2020)).

Yine Sütyemez ve ark., (2021) yaptıkları bir çalışmada Kaman-1 çeşidi ile bu çeşidin döller arasındaki genetik ve morfolojik farklılıkları incelemiştir. Bu çalışmada Kaman-1 çeşidinden önce veya sonra yapraklı ve yaprak dökken soyların bazılarının bu çeşide çok yakın değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. İncelenen fenolojik parametrelerle Ward metodunu kullanarak oluşturulan dendrogramda döller 2 ana grupta toplanmıştır. Ayrıca, genetik çeşitliliği belirlemek için yapılan moleküler markör analizinde 44 polimorfik bant elde edilmiştir. Yapılan analizlerde Kaman-1 çeşidi ile bu çeşidin döller arasında hem morfolojik hem de genetik parametrelerle elde edilen benzerlik görülmüştür. Bu çalışmada sonuç olarak Kaman-1 çeşidinden elde edilen genotiplerinin önemli genetik çeşitlilik gösterdiği belirtilmiştir.

Sütyemez ve ark., (2021) yaptıkları bir çalışmada 'Helete Güneşi'nin fenolojik ve pomolojik özelliklerini ebeveynleri olan Maraş 18 ve Chandler çeşitleriyle karşılaştırmıştır. Yapılan gözlemlerde 'Helete Güneşi'nin 22 Nisan'da, ebeveynleri 'Chandler' ve 'Maraş 18'in ise sırasıyla 20 ve 12 Nisan'da uyandığı görülmüştür. Yine yapılan gözlemlerde 'Helete Güneşi'nin hasat tarihi 17 Eylül olurken 'Chandler' ve 'Maraş 18' in sırasıyla 5 Ekim ve 15 Eylül'de hasat edilmeye başlandığı görülmüştür. Bu çalışmaya göre 'Helete Güneşi'ndeki defoliasyon 'Chandler'dan yaklaşık 1 ay önce gerçekleşmiştir. 'Helete Güneşi'nin findık ağırlığı ve çekirdek yüzdesi sırasıyla 13,41 g ve %53,39 olarak ölçülürken 'Chandler çeşidinin aynı değerleri sırasıyla 12,73 g ve %48,23 olarak ölçülmüştür. Aynı değerler Maraş 18 çeşidinde 14,62 g ve %53,76 olarak gerçekleştiği bu çalışma raporunda bildirilmiştir. Ayrıca Helete Güneşi'nin anne ve babasına göre daha yüksek verimli olduğu görülmüştür. Sonuç olarak 'Helete Güneşi'nin geç yapraklama tarihi, erken hasat tarihi, yüksek verimi ve iyi findık kalitesi bu çeşidin üstün özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bu nedenle 'Helete Güneşi'nin gelecekte ıslah programlarında

değerli bir genetik kaynak olarak değerlendirilebileceği ifade edilmiştir (Sütyemez ve arkadaşları, 2021).

Sütyemez ve ark., (2020) yaptıkları bir araştırmada 'Pedro' çeşidi (anne ebeveyn) ile yavru genotiplerini morfolojik ve moleküler özellikler açısından anne ve babalarıyla karşılaştırmasını yapmıştır. Bu çalışmada yapraklanma ve yaprak dökümü tarihleri iki fenolojik özellik olarak ölçülmüştür. Genetik farklılıkları Inter Simple Repetitive Sequence Polymorphism (ISSR) primer analizi kullanılarak moleküler parmak izi ile belirlenmiştir. Bu çalışmada bazı döllerde yaprak oluşumu ve yaprak dökümü anne ebeveyninden ('Pedro') daha geç meydana geldiği gözlemlenmiştir. Yapılan analizlerde döller, yapraklanma tarihi ile ilgili olarak anne ebeveyn ile benzerliklerine göre gruplanmıştır. Özellikle, döllerin % 14,44'ü ebeveyne 'çok yakın', % 16,66'sı 'yakın', % 30,00'ı 'uzak' ve % 38,89'ı 'çok uzak' olduğu görülmüştür. Yaprak dökümü tarihi ile ilgili olarak, döllerin %7,78'i ebeveyne 'çok yakın', %28,88'i 'yakın', %36,66'sı 'uzak' ve %26,67'si 'çok uzak' olduğu görülmüştür. Moleküler analizlerde toplam 43 bantın elde edildiği, bu bantların büyük ölçüde polimorfik (%95,34) olduğu bildirilmiştir. Alellerin ortalama sayısı 3,90 iken, polimorfizm bilgi içeriği genotipler arasında 0,14 ile 0,91 arasında değiştiği görülmüştür. Genetik analizlere göre genetik mesafeler UPGMA (Aritmetik Ortalama ile Ağırlıksız Çift Grup Yöntemi) ve Yapı Analizine göre test edilmiştir. UPGMA dendrogramı genotipleri iki ana kümeye ayırmış ve genotiplerin benzerlik katsayısı 0,61 ile 0,99 arasında değiştiği görülmüştür. Bu çalışma sonucu Pedro çeşidinin ceviz yetiştiriciliğinde geç yapraklanmaya öncelik veren melezleme programlarında mükemmel bir ebeveyn çeşidi olarak kullanılabilirliğini ortaya koymuştur. Ayrıca, ISSR astarları genel olarak ceviz parmak izi için güvenle kullanılabilirliğini göstermiştir (Sütyemez ve ark., (2020)).

Sütyemez ve ark., (2022) yaptıkları bir ıslah çalışmasında farklı özelliklere sahip 95 ceviz genotipinin fenolojik ve genetik farklılık ve benzerliklerini incelemiştir. Bu çalışmada Maraş 12 çeşidinin açık tozlaşmasından elde edilen döllerini tomurcuk kırılması, yaprakların açılması, yaprakların dökülmesi ve ebeveyn bitkide ve döllerinde defoliasyon gibi çeşitli fenolojik özellikleri yönünden incelenmiştir. Genotipler arasındaki genetik farklılıkların belirlenmesinde toplam 6 ISSR primer kullanılmıştır. Ebeveynler ve yavru döller (genotipler) arasındaki

farklar arasında tomurcuk kırılma tarihinde %97,89, yapraklama tarihinde %96,84, yaprakların sararma tarihinde %100 ve defoliasyon tarihinde %94,73 farklılık görülmüştür. İstatistik analizlerinde ortalama olarak fenolojik varyasyon% 97.36 çıkmıştır. PCA analizinde ceviz fidanı popülasyonunda genetik çeşitliliğe dayalı fenolojik karakterlerin varlığının PC1% 58.27, PC2% 27.16, PC3% 12.16 ve PC4% 2.40 toplam varyasyonun% 2.40 olduğu görülmüştür. Moleküler analizlerde toplam 38 bant elde edilmiş ve bu bantların büyük ölçüde polimorfik (%89.47) olduğu belirtilmiştir. Marker analizine göre ortalama allel sayısı 5,66 iken, polimorfizm bilgi içeriği (PIC) genotipler arasında 0,47 ile 0,95 arasında değiştiği görülmüştür. Analizin ortalama PIC değeri 0,64 olarak ölçülmüştür. UPGMA dendrogramı genotipleri iki ana kümeye ayırmış ve genotiplerin benzerlik katsayısını 0,68 ile 0,96 arasında göstermiştir. Bu çalışmada sonuç olarak açık tozlanan genotiplerin ebeveynleri olan Maraş 12 çeşidi ile karşılaştırıldığında yüksek oranda fenolojik ve genetik varyasyona sahip olduğu bulunmuştur (Sütyemez ve ark., 2022).

Sütyemez ve ark., (2021) tarafından yapılan bir ıslah çalışmasında Chandler × Kaplan-86 ceviz popülasyonuna ve ebeveynlerine ait 156 F1 genotipinin yağ asidi ve tokoferol profilleri araştırılmıştır. Çalışılan F1 ceviz genotipleri ve ebeveynlerinin yağ asidi içeriği miyristik asit için %0.00–%3.34, palmitik asit için %5.86–%10.05, stearik asit için %0.01–%4.46, Palmitoleik asit için %0.00–%0.89, oleik asit için %10.00–%20.89, linoleik asit için %45.36–%66.20 ve  $\alpha$ -linolenik asit için %9.04–%20.55 olarak ölçülmüştür. Araştırılan ceviz popülasyonundaki döllerin  $\alpha$ -tokoferol,  $\beta$ -tokoferol ve  $\gamma$ -tokoferol içerikleri sırasıyla 1.61–23.65  $\mu\text{g/g}$ , 1.90–12.57  $\mu\text{g/g}$ , 90.22–394.96  $\mu\text{g/g}$  olarak ölçülmüştür. Chandler × Kaplan-86 melezi olan F1 hibridinin yağ asitleri ve tokoferol içeriği açısından önemli bir varyasyon gösterdiği belirtilmiştir. Bu araştırma sonucu çok geniş bir ceviz genetik kaynağı olduğunu göstermiştir. Analiz sonuçları 156 F1 melezinin potansiyel bir tekli doymamış yağ asidi ve tokoferol kaynağına sahip olduğunu ve sonuçların ceviz üzerinde gelecekteki ıslah çalışmaları açısından çok önemli bulunduğunu göstermiştir (Sütyemez ve ark., 2021).

Kahramanmaraş'ta yapılan başka bir çalışmada Sütyemez ve arkadaşları (2016) yöredeki yerel ceviz popülasyonunu erkencilik ve bazı verim unsurları yönünden incelemiştir. Bu çalışmada araştırmacılar popülasyondaki çoğu

genotiplerin erkenci olduğunu ve sürgün uçlarından meyve verdiğini belirtmiştir. Bu çalışmada Türkiye'de ceviz ıslah programlarında seleksiyon yönteminin yaygın olarak kullanıldığını ancak melezleme yöntemiyle ıslah çalışmasının çok az olduğunu ifade etmişlerdir. Melezleme yöntemiyle yeni ceviz çeşidi geliştirme programının 2008 yılında başlatıldığını belirtmektedir. Bu ıslah programının amacının ülkenin ceviz ihtiyacının karşılanması için yeni ceviz çeşitleri geliştirerek ülke ceviz yetiştiriciliğinin ihtiyacına cevap verecek fidan üretimini sağlamak olduğu bildirilmiştir. Islahın birinci amacı geç ilkbahar donlarına karşı geç yapraklanan yüksek verimli geççi yeni ceviz çeşitleri geliştirmektir. Bundan başka yan dallardan meyve veren, yüksek verimli, erken hasada gelen, ince kabuklu, meyve kalitesi iyi yeni ceviz çeşitleri geliştirmek ıslahın önemli amaçları arasındadır. Bu çalışmada dişi ebeveyn olarak seçilen geç yapraklanan ve iyi meyve kalitesine sahip çeşitler, yan dallardan meyve veren, yüksek verimli çeşitlerle tozlaştırılmıştır. Bu çalışmanın sonunda melezleme ile elde edilen döllerden geç yapraklanan ve erken hasada gelen ümitvar 189 genotip seçilerek ıslah programına katılmıştır (Sütyemez ve ark., 2016).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Şimşek ve ark., (2011) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında Batman ve Hasankeyf yöresi ceviz popülasyonunda yer alan yüksek verimli, kaliteli ceviz genotipleri bazı veri unsurlarınca araştırılmıştır. Bu çalışmada yüksek verimli ceviz genotiplerinin antimikrobiyal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yöredeki ceviz popülasyonu ile ilgili daha önce herhangi bir çalışma yapılmadığı için bu araştırma çok önemli bulunmuştur. Çalışma sonunda seçilen genotiplerin ortalama meyve ağırlığının 11,32 ila 15,33 g arasında, çekirdek ağırlığının 6,24 ila 7,77 g arasında ve çekirdek oranının %49,78 ile %57,17 arasında değiştiği belirtilmiştir. Buna ilaveten ceviz genotiplerinin etanol ve sudaki özlerinin antibakteriyel etkisi bulunduğu tespit edilmiştir (Şimşek ve ark., 2011).

Şimşek ve ark., (2010) tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan başka bir çalışmada Mardin ve Diyarbakır yöresinin yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Seleksiyon yöntemiyle yapılan bu çalışmada yöredeki ceviz popülasyonunun genetik olarak önemli bazı özellikleri belirlenmeye çalışılmış ve üstün karaktere sahip ceviz genotipleri seçilmiştir. Mardin ve Diyarbakır yöresi yerel ceviz genotipleri bakımından zengin olmasına rağmen, bugüne kadar alanlarda ceviz ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamış olması bu çalışmanın önemini daha da

artırmaktadır. Bu çalışma kapsamında öncelikle yaklaşık bin ceviz ağacı incelenmiş ve araştırmanın sonuçlarına göre 12 adet genotip yüksek verimi ve meyve kalitesine göre 'ümitvar genotipler' olarak seçilmiştir. Yapılan incelemede bu ceviz genotiplerinin meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve genişliği, kabuk kalınlığı, çekirdek ağırlığı ve çekirdek oranının sırasıyla 20,20'den 12,39 g'a değiştiği, 48,86 ila 34,11 mm, 36,71 ila 30,45 mm, 2,26 ila 1,40 mm, 9,55 ila 6,73 g ve %58,04 ila %40,85 arasında değiştiği görülmüştür. Seçilen genotiplerin laboratuvar analizlerine göre protein, yağ, nem ve kül içeriğinin sırasıyla %20,80'den %13,98'e, 68,70'ten %57,13'e, 4,23'ten %1,90'a ve %2,83'ten %1,78'e değiştiği belirtilmiştir. Ayrıca bu genotiplerin fenolojik özelliklerine dayanarak çiçeklenme durumunun protandrous, protogynous ve homogamous oranlarının sırasıyla %50,00, %33,33 ve %16,16 olarak ölçüldüğü bildirilmiştir (Şimşek ve ark., (2010).

Mardin-Mazıdağı yöresinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörenin yerel ceviz popülasyonu araştırılmıştır. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yaklaşık 500 ceviz ağacı incelenmiş bunlardan 65 ağaçtan pomolojik olarak incelenmek üzere meyve örnekleri alınmıştır. İncelenen pomolojik özelliklere göre bunların içinden 8 adet ceviz genotipi ümitvar olarak seçilmiştir. Seçilen bu ümitvar genotiplerde ortalama kabuklu ağırlığı 14.55-10.28 g, meyve boyu 42.02-35.64 mm, meyve eni 34.46-29.78 mm, kabuk kalınlığı 1.90-1.27 mm, iç ağırlığı 7.22-5.55 g ve iç oranı %63.10-43.58 olarak ölçülmüştür. Seçilen genotiplerin çiçeklenme biçimlerinin 6'sında protandrous, 1'inde protogynous ve 1'inde homogamous olduğu gözlenmiştir (Şimşek ve ark., 2010).

Mardin yöresinde yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Beyazsu bölgesindeki yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu seleksiyon çalışmasında yörede çekirdekten aşısız olarak yetişen ve gelecek vaat eden ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin botanik, fenolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Yöreden seçilen yerel genotiplerin yapılan pomolojik ölçümlere göre meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve genişliği, meyve yüksekliği, kernel oranı ve kabuk kalınlığı sırasıyla 9.67-15.68 g, 5.35-8.54 g, 33.53-45.78 mm, 28.42-37.00 mm, 28.30-36.32 mm, 48.35-67.27 % ve 0.66-1.40 mm arasında değişmektedir. Yapılan laboratuvar analizlerine göre meyvelerin ham protein ve ham yağ bakımından zengin olduğu görülmüştür. Toplam enerji, nem oranı, toplam kül

içeriği, ham yağ oranı, ham protein oranının sırasıyla %3.11-3.98, %1.30-2.09, %62.25-68.91, %14.92-18.27 ve %10.21-16.15 arasında değiştiği görülmüştür. Genotiplerin toplam karbonhidrat içeriği ise 692.37-723.37 kcal olarak ölçülmüştür. Bu çalışmanın sonucuna göre seçilen genotiplerin gelecekte yapılacak ıslah çalışmalarına katkıda bulunabileceği ve bölgedeki ceviz üreticileri tarafından meyve bahçesi kurulumunda fidanlarının tereddütsüzce kullanılabilceği tavsiye edilmiştir (Şimşek ve ark., 2017).

Doğu Anadolu Bölgesinde yapılan bir seksiyon çalışmasında Bingöl yöresinin yerel ceviz popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yörede aşısız olarak çekirdekten yetişen ve gelecek vaat eden ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin bazı fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Populasyondaki ceviz genotiplerinin pomolojik özellikleri meyve kalite kriterlerine göre yapılmıştır. Yapılan gözlem ve ölçümlerde meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve genişliği, meyve yüksekliği, iç oranı, kabuk kalınlığı ve şekil indeksi sırasıyla 10,88-15,35 g, 5,56-8,36 g, 33,72-42,79 mm, 30,88-37,49 mm, 30,90-35,79 mm, %48,12-54,51, 1,07-1,42 mm ve 1,07-1,25 arasında değiştiği görülmüştür. Laboratuvar analizlerine göre meyvelerin ham protein ve ham yağ bakımından zengin olduğu tespit edilmiştir. Toplam kül içeriği, nem oranı , ham yağ içeriği, ham protein toplam karbonhidrat ve toplam enerji içeriği sırasıyla %1,31-2,05, %3,15-3,91, %63,62-66,78, %14,54-17,53, %11,54-15,53 ve 698,18-712,87 kcal olarak ölçülmüştür. Yan dalların verim oranı %50 ila %80 arasında değişirken, hasat tarihinin 1-30 Ekim arasında gerçekleştiği görülmüştür. Bu araştırmanın sonunda seçilen genotiplerin gelecekte ıslah çalışmalarında kullanılabilceği ifade edilmiştir (Şimşek ve ark., 2018).

Görüldüğü gibi ülkemizde hem seleksiyon yöntemiyle hem de melezleme yöntemiyle çok sayıda ceviz ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Gerek üniversitelerin Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri tarafından gerekse Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü gibi ilgili Araştırma Enstitülerinin araştırmacıları tarafından çok sayıda ceviz ıslah çalışması yürütülmüş ve bu çalışmalar sonunda ülkenin ceviz yetiştiriciliğinde fidan ihtiyacını karşılayacak yeni yerli ceviz çeşitleri

geliştirilmiştir. Bu her iki devlet kurumunun yanında özel sektör tohumculuk ve fidancılık kuruluşları da bu yarışa katılmış bulunmaktadır. Bu kuruluşlar tarafından yapılan ceviz ıslah çalışmaları bütün hızıyla devam etmektedir.

### 4.3. Dünyada Yapılan Badem Islah Çalışmaları

Avrupa'da badem ıslah çalışmaları 1970'li yılların başlarında başlamıştır. Tıpkı cevizde olduğu gibi badem ıslah çalışmaları da yerel çeşitlerden seleksiyon yapma şeklinde başlamıştır. Aslında Dünyanın her yerinde bu böyle olmuştur, her bölgede doğal olarak yetişen popülasyonlardan beğenilen yerli çeşitler seçilip test edilerek o bölgede üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Sert kabuklu meyve türlerinde melezleme yoluyla ıslah yöntemleri çok daha sonraları kullanılmaya başlanmıştır. Hala son zamanlarda geliştirilen badem çeşitlerinin bir kısmı seleksiyon yoluyla elde edilmektedir.

Avrupa ülkelerinde badem ıslah çalışmaları, yerel badem çeşitleri bakımından zengin ve geniş bir genetik varyasyona sahip olan İspanya'da başlamıştır. İspanya'da da ıslah çalışmaları zengin genetik varyasyona sahip yerel badem popülasyonları içinden seleksiyon yapılmasıyla başlamıştır. İspanya'da uygulamaya konulan önemli ıslah programları ile birçok yeni badem çeşidi geliştirilmiştir. Bugün ülkemizde kullanılan yabancı badem çeşitlerinin çoğu İspanya menşelidir.

Bu dönemde İspanya'da yapılan badem ıslah çalışmalarında hızlı ve önemli gelişmeler kaydedilmiş ve yeni bitki çeşitleri geliştirilmesi amacıyla o yıllarda İspanya'da Tarımsal Araştırma Teknoloji Enstitüleri kurulmuştur. Bu enstitüler tarafından Cordoba bölgesinde ilk ıslah programı 1974 yılında hazırlanıp uygulamaya konulmuştur. İşte o yıllarda bu enstitüler tarafından yapılan ıslah çalışmalarında bölgenin zengin yerel badem popülasyonları incelemeye alınmıştır. Bu çalışmalar sonucu yerel popülasyonlardan seleksiyon yöntemiyle ümitvar genotipler seçilerek uzun yıllar İspanya'da standart çeşit olarak kullanılan Masbovera, Glorieta ve Francoli çeşitleri geliştirilmiştir. Bu çeşitlerin badem

ıslahında aranan özelliklerden olan geç çiçeklenme, meyve kalitesi iyi, iyi çekirdek görünümüne sahip olması, sert kabuklu olması ve %30'a varan meyve verimi gibi yüksek genetik özelliklere sahip olması İspanya'da ve dünyada uzun süre standart çeşit olarak kullanılmasını sağlamıştır (Vargas García ve Romero, 1994).

Son dönemlerde İspanya'da o bölgede yapılan bir ıslah çalışmasında Zaragoza yöresinin yerel badem popülasyonları araştırılmıştır. Bu çalışmada yerel popülasyondaki genotiplerin her agronomik performansını belirlemek için fenolojik, pomolojik özellikleri ve meyve parametreleri incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada seleksiyon yöntemiyle zengin genetik varyasyona sahip yerel badem popülasyonu içinden seçilen ümitvar genotiplerden Guara, Soleta, Isabelona, Diamar ve Vialfas çeşitleri geliştirilmiştir (Segura ve ark. (2016).

Badem ıslah çalışmaları İran'da da geç başlamıştır. Burada da ıslah çalışmaları seleksiyon yöntemiyle yapılmıştır. Yakın zamanda İran'da yapılan bir ıslah çalışmasında yörenin yerel badem çeşitlerinden oluşan popülasyonları araştırılmıştır. Bu çalışmada seleksiyon yöntemiyle yörede tohumdan aşısız olarak yetişen üstün genetik özelliklere sahip olan 187 adet yerel badem genotipi seçilmiştir. Bu çalışmada yerel genotipler morfolojik ve pomolojik özellikleri açısından araştırılmıştır. İncelenen genotiplerin meyve ağırlığı, yapraklanma zamanı ve kabuklu meyve büyüklüğü gibi özellikleri ölçülmüştür. Bu seleksiyon çalışmasında genotipler geç yapraklanma, meyve verimi, kabuklu meyve ağırlığı, kabuk sertliği, iç oranı, iç ağırlığı ve meyve aroması gibi önemli özellikleri göz önünde bulundurularak ümitvar 24 adet yerel genotipin seçilmiştir. Bu ümitvar genotipler ıslah programlarında genetik materyal olarak kullanılmaya başlanmış ve yeni badem çeşitleri elde etmek amacıyla kullanılmıştır (Khadivi ve ark., 2019).

Uzakdoğu kıtasında 1997 yıllarında başlayan badem ıslahı çalışmaları Avustralya'da yürütülmüştür. Avustralya'da yapılan badem ıslah çalışmalarında da seleksiyon yöntemi kullanılarak seçimler yapılmıştır. Bu çalışmada Avustralya'nın badem popülasyonları araştırılmıştır. Yapılan bu ıslah çalışmasında yerel genotipler yapraklanma zamanı, kendine verimlilik, meyve kalitesi ve iç badem kalitesi gibi genetik olarak önemli görülen özellikler bakımından bir seleksiyona tabi tutulmuştur. Daha sonra bu genotipler 11 adet yerel badem çeşidi ile melezlenmiştir. Bu melezleme çalışmasında yerel çeşitlerden kendine döllek olan Nonpareil, Carmel,

Ferragnes, LeGrand çeşitler ile verimli, adaptasyon kabiliyeti yüksek Chellaston, Keane, McKinlay Magnificent ve Johnston's Prolific yerli çeşitleri kullanılmıştır. Bu melezlemelerden 8000 adet F1 dölü elde edilmiş ve bunlardan Avustralya badem yetiştiriciliği için önemli olan geççi, yüksek verimli meyve kalitesi yüksek yeni badem çeşitleri geliştirilmiştir (Wirthensohn ve Sedgley, 2002).

Avrupa kıtasında yapılan başka bir badem ıslah çalışması Fransa'da yürütülmüştür. Bu ıslah çalışmasında Fransa'nın geniş genetik varyasyona sahip yerel badem popülasyonları incelenmiştir. Bu ıslah çalışmasında hem seleksiyon yöntemi hem de melezleme yöntemi kullanılmıştır. Seleksiyon yöntemi kullanılan bu ıslah çalışmasından zengin gen popülasyonu içerisinde yeni badem çeşitleri geliştirmek amacıyla geç çiçeklenen geççi, kendine döllek ve verimli badem genotipleri seçilmiştir. Bu özelliklere sahip seçilen genotipler Penta ve Lauranne çeşitleriyle mezlenerek yeni badem çeşitleri geliştirilmiştir. Bu ıslah çalışması sonucu geç çiçeklenen ve kendine verimli S5133, Tardona, S5133 ve R1000 çeşitleri geliştirilmiştir. Bu çeşitler uzun süre Fransa'da yapılan badem ıslah programlarında standart çeşit olarak kullanılmıştır (Dicenta ve ark. 2009).

Avrupa'da yürütülen başka bir ıslah çalışmasında İspanya'nın yerel badem popülasyonları araştırılmıştır. İspanya'da yürütülen bu ıslah çalışmasında da hem seleksiyon yöntemi hem de melezleme yöntemi kullanılmıştır. Bu ıslah çalışmasında seçilen verimli genotiplerden mümkün olduğu kadar geç çiçeklenen geççi ve verimli çeşitler elde edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonunda popülasyondan seçilen Lauranne ve S5133 genotiplerinin mezlenmesiyle 2017 yılında yeni bir badem çeşidi olan Makako çeşidi elde edilmiştir (Dicenta ve ark. 2018).

İspanya'da yapılan başka bir ıslah çalışmasında melezleme yöntemi kullanılarak İspanya badem yetiştiriciliği için önemli badem çeşitleri geliştirilmiştir. Bu ıslah programında Fransa menşeli 13 badem çeşidi, İspanya menşeli 10 badem çeşidi, İtalya menşeli 7 badem çeşidi ve Yunanistan menşeli 5 badem çeşidi birbirleriyle çaprazlama melezleme yapılmıştır. Bu melezleme çalışması sonucunda yüksek verimli, geç çiçeklenen, meyve kalitesi iyi olan ve erken hasada gelen 12 adet yeni genotip elde edilmiştir. Bu genotipler arası melezlemeye devam edilerek İspanya badem yetiştiriciliği için önemli yeni badem çeşitleri geliştirilmiştir (Dicenta et al. (1999).

İspanya'da yapılan bir badem ıslah çalışmasında yerel çeşitlerin melezlemesi yapılmıştır. Bu çalışmada kendine verimli Moncayo, Guara, Marcona, Ayles, Langueta, Blanguerna, Cambra, Nonpareil, Guara, Ferragnes ve Felisia çeşitleriyle geç çiçeklenen Blanquerna, Cambra, Tuono, Ferragnes ve Felisia çeşitleri çaprazlama yöntemiyle melezlenmiş ve çalışma sonucunda İspanya için önemli yeni badem çeşitleri geliştirilmiştir (Company and Felipe (1999)).

Diğer bir Avrupa ülkesi Portekiz'de yapılan badem ıslah çalışmasında Portekiz'in Algarve yöresindeki yerel badem popülasyonu incelenmiştir. Genetik zenginliğe sahip popülasyon içerisinden önce yüksek verimli 45 adet badem genotipi seçilmiştir. Bu genotipler içerisinden bazı meyve özellikleri bakımından öne çıkan üstün vasıflı 12 genotip seçilmiştir. Bu seleksiyonda seçilen genotipler Do Prato, Boa Casta, Laja, Bonita de S. Bras, Duro Amarelo Grado, Galamba, Matias, Lourencinha, Patarata, Quinta de Flandres ve Ze Sales isimleriyle yeni badem çeşidi olarak tescil edilmiştir. Bu çeşitler daha sonra Portekiz'de yapılacak olan ıslah çalışmalarında ıslahçı materyali ve standart badem çeşidi olarak kullanılmıştır (Martins et al. (2000)).

İspanya'da yapılan bir ıslah çalışmasında daha önce geliştirilen yerli badem çeşitlerinin kendi aralarında melezlenmesiyle yeni badem çeşitleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu ıslah çalışmasında yapılan melezlemeler ile kendine verimli ve meyve kalitesi yüksek Felisia, Blanguerna, Tuono ve Cambra çeşitleri geliştirilmiştir (Socias I Company and Felipe (2000)).

Avustralya'da yapılan bir ıslah çalışmasında ülkenin badem yetiştiriciliği için gerekli yeni badem çeşitleri geliştirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Ülke ıslahçıları tarafından yürütülen bu ıslah çalışmasında kendine döllek, yüksek verimli ve iyi kaliteli, iç badem ağırlığı yüksek yeni badem çeşitleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada melezleme yöntemi kullanılmış ve eski çeşitlerden Ferragnes, Nonpareil, Carmel, LeGrand, Chellaston, Keane's seedling, Mc Kinlay's Magnificent, Johnston's Prolific çeşitleri birbirleriyle çaprazlama melezlenmiştir. Bu melezleme sonucunda Avustralya için ekonomik öneme sahip yeni badem çeşitleri geliştirilmiştir (Wirthensohn and Sedgley, 2002).

Özbekistan'da yapılan badem ıslah çalışmalarında ülkenin yerel badem popülasyonları incelenerek seleksiyon yöntemiyle geç çiçeklenen, yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı yeni badem genotipleri seçilmiştir. Seleksiyon yöntemiyle seçilen ve geç çiçek açan Pervenece, Kolhozni, Rannii, Tyn-Shansky, Sablevidni, Kosmichesky, Ugamsky ve Krasivii genotipleri ümitvar çeşit olarak görülmüş ve ülkenin badem yetiştiriciliği için genetik popülasyon olarak kullanılmıştır (Mirzaev et al. (2004).

#### **4.4. Türkiye'de Yapılan Badem Islah Çalışmaları**

Türkiye'de badem ıslah çalışmaları 1968'li yılların başlarında başlamıştır. Ülkemizde badem ıslah çalışmaları da yerel popülasyonlar içerisinde seleksiyon yöntemiyle istenen özelliklere sahip genotiplerin seçilmesiyle başlamıştır. Seleksiyon yöntemi, ıslahçılara doğal olarak yetişen ve zengin bir genetik çeşitliliğe sahip yerel popülasyonlar içerisinde arzu edilen özelliklere sahip genotipleri seçme imkânı sağlamaktadır. Bitki ıslah yöntemlerinin en eskisi ve en kolay olan seleksiyon yöntemi bitki ıslahının temelini oluşturmaktadır. Aslında tüm ıslah çalışmalarının başında ve içinde mutlaka bir seleksiyon aşaması bulunmaktadır. Seleksiyon yapılmadan ıslah yapılması bilimsel olarak imkânsız görülmektedir. Çünkü seleksiyon olmadan ıslahçı kullanacağı genetik varyasyonu oluşturamaz. Bu yüzden ülkede daha önceden mevcut olan hazır varyasyondan kolaylıkla faydalanabilir. Oysa melezleme ıslahında ıslahçının önce varyasyon yaratması gerekmektedir. Oluşturulan geniş varyasyon içerisinde daha sonra ıslah amaçlarına uygun olacak şekilde istediği genotipleri seçebilir (Anonim, 2019).

Ülkemizde ilk badem ıslahı çalışmaları Ege Bölgesi'nde Dokuzoğuz ve Gülcan tarafından 1968 yılında başlatılmıştır. Onların yaptığı bu çalışma doğal olarak bölgenin yerel badem popülasyonlarından ümitvar genotiplerin seleksiyon yöntemi ile seçimiyle başlamıştır. Bu seleksiyon çalışmasında Ege Bölgesi'nin genetik bakımdan zengin badem popülasyonları içerisinde erken çiçeklenen veya geç çiçeklenen yerel badem çeşitleri arasından birçok genotip saptanmış ve bunların genetik performansları incelenmiştir. Bu seleksiyon ıslahı çalışması sahasında ilk

olduğu için ülkenin badem yetiştiriciliği ve ıslahı açısından önemli bir çalışma olarak görülmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan (1968).

Daha sonra 1986 yılında yapılan bir seleksiyon çalışmasında Amasya-Vezirköprü yöresinde mevcut badem popülasyonu incelenmiş ve bu popülasyonun içerinden yaklaşık olarak 250 badem genotipi seçilmiştir. Bu seleksiyon çalışmasının sonunda bu yerel genotiplerin arasından 25 adet ümitvar badem genotipi seçilmiştir. Bu seleksiyon çalışmasının sonucuna göre normal çiçeklenme gösteren 3 adet genotip ile geç çiçeklenme gösteren 3 adet yerel genotip standart çeşit adayı olarak belirlenmiştir (Cangi ve Şen, 1991).

Akdeniz Bölgesi'nde 1984 ve 1990 yılları arasında yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında, bölgenin iklim şartlarına uyum gösterebilen yeni badem genotiplerini bulmak amacıyla bir adaptasyon çalışması yürütülmüştür. Bu adaptasyon denemesinde Texas badem çeşidi ile yerel çeşitler verim ve adaptasyon yönünden karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada Texas çeşidinden daha geç çiçeklenen Hacı Alibey yerli çeşidi ile Gülcan-1 çeşidinin bazı özellikleri yönünden öne çıktığı görülmüştür (Küden ve ark., 1994).

Güneydoğu Anadolu bölgesinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında bölgenin genetik olarak oldukça geniş ve zengin olan yerel badem popülasyonu araştırılmıştır. Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Bölgesinin iklim, ekoloji ve toprak özellikleri açısından badem yetiştiriciliğine son derece uygun olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu bölgenin zengin varyasyonu içerisinde verimli yerel badem genotiplerinin olduğu belirlenmiştir (Kaşka ve ark. (1994; 1998).

Bölgede 1988 ve 1990 yılları arasında yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında yörenin yerel badem popülasyonu içerisinde kendine döllek ve karşılıklı tozlanan ümitvar olan 4 adet badem genotipi seçilmiştir. Seleksiyon yöntemiyle seçilen bu genotipler meyve tutumu ve bazı fenolojik ve pomolojik özellikleri açısından incelemiştir. Araştırma sonucunda kendine tozlanan genotiplerde meyve tutumu olmazken, karşılıklı tozlanan genotiplerde %1,53 ila %28,61 arasında meyve tutumu olduğu görülmüştür (Eti ve ark., 1994).

Akdeniz Bölgesinde yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Isparta yöresinin yerli badem popülasyonu araştırılmıştır. Bu seleksiyon çalışmasında

yörenin yerli çeşitleri içerisinde geç çiçeklenen ve verim yönünden üstün vasıflara sahip badem genotipleri belirlenmeye çalışılmış ve 14 adet yerel genotip ümitvar olarak seçilmiştir (Yıldırım, 2007).

Kahramanmaraş yöresinde Beyhan ve Şimşek, (2007) tarafından yapılan bir seleksiyon çalışmasında yörenin aşısız olarak tohumdan yetişmiş, yabancı badem popülasyonu araştırılmıştır. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yerel popülasyon içerisinde üstün özelliklere sahip olan genotiplerin seçilmesi amacıyla yaklaşık 10.000 ağaç bazı özellikler bakımından incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda 400 adet yerel genotip seçilmiştir. Yapılan pomolojik ve genetik değerlendirmeler sonucunda da bunların içerisinde 15 adet genotip ümitvar olarak seçilmiştir (Beyhan ve Şimşek, 2007).

İç Anadolu Bölgesinde yapılan bir seleksiyon ıslahı çalışmasında Konya ve Ereğli yöresinin ceviz popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada seleksiyon yöntemiyle değişik bölgelerdeki popülasyon içerisinde toplam 69 adet yabancı badem genotipi seçilmiştir. Seleksiyon ıslahı çalışmaları sonucunda, yapılan gözlemlerde Konya-Ereğli, Nevşehir-Göreme ve Niğde yöresinde doğal olarak yetişen yabancı badem genotiplerinin morfolojik yönden ve moleküler özellikler bakımından benzer olduğu görülmüştür (Bayazit ve Küden, (2007).

Bayazit ve Küden (2007) tarafından Gaziantep, Şanlıurfa ve Birecik yöresinde yapılan başka bir çalışmada yörenin badem popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada yörede tohumdan aşısız olarak doğal yetişen yabancı badem genotipleri morfolojik ve moleküler analizler yapılarak genotipler 2 gen grubunda toplanmıştır. Yapılan incelemeye göre bu iki gen grubunun genotiplerinin hem birbirinden hem de İç Anadolu Bölgesinden seçilen yabancı badem genotiplerinden farklı olduğu saptanmıştır (Bayazit ve Küden, 2011).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Mardin Derik yöresinde yapılan bir seleksiyon ıslahı çalışmasında yörenin yerel badem popülasyonu araştırılmıştır. Bu çalışmada seleksiyon yöntemiyle yörenin badem popülasyonu 70 adet yerli badem genotipi seçilmiştir. Çalışmada belirlenen genotipler tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve 13 badem genotipi ümitvar olarak belirlenmiştir (Şimşek ve Osmanoglu, 2010).

Şimşek ve ark., (2010) tarafından bölgede yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Diyarbakır ve Çüngüş yöresinin yerel badem popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yerel popülasyon içerisinde 80 adet yerli badem genotipi seçilerek meyve özellikleri ve çiçeklenme tarihleri incelenmiştir. Tartılı derecelendirmeye tabi tutulan bu 80 adet badem genotipi performanslarına göre puanlama yapılarak öne çıkanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Seçilen bu genotiplerin kabuklu meyve ağırlığı 0.67-2.07 g, iç badem ağırlığı 0.44-1.18 g ve iç randımanı % 44.44-59.29 olarak belirlenmiştir (Şimşek ve ark., 2010).

Şimşek ve ark., (2010) tarafından bölgede yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Diyarbakır ve Çermik yöresinin yerel badem popülasyonu incelenmiştir. Bu seleksiyon çalışması yörede doğal olarak yetişen yerel badem çeşitlerinin meyve performansları yüksek olan ve geç çiçeklenen badem tiplerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yapılan seleksiyon çalışmasında arzu edilen özellikleri taşıyan 70 adet badem genotipi seçilmiştir. Ayrıca bu genotipler belirli seleksiyon kriterleri esas alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur (Şimşek ve ark., 2010).

Aynı bölgede yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Diyarbakır ve Silvan yöresinin yerel badem popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yerel popülasyon içerisinde 50 adet yerli badem genotipi seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin meyve özellikleri ve çiçeklenme tarihleri incelenmiştir. Bu seleksiyon çalışmasında belirli ıslah kriterleri esas alınarak seçilen genotipler tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Bu çalışma sonucunda yüksek puan alan 6 adet yerel badem genotipi seçilmiştir. Seçilen bu genotiplerin iç randımanı %18.76'dan %30.40'a, kabuklu meyve ağırlığı 2.99 g'dan 4.53 g'a ve iç badem ağırlığı 0.61 g'dan 1.18 g'a kadar değiştiği görülmüştür. Seçilen genotipler çiçeklenme ve kaliteye göre de bir puanlamaya tabi tutulmuştur (Şimşek ve Yılmaz, 2010).

Aynı bölgede yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Diyarbakır ve Çınar yöresinin yabancı badem popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yabancı badem popülasyonu içerisinde 55 adet badem genotipi seçilmiştir. Daha sonra gerekli gözlem ve değerlendirmeler yapılarak bu genotiplerden 6 tanesi ümitvar olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ümitvar olarak

seçilen genotiplerin kabuklu meyve ağırlığı 1.57-5.26 g, iç ağırlığı 0.71-1.42 g ve iç oranı ve %23.52-48.30 arasında değiştiği belirlenmiştir (Şimşek, 2011).

Ege Bölgesinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Aydın, Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu yöresinin tohumdan yetişmiş aşısız badem popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında tohumdan yetişmiş aşısız badem popülasyonu içerisinde üstün özelliklere sahip 307 adet badem genotipi seçilmiştir. Bu genotiplerden örnekler alınarak belirli seleksiyon kriterleri doğrultusunda, genotipler tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Bu değerlendirmeye göre 51 aşısız yerel genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Seçilen genotiplerin kabuklu meyve ağırlığı 2.44-7.57 g, iç badem ağırlığı 0.67-1.56 g, iç oranı % 15.57-47.45, kabuk kalınlığı 2.08-4.79 mm, çift iç oranı % 0-55, arasında değiştiği sonuç raporunda bildirilmiştir (Gülsoy ve Balta, 2014).

Ege Bölgesinde yapılan benzer bir seleksiyon çalışmasında Aydın, Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu yöresinin tohumdan yetişmiş aşısız badem popülasyonu incelenmiştir. Bu çalışmada 8 adet ümitvar badem genotipi ile 2 standart badem çeşidinin bazı kimyasal özelliklerini ve yağ asidi içeriklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada standart çeşit olarak yabancı meşeli Teksas ve Ferragnes çeşitleri kullanılmıştır. Yapılan gözlem ve analiz sonuçlarına göre protein oranının AYD-73 genotipinde % 25.7 ile en düşük, AYD-181 genotipinde % 32.9 ile en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Aynı şekilde yağ oranı % 48.1 ile en düşük değeri AYD-66 genotipinde ve % 63.1 ile en yüksek değeri AYD-137 genotipinde belirlenmiştir. Yabancı menşeli Teksas ve Ferragnes çeşitlerinde ise yağ oranı % 49.8 ve % 54.7, protein oranı %33.1 ve %22.8 olarak ölçülmüştür. Laboratuvar analizlerine göre yerel badem genotiplerinin oleik asit oranı % 67.53 (AYD-59)-% 77.97 (AYD-151); linoleik asit oranı % 13.07 (AYD-123)-% 22.32 (AYD-59); palmitik asit oranı %6.06 (AYD123)-%7.46 (AYD-137); stearik asit oranı % 1.29 (AYD-73)-% 2.16 (AYD-61); palmitoleik asit oranı % 0.13 (AYD-151)-% 0.67 (AYD137) ve mistirik asit oranı % 0.02 (AYD-73)-% 0.27 (AYD-61) arasında değiştiği görülmüştür (Gülsoy ve Balta, 2014).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Gaziantep, Araban ve Yavuzeli yöresinin tohumdan yetişmiş aşısız badem popülasyonu incelenmiştir. Yapılan bu seleksiyon çalışmasında yörenin tohumdan

doğal olarak yetişen badem popülasyonu içerisinde geç çiçeklenen, çağla badem olarak kullanılabilir aynı zamanda çerezlik tüketim açısından da üstün özelliklere sahip olan badem genotiplerinin seleksiyonunu amaçlamıştır. Bu seleksiyon çalışmasında geç çiçeklenme özelliği açısından buldukları rakımda tam çiçeklenmeleri en geç olan, çağla meyve özellikleri açısından tohumu acı olmayan, meyve eti sulu ve tatlı, kabuğu tüysüz ya da az tüylü, kabuk rengi parlak ya da yarı parlak olan genotipler seçilmeye çalışılmıştır. Yerel popülasyon içerisinde sert kabuklu ve iç badem oranı yüksek, erken hasada gelen, meyveleri orta veya iri olan, iç bademi acı olmayan, yüksek verimli olan genotipler değerlendirmeye alınmıştır. Bu seleksiyonda geç çiçeklenen toplam 290 adet yerel genotip seçilmiştir. Seleksiyonda ümitvar olarak belirlenen genotiplerin meyve özellikleri, protein (%), yağ (%), kül (%) ve nem (%) içerikleri ile mineral madde içerikleri kriter olarak alınmıştır. Ayrıca ümitvar görülen genotiplerin biyoteknoloji laboratuvarında SSR yöntemi ile moleküler olarak tanımlanmaları gerçekleştirilmiştir (Yılmaz, 2017).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan başka bir seleksiyon çalışmasında Diyarbakır, Eğil ve Ergani yöresinin doğal olarak bulunan tohumdan yetişmiş aşısız badem popülasyonu incelenmiştir. Bu seleksiyon çalışmasında yörede doğal olarak bulunan badem popülasyonu içerisinde özellikle geç çiçeklenen ve üstün özelliklere sahip genotipler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada seleksiyon yöntemiyle 80 adet genotip seçilmiştir. Bu genotipler seçilirken tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur. Seçilen bu genotiplerin kabuklu meyve ağırlıkları 4.67 - 9.30 g, iç badem ağırlıkları 1.02 - 1.40 g, iç oranları % 19.31 - % 26.66 arasında değiştiği görülmüştür. Aynı genotiplerin kabuk kalınlıkları 3.08 - 4.94 mm, çift iç oranı % 0.00 - 10.00, ikiz iç oranı % 0.00 ve sağlam iç oranları ise % 95.00 - 100.00 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Acar ve ark., 2018).

Doğu Akdeniz Bölgesinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Hatay, Belen, Antakya, Yayladağı, Altınözü, Hassa yöresinin doğal olarak bulunan tohumdan yetişmiş aşısız badem popülasyonu incelenmiştir. Bu seleksiyon çalışmasında doğal badem popülasyonlarından verim ve kalite özellikleri bakımından ümit vaat eden 19 badem genotipi seçilmiştir. Bu çalışmada seçilen bu genotiplerin bazı pomolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir (Sümbül ve Bayazit, 2019).

Görüldüğü gibi ülkemizde hem seleksiyon yöntemiyle hem de melezleme yöntemiyle çok sayıda badem ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Gerek üniversitelerin Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri tarafından gerekse Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı ilgili Araştırma Enstitülerinin araştırmacıları tarafından çok sayıda badem ıslah çalışması yürütülmüş ve bu çalışmalar sonunda ülkenin badem yetiştiriciliğinde fidan ihtiyacını karşılayacak yeni yerli badem çeşitleri geliştirilmiştir. Bu her iki devlet kurumunun yanında özel sektör tohumculuk ve fidancılık kuruluşları da bu yarışa katılmış durumdadır. Bu kuruluşlar tarafından yapılan badem ıslah çalışmaları bütün hızıyla devam etmektedir.

#### **4.5. Dünyada Yapılan Antepfıstığı Islah Çalışmaları**

Dünyada antepfıstığı ıslah çalışmalarının geçmişi oldukça yenidir. Geçmişte antepfıstığı yetiştiriciliği yapan ülkelerde sadece birkaç çeşit ıslah programı uygulanmıştır. Antepfıstığı ıslah çalışmalarında da seleksiyon ve melezleme yöntemleri kullanılmaktadır. Melezleme yoluyla ıslah yapılan başlıca melez ıslah programları genellikle Amerika Birleşik Devletleri ve İspanya uygulanmıştır. İran'daki uygulanan ıslah programı, temel olarak, dişi ve erkek çeşitler arasında melezleme yapmaktan ziyade, doğal popülasyonlardan seleksiyon yapılmasına dayanmaktadır.

Bilindiği gibi Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk büyük ıslah programı 1989 yılında Kaliforniya'da Dr. Parfitt tarafından başlatılmıştır. Bu ıslah programı 78 farklı melezden ilk olarak 1.940 genotipin geliştirilmesiyle başlamıştır. Bu programdan ertesini yıl 176 kontrollü melezle elde edilmiş ve 5.470 çöğür üretilmiştir. Bu çöğürler üç farklı lokasyona dikilerek denemeye alınmıştır. Ağaçlar meyve vermeye başlayınca ağaç başına meyve sayıları, % çatlama oranı, %boş meyve sayısı, taze ve kuru meyve ağırlıkları ve iç ağırlığı gibi özellikler açısından değerlendirilmiştir. Bu ıslah programı çerçevesinde 1997 yılında iki farklı anaçtan verim ve performans yönünden seçilen dokuz genotipin test edilmesi amacıyla yeniden denemeler kurulmuştur. Bu ıslah programdan ilk olarak 2005 yılında Golden Hills, Lost Hills ve Randy çeşitleri tescil edilmiştir. Kerman çeşidi Kaliforniya fıstık üretiminde

kullanılan en önemli çeşit olmasına rağmen bu çeşit hasat ve toprak işleme makinelerinin çalışmasını zorlaştırmaktadır. Kaliforniya ıslah programında erken hasada gelen çeşit geliştirmek ıslahın önemli amaçlarından birisi olmuştur. Golden Hills çeşidi, Kerman çeşidinden 15 gün önce hasada geldiğinden üreticiler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Aynı zamanda Golden Hills çeşidi, Kerman çeşidinden daha yüksek verim ve çatlama yüzdesine sahip olduğundan ve daha düşük boş meyve yüzdesine sahip olduğundan üretimde olduğu kadar melezleme çalışmalarında da aranan bir çeşit özelliğine sahip bulunmaktadır. Çiçeklenme ve hasat zamanı Golden Hills çeşidine benzeyen Lost Hills çeşidi de üretimde dişi bitki olarak kullanılan verimli bir çeşittir.

Kaliforniya ıslah programı çerçevesinde son zamanlarda, Kallsen ve Parfitt (2016) tarafından Gumdrop isimli yeni bir dişi çeşit daha geliştirilerek tescil ettirilmiştir. Bu çeşit verimlilik ve meyve kalitesi yönünden Kerman çeşidine benzediği ve diğer çeşitlerden daha erken hasada geldiği için ıslah programlarında standart çeşit olarak kullanılmıştır. Gumdrop çeşidi Golden Hills çeşidinden yaklaşık 10-12 gün önce ve Kerman çeşidinden ise 24 gün önce hasada geldiğinden fıstık üreticileri tarafından da aranan bir çeşit özelliğine sahip bulunmaktadır. Gumdrop çeşidinin aynı zamanda Golden Hills çeşidinden yaklaşık 5 gün önce ve Kerman çeşidinden ise 10-11 gün önce çiçek açtığı araştırmalardan bilinmektedir.(Anonim).

Randy, Peters'dan 1-2 hafta önce çiçek açan bir erkek çeşittir. Bu çeşidin en önemli özelliği, Peters'in veya erkek çeşitlerin çoğundan iki kat uzun bir çiçeklenme dönemi göstermesidir. Ancak, Kerman'dan 1-2 hafta önce çiçek açar ve sadece erken çiçek açan dişi çeşitler için tozlayıcı olarak kullanılabilir. Son zamanlarda, iki yeni erkek çeşit çıkarıldı. Famoso, dişi antepfıstığı Kerman'ın tozlayıcısı olarak çok uygundur ve Kerman'ın çiçeklenme dönemi Peters'e göre daha iyi bir örtüşmeye sahiptir. Famoso ayrıca Peters'dan daha erkencidir. Famoso aşı yapıldıktan 3-4 yıl sonra çiçek verirken Peters 4-5 yıl sonra erkek çiçek üretir. Yani Famoso en az 1 yıllık bir erkencilik sağlar. Famoso ayrıca Kerman'ın çiçeklenme dönemine daha fazla rastlanan bir çiçeklenme dönemine sahipken, Peters'in genellikle Kerman'dan daha sonra çiçek açtığı ve bazı yıllarda zayıf çiçeklere sahip olduğu bildirilmiştir. Tejon, Kallsen ve Parfitt, tarafından tescil ettirilen bir başka çeşittir. Bu çeşit, erkek antepfıstığı çeşidi Randy'den 6 ila 10 gün önce çiçeklenme gösterir. Aynı zamanda

nispeten dayanıklı ve canlı polen üretir. Tejon'un çiçeklenme zamanı dişi fıstık çeşidi Gumdrop'un çiçeklenme dönemi ile de örtüşür.(Anonim)

Antepfıstığı ıslah çalışmalarının yoğun olarak yapıldığı diğer bir ülke İspanya'dır. İspanya'da 1989'dan beri antepfıstığı çeşit ıslah programı uygulanmaktadır. İspanya'da yapılan ıslah çalışmalarında değişik ülkelerden toplanan 10 adet dişi çeşit ve 12 adet erkek çeşit kullanılarak melezleme yapılmış ve melezlemeden 31 adet kontrollü melez elde edilmiştir. Bu melezlerden 2.000 adet fidan üretilmiştir. Bu ıslah programındaki melezlemede dişi ebeveyn olarak Aeginea, Batoury, Ouleimy, Kerman, Larnaka, Mateur, B ve C, M-36, M-38 çeşitleri kullanılmıştır. Erkek çeşit olarak da M-502, ve Nazar çeşitleri kullanılmıştır. Elde edilen melezlerde bitki canlılığı, çiçeklenme ve yapraklanma zamanı, erkencilik ve meyve özellikleri gibi bitkilerde birçok genetik özellik araştırılmıştır. Yapraklanma tarihi, tam çiçeklenme tarihi ile ilgilidir .Seçilen 10 erkek ve 8 dişi genotipin deneme süreçleri devam etmektedir. Bu ıslah programından iki erkek çeşit geliştirilmiş olup bu çeşitler Chaparillo ve Guerrero adıyla tescil ettirilmiştir. Bu erkek çeşitler Kerman çeşidi gibi geç çiçeklenme özelliğine sahip bulunmaktadır. (Anonim).

İran'da antepfıstığı bir ıslah programı hakkında fazla çalışma bulunmamaktadır. İran'da fidan üretiminde kullanılan çeşitler İran'ın kuzey bölgelerinde doğal olarak yetişen yerel fıstık (*P. Vera*) popülasyonundan seleksiyon yöntemiyle seçilmiştir. Bugün İran'da fıstık üretiminde kullanılan yaklaşık 70 adet kayıtlı yerel fıstık çeşidi bulunmaktadır. Bu tescilli çeşitlerin en önemlileri Akbari, Kalehghouchi, Ahmad Aghaie, Ohadi, Zarand, Momtaz, Damgan, Shahpasand, Fandoghi ve Ghazvini çeşitleridir. Bu çeşitlerden Akbari çeşidi, diğer çeşitlerden daha iyi meyve ve iç meyve ağırlığına, çatlama yüzdesine ve meyve iriliğine sahip olduğu bilinmektedir (Anonim).

İran'da yapılan bir ıslah çalışmasında Kamiab ve ark., (2006) tarafından İran'daki Kalehghouchi, Ohadi, Ahmad Aghaei ve Akbari çeşitleri gibi önemli çeşitler için 10 erkek antepfıstığı genotipini tanımlamıştır. Erkek genotipleri P1 ve P2'nin çiçeklenme dönemi Kalehghouchi, P3, P4 ve P5 ile Ahmag Aghaei, P6 ve P7 ile Ohadi ve P8, P9 ve P10 ile Akbari'nin çiçeklenme dönemleri aynı zamanda gerçekleştiği bildirilmiştir (Anonim).

İran'da yapılan başka bir antepfıstığı ıslahı çalışmasında Gazvin ve Zahra yöresindeki aşısız fidanlardan kurulan fıstık bahçelerinde seleksiyon yöntemiyle birkaç erkek antepfıstığı genotipi seçmiştir. Bu seleksiyon çalışmasında önemli dişi çeşitler için erken, orta ve geç dönemde çiçeklenen erkek genotipleri selekte edilmiştir. Bu erkek genotiplerin çiçeklenme süresinin 7 ila 14 gün arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Bu seleksiyon çalışmasının sonunda İran'da kurulacak kapama antepfıstığı bahçelerinde dişi çeşitleri tozlaştırıcı olarak yüksek polen kalitesine sahip ve çiçeklenme dönemi uzun olan bu erkek çeşidi kullanılması önerilmiştir (Anonim).

#### 4.6. Türkiye'de Yapılan Antepfıstığı Islah Çalışmaları

Türkiye'de Antepfıstığı ıslah çalışmaları kapsamında melez ıslah programı 1996'lı yılların başlarında başlamıştır. Kaşka ve Atlı (1996) tarafından başlatılan ıslah programında beş dişi Antepfıstığı ile (Siirt, Ohadi, Haciserifi, Kalehghouchi ve Sel-14) üç erkek Antepfıstığı çeşidi arasında melezleme yapılmıştır. Bu melezlemede elde edilen melezlerin performansları değerlendirilmiştir. Bu ıslah programında çeşit ıslah programında olduğu gibi, İran menşeli serbest tozlanan Kalehghouchi ve Akbari çeşitlerinin tohumları da kullanılmıştır. Bu melezlemelerden yaklaşık 3.500 melez genotip elde edilmiştir. Bu program çerçevesinde Türkiye'deki kapama antepfıstığı bahçeleri 1987-1989 gelişme döneminde sürekli taranmıştır. Taranan bu fıstık bahçelerinden 16 adet dişi genotip seçilmiş ve anaç çeşitler ile birlikte Gaziantep bölgesinde yetiştirilmiştir. Bu melezleme programından Tekin ve Barak Yıldızı isimli iki yeni Antepfıstığı çeşidi geliştirilerek tescil ettirilmiştir. Tekin çeşidi, Siirt çeşidinin yakın akrabası olduğu bildirilmektedir. Ancak Tekin çeşidinin daha yüksek meyve ağırlığı ve çatlama yüzdesi gibi daha iyi verim ve meyve özellikleri bakımından Siirt çeşidinden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Düşük soğuklama gereksinimi duyan Barak Yıldızı çeşidinin ise çok erken olgunlaşım diğerlerinden daha önce hasada geldiği bildirilmiştir (Kaşka ve Atlı, 1996).

Kafkas ve ark., (2004) tarafından yürütülen başka bir ıslah çalışması monoik fıstık çeşitlerinin ıslahı amacıyla başlatılmıştır. Kafkas ve ark., (2000) yaptıkları başka bir ıslah çalışmasında Manisa yöresindeki yerel fıstık popülasyonunu

incelemiş ve birkaç tane monoik (*P. Atlantica*) antepfıstığı ağacı bulmuştur. Genotiplerden biri tamamen monoiktir ve diğer genotipler, birkaç dişi ağaçta erkek dallarına veya erkek salkımına sahip bulunmuştur. Kafkas ve ark., (2004), monoik *P. atlantica* ağaçlarının erkek ebeveynleri, Siirt ve Ohadi'yi dişi ebeveynler olarak kullanmıştır. *Pistacia*'da cinsiyet kalıtımını anlamak amacıyla monoik, dişi ve erkek *P. atlantica* ağaçları arasında başka birkaç melezleme daha yapılmıştır. Melezlerden çoğu gençlik kısırlığı aşamasındadır ve olgunlar arasında erselik çiçeğe sahip bir bitki bulunamamıştır (Kafkas ve ark., 2004).

Türkiye'deki son çeşit ıslah programı, 2016'dan beri Kafkas ve ark. (2017) tarafından yürütülmektedir. Bu ıslah programı, moleküler marker destekli ıslah teknolojisi kullanan antepfıstığındaki ilk ıslah programıdır. Dört dişi ve 11 erkek çeşidinin yanı sıra birkaç geriye melez ve birkaç pseudo F2 popülasyonu arasındaki melezlemelerden toplamda yaklaşık 17.000 melez elde edilmiştir. Son olarak, yaklaşık 9,000 melez bitki ıslah bahçesine nakledilmiştir. Bu programdaki bütün ayrı popülasyonlar, yeni çeşitlerin geliştirilmesine yardımcı olabilir, ayrıca gelecekte fıstıkta ekonomik açıdan önemli karakterlerle bağlantılı yeni markerların geliştirilmesine yardımcı olabilir (Kafkas ve ark. (2017).

#### 4.7. Türkiye’de Geliştirilen Yerli Ceviz Çeşitleri

**Çizelge 1.1.** Türkiye’de Geliştirilen Yerli Ceviz Çeşitleri

Adilcevaz 13
Ahsen
Akça
Altnova-1
Altnova-2
Bahri Koz
Bayındır
Bayrak
Bertiz Hilali
Bilecik
Cerit Yıldızı
Diriliş
Ede
Efsus 46
Gafarlı 46
Gültekin-1
Hafızali
Helete Güneşi
Hilal
İstiklal 100
Kaman 1
Kaplan-86
Kaşka
Kazankaya
Kozdere
KSÜ 46
Maraş 12
Maraş 18
MS 19
Niksar 1

Oğuzlar 77
Sütyemez 1
Şebin
Şen 1
Şen 2
Tokat 1
Yalova-1
Yalova-2
Yalova-3
Yalova-4
Yavuz-1
Yivlik 77
Zengibar
15 Temmuz

#### 4.8. Yabancı Ceviz Çeşitleri

Çizelge 1.2. Yabancı Ceviz Çeşitleri

Chandler
Cisco
Fernette
Fernor
Franquette
Hartley
Howard
Lara
Midland
Pedro
Tulare

#### 4.9. Türkiye’de Geliştirilen Yerli Badem Çeşitleri

**Çizelge 1.3.** Türkiye’de Geliştirilen Yerli Badem Çeşitleri

Bozkurt
Bademli 35
Dokuzoğuz 1
Dokuzoğuz 2
Gülcan 1
Gülcan 2
Halitbey
Nurlu 35
Özkarakaş 35
Payam 35
48-2
48-3
48-4
48-5
101-9
101-13
106-1

#### 4.10. Yabancı Badem Çeşitleri

**Çizelge 1.4.** Yabancı Badem Çeşitleri

Avijör
Constanti
Drake
Ferraduel
Ferragnes
Ferrastar
Isabelona
Marcona
Marinada

Ne Plus Ultra
Nonpareil
Peerless
Pentacebas Csic
Picantili
Soleta
Tarraco
Texas
Tuono
Vairo
Yaltinski

#### 4.11. Türkiye’de Geliştirilen Yerli Antepfıstığı Çeşitleri

**Çizelge 1.5.** Türkiye’de Geliştirilen Yerli Antepfıstığı Çeşitleri

Akıncı
Atlı
Barak Yıldızı
Halebi
Kaşka
Kırmızı
Ohadi
Öztürk
Siirt
Tekin
Uygur
Uzun

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bütün bu çalışmalar gösteriyor ki, ülkemizde hem seleksiyon ıslahı yöntemiyle hem de melezleme yöntemiyle çok sayıda ceviz, badem ve antepfıstığı ıslah çalışmaları yürütülmüştür. Gerek üniversitelerin Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri tarafından gerekse Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı ilgili Araştırma Enstitülerinin araştırmacıları tarafından çok sayıda sert kabuklu (ceviz, badem ve antepfıstığı) meyve ıslahı çalışması yürütülmüş ve bu çalışmalar sonunda ülkenin bu üç sert kabuklu meyve yetiştiriciliğinde fidan ihtiyacını karşılayacak yeni yerli çeşitler geliştirilmiştir. Bu her iki devlet kurumunun yanında özel sektör tohumculuk ve fidancılık kuruluşları da meyve ıslah çalışmaları yürütmektedir. Bu kuruluşlar tarafından yapılan ıslah çalışmaları bütün hızıyla devam etmektedir.

Bilindiği gibi meyve ıslahı çalışmaları uzun soluklu, oldukça yorucu, büyük emek ve masraf isteyen, süreklilik gerektiren bir araştırma faaliyetidir. Özellikle meyve ağaçlarının yetişip meyve vermeye başlaması uzun zaman aldığından bahçe bitkilerinde ıslah çalışmaları çok uzun bir zamana, büyük masraflara ve geniş bir alana ihtiyaç göstermektedir. Bir meyve çeşidinin geliştirilerek yeni bitki çeşidi olarak tescil ettirilmesi 20-25 yıl gibi uzun bir zaman almaktadır. Bu yüzden meyve ıslahındaki süreyi kısaltmak için biyoteknolojik yöntemlerin de kullanılması artık kaçınılmaz olmuştur.

## KAYNAKLAR

ACAR, S., KAZANKAYA, A., DOĞAN, A. 2018. Eğil ve Ergani (Diyarbakır) İlçelerinde Doğal Olarak Yetiştirilen Bademlerin (*P. amygdalus L.*) Seleksiyonu. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI), 28(4): 448-457.

AÇAR İ. ÖZTÜRK H. KAZANCI M. Antepfıstığı Üretiminden Tüketimine Kadar Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Yolları Paneli Bildiri Kitabı 10 Ekim 2023 Şanlıurfa, Şubat (2014).

AKÇA, Y. Gürün cevizlerinin (*Juglans regia L.*) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. Van.(1993)

AKÇA, Y. ve MURATOĞLU, F. 1996. Ahlat ceviz (*Juglans regia L.*) populasyonu içinde nitelikli tiplerin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, s.394-401, Samsun.

AKÇA, Y. OSMANOĞLU, A. 1996. Gevaş Ceviz Populasyonunda Üstün Nitelikli Ceviz Tiplerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Bir Çalışma, Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak 1996, Samsun S:388- 393.

AKÇA, Y. Edirne İlinde Ceviz Ağaçlandırma Çalışmalarının Tarım Yönünden Analiz ve Sentezi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010 Tokat, Cilt: II, s.856- 861. (2010).

AKÇA, Y. 2001. Türkiye Ceviz Yetiştiriciliğine Genel Bakış, Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu, S:298–307, 5–8 Eylül, Tokat.

AKÇA, Y. ve ŞEN, S.M. 2001. A study on the genetic variability and selection of superior walnut (*Juglans regia L.*) trees within seedling population of around of Van lake. Acta Hort. (ISHS), 544:119-124.

AKÇA, Y. ve ŞEN, S.M., 2001. Study on the selection of superior walnut trees in Hizan (Bitlis) populations. Acta Hort. (ISHS), 544:115-118.

AKÇA Y., Ceviz Yetiştiriciliği. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası 229 s. Ankara 2005.

AKÇAY, M.E. ve TOSUN, İ. 2005. Bursa İli III. Alt Bölgesinde (Gemlik, Orhangazi, İznik ve Mudanya) Yetiştirilen Ceviz Tiplerinin Seleksiyonu. Bahçe, 34(1): 57-62.

ANONİM, Ceviz Çeşitleri, [Chandlercevizyetistir.com](http://Chandlercevizyetistir.com)

ANONİM, Üretici Rehberi Badem, [www.kop.gov.tr](http://www.kop.gov.tr)

ANONİM, Üretici Rehberi Ceviz, [www.kop.gov.tr](http://www.kop.gov.tr)

ANONİM, Badem Yetiştiriciliği ve Islahı, [www.avys.omu.edu.tr](http://www.avys.omu.edu.tr)

ANONİM, Badem Çeşitleri, <https://misbell.net/badem-cesitleri>

ANONİM, Antep Fıstığı Araştırma Dergisi 8/2020

ANONİM, Bitki Islahı [www.omu.edu.tr](http://www.omu.edu.tr)

ANONİM, SERDAR Ü., Fıstık Islahındaki Gelişmeler Powerpoint, [www.avys.omu.edu.tr](http://www.avys.omu.edu.tr) Achieving sustainable cultivation of tree nuts Burleigh Dodds Science Publication

ANONİM, SERDAR Ü., Fıstık Islahındaki Gelişmeler Powerpoint, [www.avys.omu.edu.tr](http://www.avys.omu.edu.tr) Achieving Sustainable Cultivation Of Tree Nuts Burleigh Dodds Science Publication

ARDA, E. İç Ege Bölgesi'ndeki ceviz populasyonunun (Juglans regia L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Ege Üniv.Fen Bil. Enst.(2006)

ASLANSOY, B. Sultandağı (Afyon) yöresi cevizlerinin (Juglans regia L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.(2012)

AYFER, M., OKAY, Y. AND ERDOGAN, V. (1990) Antepfıstığı Anaçları ve Çoğaltılmaları. Türkiye 1. Antepfıstığı Sempozyumu Bildirileri, 11-12 Eylül 1990-Gaziantep, pp. 38-48.

AVCI, N., GÜNER, S. ve ALTUN, L., 2001. Artvin’de ceviz (*Juglans regia* L.) seleksiyon çalışmaları. Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu, s.46-51, Tokat.

BALCI I., İkizdere (Rize) Yöresi Cevizlerinin Seleksiyonu Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Van (1999).

BALCI, I., BALTA, F., KAZANKAYA, A. ve ŞEN, S.M. 2001. Promising native walnut genotypes of the East Black Sea region of Turkey. Journal American Pomological Society, 55(4):204-208.

BARGHCHI, M. (1982) *In vitro* propagation of *Pistacia* species. PhD Thesis, Nottingham University, UK.

BARGHCHI, M. AND ALDERSON, P.G. (1989) Pistachio (*Pistacia vera* L.). In: Y.P.S. Bajaj (ed.). Biotechnology in agriculture and forestry. Vol. 5. Trees II, SpringerVerlag, Berlin, Heidelberg pp. 68-98.

BAŞAK, İ. Van Merkez ilçe cevizlerinin seleksiyon yolu ile ıslahı ve yan dalalrda verimlilik ile soğuklara karşı dayanım üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.(2001)

BAYAZİT, S.; KUDEN, A. B. 2007. Morphological characteristics of the wild almond genotypes collected from different ecotypes of Turkey. In: 5 th International Horticultural Congress, Erzurum, Turkey. 2007. p. 4-7.

BAYAZİT S., KÜDEN A. B. 2011. Fruit Characteristics of Some Selected *Amygdalus orientalis* Mill. and *A. turcomenica* Lincz. Types. . Proc. Vth IS on Pistachios and Almonds. Acta Hort. 912: 415-422.

BEYHAN, Ö., Darende cevizlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.(1993)

BEYHAN, Ö. VE ŞİMŞEK, M. 2007. Kahramanmaraş Merkez ilçe bademlerinin (*Prunus amygdalus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Bahçe Dergisi,36(1); 11-18.

BEYHAN Ö. ve ÖZATAR H.O., 2008. Breeding by Selection Of Walnuts (*Juglans regia* L.) in Kahramanmaraş. IJNES, 2 (3): 93-97.

BEYHAN, Ö. 2009. Akyazı Bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L. ) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Bahçe 38 (2): 1 – 8.

BUDAK Y., Ceviz Yetiştiriliciliği, Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi (2010)

BÜKÜCÜ Ş. B., ÖZCAN A., SÜTYEMEZ M., YILDIRIM E. Determination In The Phenological Difference Levels Of Seedlings Of Some Walnut Genotypes (*Juglans Regia* L.) Applied Ecology And Environmental Research 18(3):4807-4815.(2020)

CANGI R, ŞEN SM (1991). Vezirköprü ve Çevresinde Yetiştirilen Bademlerin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar.Y.Y.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi (1/3):131-152.

COMPANY,R. SOCÍAS I, FELÍPE, A.J., APARÍSÍ, J.G. 1999. Genetics of Late Blooming in Almond. Acta Horticulturae, 484: 261-26.

COMPANY,R. SOCÍAS I, FELÍPE, A.J., 2000. Three new self-compatible almond cultivars from zaragoza. Nucis 9, p: 15-17

ÇELEBİOĞLU, G., FERHATOĞLU, Y., BURAK, M., 1988. Selection and Plantation of Walnut in Turkey, International Conference on Walnuts, Atatürk Central Hort. Res. Inst., September 19-23, P: 83-87, Yalova, Turkey.

ÇELİK, Z.S., 1998. Erciş ve Muradiye Cevizlerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

ÇELİK, F., CİMRİN, M.K. ve KAZANKAYA, A., 2011. Tavas (Denizli) Yöresinden Selekte Edilen Ceviz Genotiplerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Y.Y.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi 2011, 21(1): 42-48.

DENİZHAN H., KARAHAN R.B., KARAAT F. E., Geleneksel Olarak Yetiştirilen ve Yeni Islah Edilen Bazı Badem Çeşitlerinin Genel Özellikleri ve Verim Potansiyellerinin Araştırılması. Çukurova 5th International Scientific Researches Conference, Adana, p. 275-292. (2020)

DİCENTA, F., EGEEA, J., BERENQUER, T., 1999. Five years of observations of the GREMPA almond collection in Cebas-CSIC, (Murcia, Spain). XI. Grempe Meeting on Pistacios and Almonds, Univ. of Harran, Faculty of Agric.-Pistacio Research and Application Center 1-4 September 1999, Ş.Urfa (Turkey), 96.

DİCENTA, F., ORTEGA, E., MARTÍNEZ-GÓMEZ, P., SÁNCHEZ-PÉREZ, R., GAMBİN, M., EGEEA, J. 2009. Penta And Tardona: Two New Extra-Late Flowering Self-Compatible Almond Cultivars. ISHS Acta Horticulturae 814:XII EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics.

DİCENTA, F., CREMADES, T., MARTÍNEZ-GARCÍA, P. J., MARTÍNEZ-GOMEZ, P., ORTEGA, E., RUBİO, M., SANCHEZ-PEREZ, R., LOPEZ-ALCOLEA, J., EGEEA, J. 2018. Penta and Makako: Two Extra-late Flowering Self-compatible Almond Cultivars from CEBAS-CSIC.Hortscienc 53(11):1700–1702. 2018. <https://doi.org/10.21273/HORTSCII13310-18>.

DOKUZOGUZ, M., GÜLCAN, R., ATILA, A., 1968. Ege Bölgesi Bademlerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:148, 39s, İzmir. 48.

DOLLO, L., HORMAZA J.I., AND POLITO V.S. (1995) RAPD Polymorphism among Pistachio (*Pistacia vera* L.) cultivars. Fruit Varieties Journal 49 (3): 147-152.

ETİ, S., PAYDAŞ, S., BAYKAM KÜDEN, A., KAŞKA, N., KURNAZ, Ş., ILGIN, M. 1994. Studies on fruit set and quality characteristics of some self and cross pollinated selected almond types. Acta Horticulturae. Syf: 57-64.

FERGUSON, L. AND ARPAIA M. (1990) New subtropical tree crops in California. p. 331-337. In: J. Janick and J.E. Simon (Eds.), Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR.

GERMAIN, E., LEGLISE, P., BAYOL, M., 1985. Creation, Par Hybridation de Varietes de Noyer (*Juglans regia* L.) Associant Floraison Tardive, Mise a Fruit Rapide et Productivite Elevee: Premiers Resultats, 5 Colloque Sur les Recherches Fruiters Bordeaux, 1985: 13-14 Novembre.

GERMAIN, E., 1999. Le Noyer, INRA, Bordeaux, France

GODEANU, I. and BOTU, M., 1995. Valuable Walnut Hybrids and Selections for Intensive Growth in Romania. Proceeding of The Third International Walnut Congress. Acta Horticulture, No. 442,95-100p,13-19 June, Alcobaca, Portugal.

GÖK S., KAÇAR Y. A., KÜDEN A. B., Dünya'da ve Türkiye'de Badem Islahı Çalışmalarına Genel Bir Bakış, Derleme Makalesi , Çukurova Tarım Bil. Der. 35(1) 67-76 (2020).

GÜLSOY, E. VE BALTA, F. 2014. Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri badem (*Prunus amygdalus* Batch) seleksiyonu: Pomolojik özellikler. Akademik Ziraat Dergisi 3 (2): 61-68 (2014).

GÜLSOY, E. VE BALTA, F. 2014. Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçelerinden selekte edilen badem (*Prunus amygdalus* Batch.) genotiplerinin protein, yağ ve yağ asidi bileşimlerinin belirlenmesi. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.), 4(1); 9-14.

GÜN, A., Çameli ve Bozkurt cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.(1995)

GÜN, A., Küçük Menderes Havzası cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerine araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.(1998)

GÜN, A., KAZANKAYA, A., OĞUZ, H.İ., DOĞAN, A. ve ÇELİK, F. 2004. A study on the determination of fruit characteristics of some promising types of walnut (*Juglans regia* L.) selected from population grown in Bayındır district of İzmir province. V.International Walnut Symposium, November 9-13, Sorrento (Naples)-Italy

GÜVEN, M.F. ve GÜLERYÜZ, M., 2001. Niğde ili ve ilçeleri ceviz (*Juglans regia* L.) popülasyonunun seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma.Türkiye I.Ulusal Ceviz Sempozyumu, s.37.

HARTMAN, H.T. AND KESTER, D.E. (1983) Plant propagation, Principles and Practices. 4th edition. Prentice-Hall International, Inc., London.

İZCİ A.B., İklim değişikliklerinin Antepfıstığı yetiştiriciliği üzerine etkileri 2021, antepfıstığı araştırma dergisi sayı:9JOLEY, L.E. (1979) Pistachios. In: Jaynes RA (Ed.) Nut tree culture in North America. The Northern Nut Growers Assoc. Handen, Conn pp. 163-174.

KAHRAMAN, K.A. Aksaray ili Ağaören ilçesinde doğal olarak yetişen cevizlerin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. Karadağ, H. Amasya ili merk(2006)

KALAN C. Bingöl Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Cevizlerin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyonu. Yüzüncü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Van (2011).

KARADAĞ, H. Amasya ili merkez ilçe cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.(2007).

KARADENİZ, T. ŞAHİNBAŞ, T. 1996. Çatak'ta Yetiştirilen Cevizlerin Meyve Özellikleri ve Ümitvar Tiplerin Seçimi, Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, 10-11 Ocak 1996, Samsun S:317-323.

KAŞKA N. KÜDEN A.B. ve AK B.E. (1990) Antepfıstıklarında soğuklama gereksinimleri üzerine çalışmalar. Türkiye 1. Antepfıstığı sempozyumu, 11-12 Eylül 1990, 261-267.

KAŞKA, N., KÜDEN, A., KÜDEN, A.B. 1994. Almond Production in Southerast Anatolia. Acta Hort: 373: 253-258.

KAŞKA, N. TÜREMİŞ, N. DERİN, K. KARAALP, V. 1996. Low Chilling Requirement Walnut Selections at the Eastern Mediterranean Coastal Areas of Turkey, Nucis Newsletter 5: 13-15.

KAŞKA, N., KÜDEN, A.B., KÜDEN, A., 1998. Performances of some local and foreign almond cultivars in South East Anatolia. Advanced Course. Production and Economics of Nut Corps. 18-29 May 1998, 1-5s, Adana.

KAŞKA, N., 2001. Türkiye’de Cevizle İlgili Araştırmaların Değerlendirilmesi ve Geleceğe Bakış, Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu, S 1-11, 5-8 Eylül 2001, Tokat.

KAYMAZ, Ö., Hizan (Bitlis) merkez ilçe ceviz (*Juglans regia* l.) populasyonlarında ümitvar genotiplerin seleksiyonu üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.(2005)

KAZANKAYA, A., KOYUNCU, M.A., KOYUNCU, F., YARILGAÇ, T. ve ŞEN, S.M. 2001. Some nut properties of walnuts (*Juglans regia* L.) of Edremit country. Acta Hort., 544:97-100.

KAZANKAYA A., ŞAHİNBAŞ T., YILMAZ M., TEKİNTAŞ F.E., Çatak Yöresi Cevizlerinin Meyve Özellikleri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya, 144-147 (2003).

KAZANKAYA. A., ÇELİK, F.,M.K. CİMRİN, M.K. TAVAS (Denizli) yöresinden selekte edilen ceviz genotiplerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bil. Derg. 21 (1): 42-48 (2011).

KAZANKAYA, A., DOĞAN A., K. PİRAL, A. YAVIÇ, 2017. Bitlis yöresi ümitvar ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 27(2):172-182.

KHADİVİ, A., SAFDARİ, L., HAJIAN, M. H., SAFARİ, F. 2019. Selection of the promising almond (*Prunus amygdalus* L.) genotypes among seedling origin trees. *Scientia Horticulturae* 256 (2019) 108587.

KHODAEİAMİNJAN. M. KAFKAS. S.,MOTALEBİPOUR. E. and Çoban. N., 2018. In Silico Polymorphic Novel SSR marker Development and the First SSR-based Genetic Linkage Map in Pistachio. *Tree Genetics and Genome*. 14:45. 11295-018-1259-8.

KOYUNCU, M.A. ve GÖRGÜN, O. 2003. Ağlasun (Burdur) yöresi cevizlerinin ön seleksiyonu. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* 8-12 Eylül, s. 298-300, Antalya.

KOYUNCU, M.A., YILDIRIM, F., DİLMAÇÜNAL, T. ve VURAL, E. 2004. Isparta yöresi cevizlerinin seleksiyonu ve çoğaltılması. *Tübitak proje raporu*, TOGTAG 2775.

KOYUNCU M.A., KOYUNCU F., AKINCI Y., DİLMAÇÜNAL T., VURAL E., Gelincik (Isparta) Doğal Ceviz Genotiplerinin Yan Dal Verimliliği ve Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, 34 (1): 73-82 (2005).

KÜÇÜK M., KAZANKAYA A., YILMAZ M., CAVIDOĞLU D., F. BALTA F., Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Cevizlerin (*Juglans Regia* L.) Meyve Özellikleri, Yağ İçerikleri ve Yağ Asidi Kompozisyonları. *Türkiye IV. Bahçe Bitkileri Kongresi*, Antalya, 149-152 (2003).

KÜDEN, A.B., KÜDEN, A., KAŞKA, N. 1994. Adaptations of some selected almonds to mediterranean region of Turkey. *Acta Horticulturae*. Syf: 83-89.

KÜDEN A., KAŞKA N., N. TÜREMİŞ N., Walnut Selection İn Middle Taurus Mountains. *Proceeding Of The Third International Walnut Cong.* *Acta Hort.* 442:117-120 (1995).

KÜDEN, A., KAŞKA, N., TÜREMİŞ, N., Walnut Selection in Middle Taurus Mountain, Proceedings of The Third International Walnut Congress, Acta Horticulturae 442, P:117-119.(1997)

MARTINS, A. N., GOMES, C., FERREIRA, L., 2000. Almond Production and Characteristics in Algarve, Portugal. Nucleus 9:6-9

MİRZAEV, M.M., DJAVACYNCE, M.U., ZAUROV, D.E., GOFFREDA, J.C., ORTON, T.J., REMMERS, E. G., FUNK, C.R. 2004. The schroder institute in Uzbekistan:Breeding and germplasm collections. Hortscience, 39(5): 917-921.

MOTALEBİPOUR. E., KAFKAS. S., KHODAEİAMİNJAN. M., ÇOBAN. N. and GÖZEL. H. 2016. Genome Survey of Pistachio (*Pistacia vera* L.) By Next Generation Sequencing: Development of Novel SSR Markers and Genetic Diversity in *Pistacia* Specie. BMC Genomics. 17:998.

MURADOĞLU, F. ve BALTA, F. 2010. Ahlat (Bitlis) Yöresinden Selekte Edilen Cevizlerin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Y.Y.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi 2010, 20(1):41-45.

OĞUZ H.İ., Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Van (1998).

OĞUZ, H.İ., Muradoğlu, F. ve Yıldız, K. 2003. Bitlis ili Hizan ilçesi cevizlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 8-12 Eylül 2003, s. 232-233, Antalya.

OĞUZ, H.İ., AŞKIN, A. 2007. Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2007, 17(1): 21-28

OSMANOĞLU, A., Posof yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.(1998)

ÖLEZ. H. Marmara bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar. Atatürk Bahçe Kùltürleri Arř. Enst. Doktora Tezi (Basılmamış). Yalova (1971)

ÖZKAN, Y., Tokat merkez ilçe cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.(1993)

ÖZKAN Y., şEN S.M., Tokat merkez ilçe cevizlerinin meyve özellikleri üzerine araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana, Cilt 1, 464-469 (1995).

ÖZKAN, G., Yenişarbademli (Isparta) Yöresindeki Ceviz Tiplerinin Seleksiyonu. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.(2002)

ÖZRENK K. 2011 Van gölü havzası cevizleri bazı pomolojik ve kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1(4):15-20.

ROUSKAS, D. K. ZAKYNTHİNOS, G. ISAAKİDİS, R., 1995. Walnut (*Juglans regia* L.) Seedlings Selection Greece. Proceeding of The Third International Walnut Congress. Acta Horticulturae, No: 442, 109-116p. 13-19 June, Alcobaa, Portugal.

SEÇİLMİş M. Adıyaman, şanlıurfa ve Mardin Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Derg. 14 (1):17-25 (1997).

SERDAR, Ü., DEMİR, T. ve BEYHAN, N. 2001. Camili yöresinde (Artvin-Borçka) ceviz seleksiyonu. Türkiye I.Ulusal Ceviz Sempozyumu, s.39-45.

SERR, E.F., 1962. Selecting Suitable Walnut Varieties, California Agricultural Experiment Station, Leaf. 144, Davis, California.

SÜMBÜL, A. VE BAYAZİT, S. 2019. Pomological And Chemical Attributes Of Almond Genotypes From Hatay Province. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 2019, 5(1): 1 – 10.

SÜTYEMEZ M., Kahramanmaraş'ta Ceviz Yetiştiriciliği. Fen ve Mühendislik Derg. 3 (2): 69-74 (2000).

SÜTYEMEZ M., ETİ S., Kahramanmaraş Bölgesinde Selekte Edilen Ümitvar Ceviz Tiplerinin Genel Pomolojik Özellikleri. Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu, Tokat. 77-93 (2001).

SÜTYEMEZ M., BOYACI S., KUŞÇUOĞLU N., ÖZCAN A., BÜKÜCÜ S.B., BARDAK E.A., A Research On The Determination Of Phenological And Molecular Characterization In Open Pollinated Genotypes In Walnut. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(4): 418-437 (2021).

SÜTYEMEZ M., BÜKÜCÜ Ş. B., KELEŞ Ö., ÖZCAN A., YILDIRIM E., BOYACI S., Phenological Differences, Genetic Diversity, And Population Structure Of Genotypes Obtained From Seeds Of Kaman-1 Walnut Cultivar , Hindawi Journal Of Food Quality , Article Id 5579875, 9 Pages(2021)

SÜTYEMEZ, M.; BÜKÜCÜ, S.B.; ÖZCAN, A. 'Helete Günesi', A New Walnut Cultivar With Late Leafing, Early Harvest Date, And Superior Nut Traits. Agriculture 2021, 11, 99

SÜTYEMEZ M., ÖZCAN A., NAR A., YILDIRIM E., SÜSLÜOĞLU Z., Similarities Of Leading And Leaf Fall Date Of 'Pedro' Walnut Variety With Its Progenies In Breeding Programs, Physiol Mol Biol Plants (October 2020) 26(10):1945–1959

SÜTYEMEZ M., BÜKÜCÜ Ş. B., KEFEYATİ S., PAİZİLA A., JİGHLY A., KAFKAS S., Major QTL With Pleiotropic Effects Controlling Time Of Leaf Budburst And Flowering-Related Traits In Walnut (*Juglans Regia* L.) Sci Rep. 2020 Sep 16;10(1):15207

SÜTYEMEZ M., ÖZCAN A., YILMAZ A., YILDIRIM E., BÜKÜCÜ Ş. B., Determining Phenological And Genetic Variation In Genotypes Obtained From Open-Pollinated Seeds Of 'Maras, 12' Walnut (*Juglans Regia* L.) Cultivar Genet Resour Crop Evol (2022) 69:823–838

SÜTYEMEZ M., ARCAN M. Ü., BÜKÜCÜ Ş. B., ÖZCAN A., GÜNDEŞLİ M. A., KAFKAS S., KAFKAS E., Determination Of Fatty Acid And Tocopherol Contents In Chandler × Kaplan-86 F1 Walnut Population, Turkish Journal Of Agriculture And Forestry · August 2021

SÜTYEMEZ M., YILMAZ S., KARADAĞ H., AKÇA Y., Türkiye'de Yeni Ceviz Çeşiti Dağıtıcılık Programı, Konferans: Agrosym 2016at: Jahorina, Bosna Hersek

SZENTIVANYI, P., 1990. Breeding Early Fruiting, High Producing Walnut Cultivars Leafing After Late Spring Frosts, First Intern. Symp. on Walnut Production, Acta Hort., 284:175-182, September 25-29 Budapest, Hungary.

SEGURA, J. M.A., R.SOCÍAS Í COMPANY, KODAD, O., ESPADA CARBÓ, J.L., ANDREU LAHOZ, J., ESCARTÍN SANTOLARÍA, J. 2016. Performance of the CITA almond releases and some elite breeding selections. Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 119 pages 33- 36.

ŞEN S.M., Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (Juglans Regia L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doçentlik Tezi, Erzurum (1980).

ŞEN S.M., Ceviz Yetiştiriciliği. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Eser Matbaası, Samsun, 229-232 (1986).

ŞEN , S.M. ve TEKİNTAŞ, F.E.1992. A study on the selection of Adilcevaz walnut. Acta Hort., 317:171-174.

ŞEN,S.M., TEKİNTAŞ, F.E., AŞKIN, M.A., AKÇA, Y., BOSTAN, S.Z., KARADENİZ, T., BALTA, F., OĞUZ, H.İ., BEYHAN, Ö., CANGİ, R. ve KAZANKAYA, A. 1993. GDA Tarım Bölgesi cevizlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. TOAG 639 Nolu Proje Kesin Raporu, 1993.

ŞEN, S.M., YARILGAÇ, T., BALTA, F. ve KAZANKAYA, A. 1998. Flowering status and nut characteristics in walnut populations of Gevaş (Van) district. XXV.International Horticultural Congress.

ŞİMŞEK M. Physical And Chemical Properties Of Superior Walnut Types İn Cermik And Cungus Populations. IJNES, 4 (1): 89-94 (2010).

ŞİMŞEK, M. VE OSMANOĞLU, A. 2010. Derik (Mardin) ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Prunus amygdalus L.*) seleksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3); 171-182.

ŞİMŞEK, M. (2010).Determination of walnut genotypes with high fruit bearing and quality in Dicle, Hani, Egil and Kocaköy townships. GOP Üniv. Zir. Fak.Dergisi,2010,27(1),85-93.

ŞİMŞEK, M. VE YILMAZ, K.U. 2010. Diyarbakır'ın Silvan ilçesinde doğal olarak yetişen badem (*Prunus amygdalus L.*) tiplerinin seleksiyonu. Alatarım Dergisi, 9(1); 22-30.

ŞİMŞEK, M. 2011. Çınar İlçesinde Badem Seleksiyonu. Bingöl Üniv. Fen. Bil. Dergisi. 1(1),32-36,2011 1(1),32-36.

ŞİMŞEK M. 2016 Türkiye 'De Ceviz (*Juglans Regia L.*) Üretimi ve Yapılan Seleksiyon Çalışmaları Konusunda Bir Araştırma

ŞİMŞEK M., BEYHAN Ö., OSMANOĞLU A., TURGUT Y., GÜLSOY E., Determination Of Some Botanical, Phenological, Physical And Chemical Characteristics Of Walnut (*Juglans Regia L.*) Genotypes Grown In Turkey, June 2017 Applied Ecology And Environmental Research 15(3):1279-1291

ŞİMŞEK M., ERDOĞAN M. K., GÜL A., DİĞRAK M., KARAKOÇ S., UGUZ M., Selection Studies On High Quality Walnut Types And Their Antibacterial Properties, Journal Of Medicinal Plants Research Vol. 5(14), Pp. 3269-3276, 18 July, (2011)

ŞİMŞEK M., PEHLUVAN M., ERDOĞMUŞ BÜLSOY E., A Research On Determination Some Botanical, Pomological And Chemical Properties Of Walnut Genotypes (*Juglans Regia L.*) Grown In Eastern Turkey, Fresenius Environmental Bulletin · March (2018)

ŞİMŞEK M., OSMANOĞLU A., Mazıdağı (Mardin) Yöresindeki Doğal Cevizlerin (*Juglans Regia L.*) Seleksiyonu, *YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI)* 2010,20(2): 131-137

ŞİMŞEK M., YILMAZ K. U., DEMİRKIRAN A. R., Selection And Determination Of Some Significant Properties Of Superior Walnut Genotypes, *Scientific Research And Essays Vol. 5 (19)*, Pp. 2987-2996, 4 October, (2010)

ŞİMŞEK, M. ve KIZMAZ, V. (2017). Determination of Chemical and Mineral Compositions of Promising Almond (*Prunus amygdalus L.*) Genotypes from Beyazsu (Mardin) Region . *International Journal of Agriculture and Wildlife Science (IJAWS)* , 3(1): 6 - 11 .

TAŞCI, A.R. 2016. Ulubey (Ordu) ilçesinde yetişen ceviz genotiplerinin (*Juglans regia L.*) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.(2016)

TAŞKIN Y. Şemdinli ve Yüksekova Yöresi Cevizlerinin (*Juglans Regia L.*) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerine Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış), Van (2004).

ÜNVER, H., ÇELİK, M., 2005. Ankara yöresi cevizlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı. II. Ulusal Ceviz Sempozyumu Özetler, 13-16 Eylül 2005, Bursa,s:28.

ÜNVER H. SAKAR E. 2011 Türkiye De Ceviz Yetiştiriciliğinin Durumu Ve Yapılan Seleksiyon Çalışmaları, Derleme Makalesi

YARILGAÇ T., Gevaş Yöresi Cevizlerinin (*Juglans Regia L.*) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi, Basılmamış), Van (1997).

YARILGAÇ, T., BAŞAK, İ. ve ŞEN, S.M., Van merkez ilçe ceviz seleksiyonlarının verimlilik potansiyelleri. Türkiye I.Ulusal Ceviz Sempozyumu, s.52, Tokat.(2001)

ÜNVER, H., SAKAR, E., ÇELİK, M. 2010. Ankara yöresinde iç oranı yüksek ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3): 63-69

VARGAS GARCÍA, F. J. VE ROMERO, M. A. 1994. 'Masbovera', 'Glorieta' And 'Francoli', Three New Almond Varieties From Irta. ISHS Acta Horticulturae 373:I International Congress on Almond.

WIRTHENSOHN, M. G. VE SEDGLEY, M. 2002. Almond Breeding In Australia. ISHS Acta Horticulturae 591:III International Symposium on Pistachios and Almonds.

WOODROOF, J.G. (1979) Tree nuts, Production, Processing, Products. Vol. II, 2nd Edit. AVI, West Port Connecticut.

YARILGAÇ, T., BALTA, M.F., KAZANKAYA, A., ÖZRENK, K., Van Merkez İlçede Tohumdan Yetiştirilen Cevizlerin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri, Bahçe 34(1):101-107.(2005)

YARILGAÇ, T., BALTA, M.F., OĞUZ, H.İ., KAZANKAYA, A., 2005. Muş Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyonu, Bahçe 34(1):109-115.

YAVIÇ, A., Bahçesaray Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst (2000)

YILDIRIM, F.A., KOYUNCU, M.A., KOYUNCU, F., YILDIRIM, A.N., ÇAĞATAY, Ö. 2005. Yalvaç Yöresi (Isparta) Ceviz Tiplerinin Seleksiyon Yolu ile Islahı, Bahçe, 34(1): 63-72

YILDIRIM, A.N. Isparta yöresi bademlerinin (*P. amygdalus* L.) seleksiyonu. Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 170 s., Aydın.(2007)

YILMAZ, M., Adilcevaz yöresi ümitvar ceviz seleksiyonları ve bunların verim potansiyellerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi (basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst.(2001)

YILMAZ S., Geç Yapraklanan Ve Yan Dallarda Yüksek Oranda Meyve Veren Yeni Ceviz Tiplerinin (J.Regia L.) Seleksiyon Islahı, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Tokat (2007).

YILMAZ, A. Gaziantep ili Araban ve Yavuzeli ilçelerinde doğal olarak yetişen bademlerin (Prunus amygdalus batsch) seleksiyonu. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 229 s., Ankara.(2017)

ZHAO D., HOU, L., HAN, C., 2014 Characteristtics and fatty acids composition of ‘Qinglin’ walnut (Jugans regia L.), VII. International Walnut Symposium

