

## Türkiye’de Bitki Genetik Kaynaklarının Mevcut Durumu ve Korunması

Pınar ADIGÜZEL\*, İknur SOLMAZ

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 11.07.2023

Kabul Tarihi/Accepted: 05.11.2023

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0001-7971-2518  orcid.org/0000-0003-2996-0286

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: pinaradiguzel63@gmail.com

**Öz:** Bitki genetik kaynakları, yerel-yabani çeşitler, yabani bitki türleri, ıslah edilmiş çeşitler ve tohum çeşitliliğinden oluşmaktadır. Bitki genetik kaynakları ülkelerin en önemli biyolojik miraslarından birisi olup; Türkiye, coğrafi konumu, iklimi ve göç yollarının üzerinde bulunması nedeniyle bitkisel genetik çeşitlilik yönünden oldukça zengindir. Bu değerli kaynaklar kuraklık gibi stres faktörlerine karşı dayanıklılık ve ıslahı programları için gen rezervi olup gün geçtikçe önemleri daha da artmaktadır. Ancak, hızlı sanayileşme, kentleşme, atan nüfus, çevre ve toprak kirliliği, küresel ısınma, erozyon ve yangın gibi pek çok nedenden dolayı bu değerli kaynaklar gün geçtikçe azalmış ve bazıları yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Genetik kaynakların korunmasındaki en temel amaç, günümüz ve gelecekte tarımın sürdürülebilir bir şekilde devamının sağlanmasıdır. Bu derlemede, bitkisel genetik kaynaklar ile ilgili temel bilgilere, kaynak toplama çalışmalarının tarihsel gelişimine, yok olma tehlikelerinin nedenlerine, kullanım alanlarına ve korunmasına yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki, genetik kaynak, biyoçeşitlilik, gen bankası, tohum

## Current Status and Conservation of Plant Genetic Resources in Türkiye

**Abstract:** Plant genetic resources consist of local-wild varieties, wild plant species, improved cultivars, and seed diversity. Plant genetic resources are one of the most important biological heritages of countries, and Türkiye is particularly rich in terms of plant genetic diversity due to its geographical location, climate, and being situated along migration routes. These valuable resources are increasingly important as gene reserves for breeding programs and resilience against stress factors such as drought. However, due to many reasons such as rapid industrialization, urbanization, population growth, environmental and soil pollution, global warming, erosion and fire, these valuable resources have gradually decreased and some of them are in danger of extinction. The fundamental goal of preserving genetic resources is to ensure sustainable agriculture both in the present and in the future. This review provides an overview of fundamental information on plant genetic resources, including the historical development of collection efforts, the reasons for their endangerment, their areas of utilization, and their conservation.

**Keywords:** Plant, genetic resource, biodiversity, gene bank, seed

### 1. Giriş

Bitki genetik kaynakları, günümüzde tarımsal ürünlerin iyileştirilmesinde ve gelecekte ortaya çıkacak ihtiyaçların karşılanmasında kullanılan birincil hammadededir. Türkiye’de 167 familya, 1320 cins, 9996 tür ve 11707 adet bitki alt türü bulunmaktadır (Karagöz ve ark., 2020). Akdeniz, hem Türkiye hem de Avrupa’da en fazla bitki

çeşitliliğine sahip bölgedir. Tarih boyunca insanlar yaklaşık 5000 bitki türü ile ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Ancak günümüzde, tarımda belirli türlerin dışındakiler pek tercih edilmediğinden bitki türleri de zamanla yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır (Haspolat ve ark., 2016; Salgotra ve Chauhan, 2023).

Türkiye, iki önemli gen merkezinin (Yakın Doğu ve Akdeniz) kesişim noktasında ve Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgelerinin birleştiği alanda olmasından dolayı oldukça fazla genetik çeşitliliğe sahiptir. Türkiye, soğan (*Allium cepa*), sarımsak (*Allium sativum*), bezelye (*Pisum sativum*), badem (*Amygdalus dulcis*), şeker pancarı (*Beta vulgaris*), buğday (*Triticum aestivum*), keten (*Linum usitatissimum*), nohut (*Cicer arietinum*), mercimek (*Lens culinaris*), arpa (*Hordeum vulgare*), asma (*Vitis vinifera*), erik (*Prunus domestica*) ve yulaf (*Avena sativa*) bitkilerinin gen merkezidir (Karagöz ve ark., 2020). Türkiye iklim, bitki örtüsü ve ekolojisine bağlı olarak yedi adet coğrafi bölgeden (Akdeniz, Doğu Anadolu, Ege ve Marmara, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu, Karadeniz Bölgesi) oluşmuştur (Şenkul ve Kaya, 2017; Torunlar ve Nazlıcan, 2017). Türkiye'nin bölgelere göre önemli genetik kaynaklar Tablo 1'de belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye, farklı bitki türleri için önemli bir mikro gen merkezi konumundadır (Karagöz ve ark., 2020). Mikro gen merkezleri ve bu bölgelerde yetişen türler ise Tablo 2'de verilmiştir.

Türkiye, 1951 yılında Harlan'ın tarımsal ürünleri toplamaya başlaması ile genetik kaynak

çalışmalarının başladığı ilk ülkelerden birisi olmuştur (Sari ve ark., 2008; Aykas ve ark., 2016). Bitki çeşitliliği (11707 adet bitki alt türü) ve endemizm oranı (% 31.12) yüksek olan Türkiye'de, biyoçeşitlilik kavramı ve korunmasına dair gelişmeler 2000'li yıllarda artmış; ancak, yeterli olmamıştır (Surgun Acar ve Bürün, 2017; Bürün, 2021). Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği [International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)] 2001 ve 2012 kriterlerine göre, Türkiye'de bulunan endemik türler kırmızı listede kritik seviyede tehlike (CR-Critically Endangered) ve tehlike (EN-Endangered) kategorisinde tanımlanmaktadır (Anonim, 2007; Güner ve ark., 2012; Şenkul ve Kaya, 2017; Aydın Kandemir ve Demir, 2021). Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği'nin 2004 yılındaki güncellemesine göre dünyada 784 türün nesli tükenmiştir. Türkiye'de yok olma tehlikesi altındaki tür sayısı, dünyadaki toplam tür sayısının % 23'üdür (Şaltu, 2002).

Bu derleme çalışmasında, bitki genetik kaynakların önemi, neden kaybolma tehlikesi altında oldukları, korunma yöntemleri, kullanım alanları ve bu konudaki çalışmaların tarihsel gelişimi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

**Tablo 1. Türkiye'deki bitkisel genetik kaynaklarının coğrafi bölgelere göre dağılımı**

Table 1. The distribution of plant genetic resources in Turkey according to geographical regions

Bölgeler	Genetik kaynak
Akdeniz	Tıbbi ve aromatik bitkiler, kapari ( <i>Capparis spinosa</i> ), nohut ( <i>Cicer arietinum</i> )
Doğu Anadolu	Yonca ( <i>Medicago</i> ), üçgül ( <i>Trifolium</i> ), fiğ ( <i>Vicia</i> )
Ege ve Marmara	Buğday ve akrabaları ( <i>Aegilops</i> ve <i>Triticum</i> ), nohut ( <i>Cicer arietinum</i> ), bakla ( <i>Vicia faba</i> ), ceviz ( <i>Juglans regia</i> ), fıstık çamı ( <i>Pinus pinea</i> ), zeytin ( <i>Olea europea</i> ) ve badem ( <i>Amygdalus communis</i> )
Güneydoğu Anadolu	Yabancı buğday ( <i>Triticum</i> ve <i>Aegilops</i> ), mercimek ( <i>Lens culinaris</i> ), nohut ( <i>Cicer arietinum</i> ) ve bazı bezelye ( <i>Pisum sativum</i> ), fiğ ( <i>Vicia sativa</i> )
İç Anadolu	Yonca ( <i>Medicago sativa</i> ) ve ayrık türleri ( <i>Agropyron</i> ve <i>Elymus</i> )
Karadeniz	Çam ( <i>Pinus</i> ), göknar ( <i>Abies</i> ), ladin ( <i>Picea</i> ), erik ( <i>Prunus domestica</i> ), kiraz ( <i>Prunus avium</i> ), armut ( <i>Pyrus communis</i> ), güz çiğdemi ( <i>Colchicum autumnale</i> )

**Tablo 2. Türkiye'de bulunan mikro gen merkezleri ve bu bölgelerde yetişen türler**

Table 2. Micro gene centers in Turkey and species grown in these regions

Mikro gen merkezleri	Mikro gen merkezlerine yetişen türler
Trakya ve Ege	Ekmeklik buğday ( <i>Triticum aestivum</i> ), makarnalık buğday ( <i>T. durum</i> ), nohut ( <i>Cicer arietinum</i> ), kavun ( <i>Cucurbita melo</i> ), fiğ ( <i>Vicia</i> spp.), acıbakla ( <i>Lupinus</i> spp.) ve yonca ( <i>Medicago sativa</i> )
Güney ve Güneydoğu Anadolu	Balkabağı ( <i>Cucurbita pepo</i> ), karpuz ( <i>Citrullus lanatus</i> ), hıyar ( <i>Cucumis sativus</i> ), bezelye ( <i>Pisum arvense</i> ), mercimek ( <i>Lens culinaris</i> ), bakla ( <i>Vicia faba</i> ), asma ( <i>Vitis vinifera</i> )
Samsun, Tokat ve Amasya illeri	Meyve ağacı türleri, bezelye, mercimek, bakla ve diğer baklagil yem bitkileri
Kayseri ili ve çevresi	Badem ( <i>Amygdalus communis</i> ), elma ( <i>Malus domestica</i> ), bezelye ( <i>Pisum arvense</i> ), asma ( <i>Vitis vinifera</i> ), mercimek ( <i>Lens culinaris</i> ), nohut ( <i>Cicer arietinum</i> ), yonca ( <i>Medicago sativa</i> )
Ağrı ili ve çevresi	Elma, kayısı ( <i>Armeniaca vulgaris</i> ), kiraz ( <i>Cerasus avium</i> ), vişne ( <i>Cerasus vulgaris</i> ), karpuz ( <i>Citrullus lanatus</i> )

## 2. Bitkisel Genetik Kaynakların Önemi

Yaşam ortamında gen, tür, ekosistem ve ekolojik faktörlerinin ilişkilerini kapsayan ve bu faktörlerin zenginliklerini ifade eden kavrama biyolojik çeşitlilik ya da biyoçeşitlilik denilmektedir (Bürün, 2021). Her geçen gün artan dünya nüfusunun 2050 yılında yaklaşık 9.2 milyar seviyelerine ulaşacağı düşünüldüğünde, temel ihtiyaçlara talebin artacağından, üretimin de % 70 artırılması gerektiği düşünülmektedir (Bruinsma, 2009; Öztürk ve ark., 2021). Genetik kaynaklar, ıslah programlarında kullanılmakta ve yeni çeşitler geliştirilmektedir (Öztürk ve ark., 2021). Buldukları bölgenin hem iklim özelliklerini hem de coğrafi özelliklerini yansıtan genetik kaynaklar içerisinde, eski zamanlardan günümüze kadar kültüre alınmaya devam eden yerel çeşitler oldukça önemlidir. Genetik kaynaklar genel olarak üç sınıfta (yabani, yerel ve modern kaynaklar) incelenmektedir (Altındal ve Akgün, 2015). Doğal yayılım alanlarında ve belirli bölgelerde yetişen, tarımsal amaçlı değerleri düşük olsa da stres koşullarına dayanımları yüksek materyaller olarak değerlendirilen yabani kaynaklar ıslah kapsamında önemli kaynaklardır. Adaptasyon yetenekleri yüksek olduğundan çeşit geliştirme ıslahında kullanılabilir. Yabani *Brassica* türleri, yabani *Raphanus raphanistrum*, yabani pancar *B. maritima*, yabani havuç, yabani roka, yabani kereviz *Apium graveolens*, yabani çilek, yabani Antep fıstığı, yabani kestane, yabani erik yabani kaynaklara örnek verilebilmektedir. Hem çiftçilerin elinde hem de gen bankalarında bulunan yerel çeşitler, çiftçilerin her yıl yeniden ekimi yaparak genetik yapıların da varyasyon gösteren çeşitlerden oluşmaktadır. Patlıcan, susam, tütün, ayçiçeği, mısır, erik yerel çeşitlere örnek verilebilmektedir. Modern çeşitler ise yeni çeşit geliştirilmesinde tercih edilen yüksek performanslı, tarımsal uygulamalar yönünden tercih edilen çeşitlerdir (Tan ve Taşkın, 2009; İlhan, 2017). Hastalık ve zararlılar ile olumsuz çevre koşullarına daha toleranslı olan yerel ve yabani çeşitler daha çok önem taşımaktadır (Aykas ve ark., 2016).

## 3. Bitki Gen Kaynakları Çalışmalarının Tarihsel Gelişimi

Bitkilerin ilk olarak ortaya çıktığı ve yoğun genetik çeşitlilik gösterdiği yerler Bitki Gen Merkezi; merkez içindeki çeşit zenginliklerinin olduğu bölgeler ise Mikro Gen Merkezi olarak tanımlanmıştır (Vavilov, 1926; Harlan, 1951). Rus bilim adamı Nikolai I. Vavilov, genetik kaynakların öneminden bahsederek, bitkilerin belirli bölgelerde yetişmesinin ardından o bölgeden yayılım gösterdiğini; ayrıca tahılların, baklagillerin,

meyvelerin, sebzelerin ve yem bitkilerinin merkez orijinlerini bildirmiştir (İlhan, 2017). Bitki gen kaynaklarının korunması çalışmaları 1898'de Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde başlamıştır (Balkaya ve Yanmaz, 2001). Birleşmiş Milletler Gıda Tarım Organizasyonu [Food and Agriculture Organization (FAO)] tarafından, 1961 yılında genetik kaynakların toplanması düşüncesinin uluslararası seviyede olması gerektiğine ve genetik kaynakların belirlenerek, toplanıp korunmasına karar verilmiştir. Bu amaçla ABD'de Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı [United States Department of Agriculture (USDA)], Kolombiya'da Uluslararası Tropik Tarım Merkezi [International Center for Tropical Agriculture (CIAT)], İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi, Suriye'de Uluslararası Kurak Alanlar Tarımsal Araştırma Merkezi [International Center for Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA)], Fransa'da Afrika Doğal Kaynaklar Enstitüsü [Institute for Natural Resources in Africa (INRA)], Tayvan'da Asya Sebzecilik Araştırma ve Geliştirme Merkezi [Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC)] ile Rusya'da Vavilov Enstitüsü olmak üzere çeşitli merkezler kurulmuştur (Alan, 1986; Anonymous, 1994; Krasteva ve ark., 1995). Ayrıca genetik kaynakların korunmasına yönelik standartlar için Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Kurulu [International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR)] kurulmuştur.

Türkiye'de ise Mirza Gököl tarafından 1925-1950 tarihleri arasında başta buğday olmak üzere, arpa, mercimek, patates, tahıl ile başlatılan genetik kaynak toplama çalışmaları (Zencirci ve ark., 2018), Prof. Dr. Osman Tosun ve ekip arkadaşları ile devam etmiştir. Ankara Üniversitesi bünyesinde 1982 yılında Osman Tosun Gen Bankası kurulduktan sonra, uluslararası nitelikte olan Bitki Araştırma ve İntroduksiyon Merkezi İzmir'in Menemen ilçesinde kurulmuştur. Genetik kaynaklara yönelik yönetmelik 1992 yılında çıkmış ve İzmir'de bulunan enstitü, isminin Bitki Gen Kaynakları Araştırma Enstitüsü olarak değiştirilmesine karar verilmiştir. İkinci bir genetik kaynak merkezi 1987 yılında Ankara'da açılmıştır (Balkaya ve Yanmaz, 2001). Tarım Bakanlığı'na bağlı Ulusal Tohum Gen Bankası 2010 yılında kurulmuştur. Bu gen merkezi kuruluşunda 10.000 örnekle başlanmış, günümüzde 60.000 örneğe ulaşılmıştır. Ayrıca çeşitli üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde de genetik kaynak koleksiyonları vardır. Örneğin, 1990 yılından itibaren il, ilçe ve köylerden toplanan bitkisel genetik kaynaklar, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü bünyesindeki kabakgöl genetik kaynak koleksiyonunda

bulunmaktadır. Bu koleksiyon kapsamında yaklaşık 400 kavun, 355 adet karpuz genetik kaynağı yer almaktadır (Sarı ve Solmaz, 2018). Türkiye'deki genetik kaynakların tarihsel gelişimi Tablo 3'te özetlenmiştir.

Günümüzde bitki biyoteknolojisinin gelişmesi, bitki genetik kaynakları açısından önemli avantajlar sağlamıştır. Bunlar; genetik kaynakların hem korunması hem de sürdürülebilmesi açısından DNA'ların dondurularak saklanması, Moleküler Destekli Seleksiyon (MAS) ile genetik kaynakların tanımlanabilmesi, doku kültürü yöntemleri ile klonal çoğaltım yapılması ve tohumla çoğalmayan kaynakların çoğaltılması, gen klonlama şeklinde sıralanabilir (Rao, 2004; Vasile ve ark., 2011; Cruz-Cruz ve ark., 2013; Pathak ve Abido, 2014; Bürün, 2021).

Ulusal Tohum Gen Bankası'nda yerel ve ıslah edilmiş çeşitler, ıslah hatları, kültür bitkilerinin yabancı akrabaları, yabancı türler, endemik tür tohumlarından oluşan 60 bin adetten fazla örnek saklanmaktadır. Bu örneklerden yaklaşık 50 bin adeti tahıl, 2 bin adeti baklagil, 2 bin adeti yem bitkisi, 250 bin adeti tıbbi ve aromatik bitki, 2 bin adeti sebze ve 50 adeti süs bitkisidir (Anonim, 2023).

#### 4. Genetik Kaynakların Yok Olma Nedenleri

Toprakların kirlenmesi, kuraklık stresi, bilinçsiz toplamalar, aşırı otlama, kaçak yollarla ülke dışına materyal çıkarma, göç, yangınlar ve erozyon gibi pek çok faktör genetik kaynakların azalmasına hatta yok olmasına neden olmaktadır (Kendir ve Güvenç, 2010; Surgun Acar ve Bürün, 2017; Grumet ve ark., 2021). Tüm bu olumsuzluklar sonucunda dünyadaki bitki çeşitliliğinin % 50'den fazlasının endemik olduğu düşünüldüğünde, % 30'dan fazlasının tehlike altında olması son derece önem taşımaktadır (Reed ve ark., 2011; Pathak ve Abido, 2014). Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli [The International Plant Protection Convention (IPPC)]'ne göre 2100 yılının sonuna kadar yüzey alan sıcaklığının yaklaşık 2 °C artacağı belirtilmiştir. Bu sıcaklık artışı sonucunda Akdeniz Havzası'nda bulunan bölgelerde yağış oranının % 20 oranında azalacağı düşünülmektedir (Özgen ve ark., 2015). İklim değişikliği ve küresel ısınmada en etkili mücadele yöntemi dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesidir. Yeni çeşit eldesinde en önemli aşama genitör seçimidir. İklim değişikliği ile genetik kaynaklara da zarar geleceğinden genetik kaynakların korunması önem taşımaktadır (Özgen ve ark., 2015; Kumari ve ark., 2023).

**Tablo 3. Genetik kaynakların tarihsel gelişimi**

Table 3. Historical development of genetic resources

Genetik kaynaklar	Tarihsel süreç
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü'nün kurulması	1930-1940
Eğirdir Bahçe Kültürleri İstasyonları'nın kurulumu	1940-1960
Türkiye'de Jack R. Harlan'ın tarımsal ürünleri toplamaya başlaması	1948
Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün (ETAE) kurulması	1960'lı yıllar
Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü ve Antalya Sebzeçilik İstasyonu'nun kurulması	1960-1970
Türkiye ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü [Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)] arasında anlaşma yapılması	1963
Tahıl ve yem bitkileri genetik kaynaklarının toplanması	1964-1969
Tahıl, endüstri ve yem bitkileri genetik kaynaklarının toplanması	1970-1979
Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne bağlı olarak Ulusal Tohum Gen Bankası'nın kurulması	1974
Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı 88 farklı kuruluşa envanter çalışması yapılması	1975-1977
Ülkesel Bitki Genetik Kaynakları Araştırma Programı (ÜBGKAP) başlaması	1977
Uluslararası Tarımsal Araştırmalar Danışma Grubu [International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)] ile Türkiye arasında iş birliği çalışmalarının başlaması	1977
İn vitro koruma çalışmalarının başlaması	1978
Tahıllar, baklagiller ve sebze genetik kaynaklarının toplanması	1980-1989
Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafaza Edilmesi ve Kullanımı Yönetmeliği'nin çıkarılması	1992
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü kurulması (Ankara)	1993
Tehlike altındaki türleri koruma projesinin hayata geçirilmesi	2000
Kriyoprezervasyon ile koruma yöntemleri kullanılmaya başlanması	2006
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Türkiye Tohum Gen Bankası bünyesine alınması	2009
Uluslararası Gen Bankalarının Standartları'na göre tohumculuk faaliyetlerinin sürdürülmeye başlanması	2013-2014

## 5. Genetik Kaynakların Korunma Yöntemleri

Genetik kaynakların korunması sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Türkiye'ye uyum sağlamış lokal çeşitler küresel ısınma sonucu iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmektedir. Toprak ve havanın kirlenmesi ile meydana gelen yeni hastalık ırkları ve zararlılar da genetik kaynakların korunması ve devamını tehlikeye atmaktadır (Maxted ve Kell, 2009; Chapman ve ark., 2012; Oszako ve Nowakowska, 2015; Galluzzi ve ark., 2020). Talep edilen kaynakları yurt içi ve dışında değerlendirmek, ülkeyi temsil ederek elde edilen bilgilerin aktarımını yapmak, koleksiyon bahçelerini kurarak projeleri uygulamaya koymak, nesli tükenmekte olan genetik kaynakların korunması için önlem almak ve önerilerde bulunmak, gen bankalarının başlıca görevleridir (Balkaya ve Yanmaz, 2001).

Tarımsal üretimin devamlılığı, artan teknoloji ile bitki yapılarının daha iyi anlaşılması sayesinde mümkün olmaktadır. Bu aşamada genetik kaynakların korunması önemlidir (Gross ve ark., 2014). Genetik kaynakların kendi yaşam alanlarında korunmasına *in situ* koruma; tohum gen bankalarında, arazi gen bankalarında, kriyoprezervasyon [Apikal meristem, kalem, tohum, sürgün uçları, gametofitler, somatik embriyolar, çiçek tozları embriyojenik kallus gibi bitki parçalarının -196 °C'de sıvı azotta korunma yöntemidir (Kaviani, 2011; Kulus, 2019; Dinato ve ark., 2020; Tirado-Perez ve Sandoval-Cancino, 2022)] ve doku kültürü yöntemleri ile korunmasına *ex situ* koruma denilmektedir. *Ex situ* koruma hem depolamanın kolay olması hem de *in situ*ye göre iş gücünün daha düşük olmasından dolayı avantaj sağlamaktadır (Aykas ve ark., 2018).

### 5.1. Tohum gen bankaları

Bitkiler 10.000 yıl öncesinde kültüre alınmaya başlanarak günümüze kadar süregelmişlerdir (Gepts ve ark., 2012). Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı kapsamında hem Ankara hem de İzmir'de tohum gen bankaları bulunmaktadır. İzmir'de 3.244 türden 57.726 adet tür koruma altındadır. Gen bankalarının mevcut durumları <http://herbaryum.tagem.gov.tr/> adresinden ulaşılabilir olarak hizmet vermektedir (Karagöz ve ark., 2016; Erat ve Balık, 2022; Anonim, 2023).

Türkiye'de Ankara'da Türkiye Tohum Gen Bankası, İzmir'de Ege Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü'nde Ulusal Gen Bankası olmak üzere iki adet gen bankası bulunmaktadır. Ulusal Gen Bankası ile Türkiye Tohum Gen Bankası'nda depolanan materyal sayısı incelendiğinde ETAE Ulusal Gen Bankası'nda 700 türde 1696 adet süs

bitkisi, 21 türde 10.320 adet sebze yer almaktadır. Türkiye Tohum Gen Bankası'nda ise 68 türden 566 adet sebze örneği ve 17 türden 30 adet meyve tohumunun örneği bulunmaktadır (Karagöz ve ark., 2020). Dünyada bulunan önemli tohum bankaları Tablo 4'te verilmiştir.

Yerel ve yabani, tescil edilen ve ıslah edilmiş çeşitlerin tohumları Ulusal Tohum Gen Bankası'nda ilk olarak nem içerikleri % 5-6 oranlarına düşürülüp kurutularak nem geçirmeyen özel kaplar içerisinde ve değişken oda sıcaklıklarında korunmaya alınmaktadır. Daha sonra -18 C° derecede uzun süreli, 0 C° derecede orta seviyeli, 4 C° derecede kısa süreli koruma altında saklanmaktadır (Lambardi ve Ozudogru, 2013; Ruta ve ark., 2020). Tohumlar canlılık testlerine tabii tutularak yenilenme zamanları belirlenmekte; genel olarak uzun süreli saklanan tohumlar yaklaşık 100 yıl, orta süreli korunan tohumlar ise 30 yıl canlılığını sürdürmektedir (Aykas ve ark., 2016; Panis ve ark., 2020).

### 5.2. Arazi gen bankaları

Tohum olarak çoğaltılması çok zor ya da mümkün olmayan türler arazi gen bankalarında korunmaktadır (González-Benito ve ark., 2004; Engelmann, 2011). Bu yöntem ile korumada bitki materyallerine erişim kolay olsa da olumsuz hava şartları, hastalık ve zararlı riskleri de bulunmaktadır. Gen bankası kurulumunda arazi seçimi, iklim, toprak koşulları, suya yakınlık mesafesi ve gelecekte genişletilebilen bir alan olması kriterlerine göre yapılmaktadır. Bahçede bulunan materyaller yasal yollarla ülkeye girmiş olmalı ve her birinin kendine özgü kayıt numarası olmalıdır (Taş ve ark., 2017). Türkiye'de toplamda 1071.5 dekar alanda 8153 adet bitkinin gen kaynağı bulunmakla birlikte, en büyüğü Mersin'de bulunan Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'dür. Birincil derecede bahçe bitkileri genetik kaynakların korunmasından sorumlu enstitüler ve bünyesindeki bazı önemli genetik kaynaklar Tablo 5'te verilmiştir (Anonymous, 2014; Aykas ve ark., 2018).

## 6. Genetik Kaynakların Kullanım Alanları

Genetik kaynaklar, bir tür içerisinde bulunan gen havuzunun kalıtsal zenginliğidir (Altındal ve Akgün, 2015; Mascher ve ark., 2019). Bitki genetik kaynakları tarım, ormancılık, sanayi, gıda, yem, yakıt sanayi, ilaç ve kozmetik gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Genetik kaynaklar özellikle doğal yetiştirilme alanlarında biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı dayanım özelliği göstermektedir. Genetik kaynakların en önemli kullanım

**Tablo 4. Dünyadaki önemli tohum gen bankaları**

Table 4. Important seed gene banks in the world

Gen bankasının adı (Türkçe)	Gen bankasının adı (İngilizce)	Ülke adı
Svalbard Küresel Tohum Deposu	Svalbard Global Seed Vault	Norveç Arktik Bölgesi
Milenyum Tohum Bankası	The Millennium Seed Bank (MSB)	Birleşik Krallık
Ulusal Tohum Gen Bankası (UTGB)	-	Türkiye
Tahıl Gen Bankası	Australian Grains Genebank (AGG)	Avustralya
Kostrzyca Ormanı Gen Bankası	To The Kostrzyca Forest Gene Bank	Polonya
Tarımsal Çalışma Komiteleri Birliği	The Union of Agricultural Work Committed (UAWC)	Filistin
Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı	United States Department of Agriculture (USDA)	ABD
Leibniz Bitki Genetiği ve Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü'	Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK)	Almanya
Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü	Institute of Plant Genetic Resources (IPGR)	İtalya
Genetik Kaynak Merkezi	Centre for Genetic Resources (CGN)	Hollanda
Uluslararası Pirinç Araştırma Enstitüsü	International Rice Research Institute (IRRI)	Filipinler
Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi	International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)	Meksika
Uluslararası Tropikal Tarım Enstitüsü	International Institute of Tropical Agriculture (IITA)	Nijerya
Uluslararası Tropikal Tarım Merkezi	International Center for Tropical Agriculture (CIAT)	Kolombiya
Afrika Pirinç Merkezi	Africa Rice Center (AfricaRice)	Fildişi Sahili
Uluslararası Patates Merkezi	The International Potato Center (CIP)	Peru
Yarı-Kurak Bölgeler İçin Uluslararası Bitki Araştırma Enstitüsü	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT)	Hindistan
Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Kurulu	International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR)	Hollanda
Uluslararası Kurak Alanlarda Tarımsal Araştırma Merkezi	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)	Lübnan

**Tablo 5. Türkiye’de genetik kaynakların korunmasından sorumlu enstitülere ait bazı önemli genetik kaynaklar**

Table 5. Some important genetic resources belonging to the institutes responsible for the conservation of genetic resources in Türkiye

Enstitü adı	Genetik kaynak	Bulunduğu il
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	Muz, keçiboynuzu	Mersin
Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü	Antepfıstığı	Gaziantep
Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü	Sert çekirdekli meyveler, üzümü meyveler	Yalova
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Turunçgil, yenedünya, avokado	Antalya
Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Erik, vişne, nar, ayva	İzmir
İncir Araştırma Enstitüsü	İncir	Aydın
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Trabzon hurması	Samsun
Kayısı Araştırma Enstitüsü	Kayısı	Malatya
Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü	Asma	Tekirdağ
Zeytincilik Araştırma Enstitüsü	Zeytin	İzmir

alanlarından birisi ıslahıdır. İklim değişikliği, hastalık, zararlılar ve olumsuz çevre şartları ile mücadelede en etkin yol dayanıklı çeşit ıslahıdır. Çeşit ıslahı yapabilmek için de amaca uygun, kullanılabilir genetik kaynakların olması gerekir. Bu sayede yeni çeşitler geliştirilerek hem sürekli artan nüfusa yetebilecek yüksek verimli, hem de dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi sağlanmış olacaktır. Yapılan bir çalışmada bazı kavun genetik kaynaklarının tuzluluk koşullarında dayanım

özellikleri gösterdiği ve ıslah materyali olarak kullanılabilir özellikte olduğu tespit edilmiştir (Kuşvuran ve ark., 2012). Ayrıca genetik kaynakların, yeni çeşit geliştirme ıslahında ebeveyn olarak kullanılabileceği de belirtilmiştir (Tonguç ve ark., 2009; Ermiş ve Aras, 2017; Solmaz ve Yıldız, 2020; Barsal ve Onus, 2021; Pala ve ark., 2021; Palacioğlu ve ark., 2021; Erat ve Balık, 2022; Yakupoğlu ve ark., 2022; Koca ve Paksoy, 2023; Ünver, 2023).

## 7. Sonuç

Küresel iklim değişikliği yıllardır yetiştiriciliği yapılan ürünlerde azalmalara neden olmuş ve kaçınılmaz bir şekilde, kuraklık başta olmak üzere gerek hava gerekse toprak kaynaklı pek çok problemi de beraberinde getirmiş ve getirmeye de devam etmektedir. Koşulların bu şekilde devam etmesi halinde önümüzdeki birkaç yıl içinde olumsuz etkiler kendini gösterecektir. İnsan ihtiyacının en temel gereksiniminin gıda maddeleri olduğu düşünüldüğünde, bilim insanlarının bu sorunun çözülmesine yönelik araştırmalarını hızlandırması gerektiği açıktır. Sorunun çözülmesinde en önemli konu genetik kaynak ve bu kaynakların çeşitliliğidir. Ülkeler bu kaynaklara sahip çıkarak yok olmaması için gerekli önlemleri almaktadır. Bitki türleri, iklimsel değişim kaynaklı doğal afetler dışında insanların neden olduğu bilinçsiz toplama, ilaç ve gübre kullanımı gibi nedenlerle günden güne azalış göstermektedir. Özellikle spesifik bölgelere adapte olmuş lokal bitki gen kaynaklarının koruma altına alınması son derece önemlidir.

## Yazarların Katkı Beyanı

Fikir/Hipotez, Araştırma, Yazma-İnceleme ve Düzenleme, P. ADIGÜZEL; Fikir/Hipotez, Yazma-İnceleme ve Düzenleme, İ. SOLMAZ. Tüm yazarlar, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

## Finansman

Bu araştırma, hiçbir dış finansman almamıştır.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

## Kaynaklar

- Alan, N., 1986. Bitki Genetik Kaynakları El Kitabı. Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 70, Menemen-İzmir.
- Altındal, D., Akgün, İ., 2015. Bitki genetik kaynakları ve tahıllardaki durumu. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1): 147-153.
- Anonim, 2007. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, (<https://kutuphane.tarimorman.gov.tr/vufind/Record/1203292/Description>), (Erişim Tarihi: 28.09.2023).
- Anonim, 2023. Gen Bankalarının Mevcut Durumları. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ulusal Tohum Gen Bankası, (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/etae/>

- Menu/49/Ulusal-Tohum-Gen-Bankasi), (Erişim Tarihi: 17.04.2023).
- Anonymous, 1994. Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC) Progress Report. Shanhua, Tainan, Taiwan.
- Anonymous, 2014. Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. (<https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/seeds-pgr/gbs/en/>), (Erişim Tarihi: 28.09.2023).
- Aydın Kandemir, F., Demir, A., 2021. Türkiye’de tehlike altındaki türler: IUCN kırmızı liste verileri ile tehlike altındaki *Fabaceae* türlerine yönelik özel bir inceleme. *Turkish Journal of Biodiversity*, 4(1): 53-65.
- Aykas, L., Kafa, G., Uzun, M., Doğan, A., Özdemir, M., Uğur, R., Kaya, H., 2018. Türkiye arazi gen bankaları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28(2): 76-87.
- Aykas, L., Taş, N., Adanacioğlu, N., Erdinç, O., Umut, Ö., 2016. Ulusal tohum gen bankası. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(2): 44-50.
- Balkaya, A., Yanmaz, R., 2001. Bitki genetik kaynaklarının muhafaza imkanları ve tohum gen bankalarının çalışma sistemleri. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10(39): 25-30.
- Barsal, E., Onus, A.N., 2021. Kavunda (*Cucumis melo* L.) üstün nitelikli bitki ve meyve özelliklerine yönelik gen havuzu oluşturulması. *Uluslararası Fen Araştırmalarında Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi*, 5(3): 139-162.
- Bruinsma, J., 2009. The Resource Outlook to 2050: By How Much Do Land, Water and Crop Yields Need to Increase by 2050? *FAO Expert Meeting on How to Feed the World in 2050*, 24-26 June, pp. 1-30, (<https://www.fao.org/3/ak971e/ak971e.pdf>), (Erişim Tarihi: 28.09.2023).
- Bürün, B., 2021. Bitki biyoçeşitliliğinin korunmasında biyoteknolojinin kullanımı ve Türkiye’deki çalışmalar. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi-C Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji*, 10(1): 1-16.
- Chapman, S.C., Chakraborty, S., Dreccer, M.F., Howden, S.M., 2012. Plant adaptation to climate change opportunities and priorities in breeding. *Crop Pasture Science*, 63(3): 251-268.
- Cruz-Cruz, C.A., González-Arno, M.T., Engelmann, F., 2013. Biotechnology and conservation of plant biodiversity. *Resources*, 2(2): 73-95.
- Dinato, N.B., Imaculada Santos, I.R., Zanotto Vigna, B.B., de Paula, A.F., Fávero, A.P., 2020. Pollen cryopreservation for plant breeding and genetic resources conservation. *CryoLetters*, 41(3): 115-127.
- Engelmann, F., 2011. Use of biotechnologies for the conservation of plant biodiversity. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 47: 5-16.
- Erat, K., Balık, H.İ., 2022. Bitkisel biyoçeşitlilik ve genetik kaynaklar. *Journal of Agricultural Biotechnology*, 3(2): 117-125.

- Ermiş, S., Aras V., 2017. Kavun (*Cucumis melo* L.) çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6(Özel Sayı): 171-178.
- Galluzzi, G., Seyoum, A., Halewood, M., López Noriega, I., Welch, E.W., 2020. The role of genetic resources in breeding for climate change: The case of public breeding programmes in eighteen developing countries. *Plants*, 9(9): 1129.
- Gepts, P., Bettinger, R., Brush, S., 2012. Biodiversity in agriculture: Domestication, evolution and sustainability. In: R. Bettinger (Ed.), *Early Steps in Agricultural Domestication*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 19-20.
- González-Benito, M.E., Clavero-Ramírez, I., López-Aranda, J.M., 2004. The use of cryopreservation for germplasm conservation of vegetatively propagated crops. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2: 341-351.
- Gross, B.L., Henk, A.D., Richards, C.M., Fazio, G., Volk, G.M., 2014. Genetic diversity in *Malus domestica* (*Rosaceae*) through time in response to domestication. *American Journal of Botany*, 101(10): 1770-1779.
- Grumet, R., McCreight, J.D., McGregor, C., Weng, Y., Mazourek, M., Reitsma, K., Fei, Z., 2021. Genetic resources and vulnerabilities of major cucurbit crops. *Genes*, 12(8): 1222.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Harlan, J.R., 1951. Anatomy of gene centers. *The American Naturalist*, 85(821): 97-103.
- Haspolat, G., Şenel, Ü., Gökkür, S., Kesici, A., 2016. Türkiye süs bitkileri genetik kaynakları. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(2): 51-64.
- İlhan, D., 2017. Bitki biyoteknolojisinde genetik kaynakların önemi. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2): 134-144.
- Karagöz, A., Özbek, K., Sarı, N., 2016. Türkiye'nin bitkisel biyolojik çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin sorunlar ve çözüm önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(1): 88-99.
- Karagöz, A., Tan, A., Özbek, K., Yıldız, A., Keskin, E., Bilgin, A., Aykas, L., Deniz, D., 2020. Tarımda bitki genetik kaynakları alanında mevcut durum ve gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi*, 13-17 Ocak, Ankara, s. 257-279.
- Kaviani, B., 2011. Conservation of plant genetic resources by cryopreservation. *Australian Journal of Crop Science*, 5(6): 778-800.
- Kendir, G., Güvenç, A., 2010. Etnobotanik ve Türkiye'de yapılmış etnobotanik çalışmalara genel bir bakış. *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 30(1): 49-80.
- Koca, N., Paksoy, M., 2023. Kırıkkale yerel kavun (*Cucumis melo* L.) genotiplerinin bazı morfolojik özellikleri. *Bahçe*, 52(1): 65-71.
- Krasteva, L., Poryazov, I., Georgiev, A., 1995. Genetic resources of local forms of green beans in Bulgaria. *Plant Genetic Resource Newsletters*, 101: 21-21.
- Kulus, D., 2019. Managing plant genetic resources using low and ultra-low temperature storage: a case study of tomato. *Biodiversity and Conservation*, 28(5): 1003-1027.
- Kumari, M., Zinta, G., Chauhan, R., Kumar, A., Singh, S., Singh, S., 2023. Genetic resources and breeding approaches for improvement of amaranth (*Amaranthus* spp.) and quinoa (*Chenopodium quinoa*). *Frontiers in Nutrition*, 10: 1129723.
- Kuşvuran, Ş., Ellialtıoğlu, S., Dasgan, H.Y., Abak, K., 2012. Tuzlu koşullara toleransı yüksek bazı yerli kavun aksesyonları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2): 151-153.
- Lambardi, M., Ozudogru, E.A., 2013. Advances in the safe storage of micropropagated woody plants at low temperature. *ISHS Acta Horticulture*, 988: 29-42.
- Mascher, M., Schreiber, M., Scholz, U., Graner, A., Reif, J. C., Stein, N., 2019. Genebank genomics bridges the gap between the conservation of crop diversity and plant breeding. *Nature Genetics*, 51(7): 1076-1081.
- Maxted, N., Kell, S., 2009. Establishment of A Global Network for The in Situ Conservation of Crop Wild Relatives. Status and Needs, FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy.
- Oszako, T., Nowakowska, J.A., 2015. Climate change and food security: Challenges for plant health, plant breeding and genetic resources. *Folia Forestalia Polonica*, 57(3): 194-197.
- Özgen, A.M., Adak, M.S., Ulukan, H., Benlioğlu, B., Peşkirioğlu, M., Koyuncu, N., Yıldız, A., Tuna, D.E., 2015. İklim değişikliği ve bitkisel gen kaynakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 12-16 Ocak, Ankara, s. 184-211.
- Öztürk, S.D.K., Yıldırım, B.Ş., Yıldız, H., Tek, A.L., 2021. Geçmişten günümüze genetik ve kromozom mühendisliği çalışmalarının sürdürülebilir tarım ve bitki ıslahına katkısı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 31(1): 246-258.
- Pala, K., Karaağaç, O., Balkaya, A., 2021. Biyotik stres koşullarına dayanıklı turp ıslah programında kullanılan genitörler. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(Özel Sayı): 3429-3437.
- Palacıoğlu, G., Tombul, S., Bayraktar, H., Özer, G., 2021. Ülkemizde yetiştirilen önemli fasulye çeşitlerinin pas (*Uromyces appendiculatus*) ve adi yaprak yanıklığı (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) hastalıklarına karşı dayanıklılık kaynakları açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(2): 222-230.
- Panis, B., Nagel, M., van den Houwe, I., 2020. Challenges and prospects for the conservation of crop genetic resources in field genebanks, in vitro collections and/or in liquid nitrogen. *Plants*, 9(12): 1634.
- Pathak, M.R., Abido, M.S., 2014. The role of biotechnology in the conservation of biodiversity.



- Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 2(4): 352-363.
- Rao, N.K., 2004. Plant genetic resources: Advancing conservation and use through biotechnology. *African Journal of Biotechnology*, 3(2): 136-145.
- Reed, B.M., Sarasan, V., Kane, M., Bunn, E., Pence, V.C., 2011. Biodiversity conservation and conservation biotechnology tools. *In Vitro Cellular and Development Biology*, 47: 1-4.
- Ruta, C., Lambardi, M., Ozudogru, E.A., 2020. Biobanking of vegetable genetic resources by in vitro conservation and cryopreservation. *Biodiversity and Conservation*, 29: 3495-3532.
- Salgotra, R.K., Chauhan, B.S., 2023. Genetic diversity, conservation, and utilization of plant genetic resources. *Genes*, 14(1): 174.
- Sarı, N., Solmaz, İ., 2018. Türkiye Karpuz ve Kavun Genetik Kaynakları. 72 Tasarım Basımevi, Ankara.
- Sarı, N., Tan, A., Yanmaz, R., Yetisir, H., Balkaya, A., Solmaz, I., Pitrat, M., 2008. General status of cucurbit genetic resources in Turkey. Cucurbitaceae 2008, Proceedings of the IXth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, INRA, Avignon (France), May 21-24, pp. 21-32.
- Solmaz, İ., Yıldız, Ç., 2020. Karpuz genetik kaynaklarında ovül-ovaryum kültürü yöntemiyle haploid bitki elde edilmesi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 35(1): 35-42.
- Surgun Acar, Y., Bürün, B., 2017. The studies in Turkey on use of in vitro cultures in the conservation of biodiversity. *SEAB 2017, International Symposium on EuroAsian Biodiversity*, 05-08 July, Belarus, p. 426.
- Şaltu, Z., 2002. Safran'ın (*Crocus Sativus* L.) biyolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şenkul, Ç., Kaya, S., 2017. Türkiye endemik bitkilerinin coğrafi dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 69: 109-120.
- Vavilov, N.I., 1926. Studies on the origins of cultivated plants. *Works of Applied Botany and Plant Breeding*, 16: 1-245.
- Tan, A., Taşkın, T., 2009. Ege Bölgesinde Sebze Olarak Kullanılan Yabani Bitki Türleri ve Kullanım Amaçları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Yayın No: 136, İzmir.
- Taş, N., Kırçalıoğlu, G., Kırıcı, K.K., Özer, U., 2017. Türkiye yerel çeşit genetik kaynaklarının muhafazası. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10(1): 48-52.
- Tirado-Perez, B., Sandoval-Cancino, G., 2022. Cryopreservation of plant genetic resources: A legacy for humanity. *African Journal of Biotechnology*, 21(2): 55-63.
- Tonguç, M., Şanlı, A., Kaya, M., 2009. Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de külleme hastalığı, kontrolü ve dayanıklılık kaynakları. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18(1-2): 55-59.
- Torunlar, H., Nazlıcan, A.N., 2018. Türkiye'de ikinci ürün soya (*Glycine max* L. Merrill) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların belirlenmesinde coğrafi bilgi sistemleri tabanlı analitik hiyerarşi süreci tekniğinin kullanımı. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(1): 33-46.
- Ünver, H., 2023. Bitki genetik kaynaklarının bahçe bitkileri açısından değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi Dergisi*, 2(1): 57-61.
- Vasile, L., Simona, V., Eliza, A., Zăpârta, M., 2011. Methods of conservation of the plant germplasm. *In vitro* techniques. *Analele Universitatii din Oreda, Fascicula Protectia Mediului*, University of Oradea Publishing House, Romania, pp. 697-708.
- Yakupoglu, G., Çoban Aydoğan, G., 2022. Yozgat Aydıncık Bağrıbutün Kavunu'nun tanımlanması ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe*, 51(1): 37-43.
- Zencirci, N., Yılmaz, H., Garaybayova, N., Karagöz, A., Kilian, B., Özkan, H., Knüpfner, H., 2018. Mirza (Hacızade) Gököl (1897-1981): The great explorer of wheat genetic resources in Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 65(3): 693-711.

**ALINTI:** Adıgüzel, P., Solmaz, İ., 2023. Türkiye'de Bitki Genetik Kaynaklarının Mevcut Durumu ve Korunması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 10(3): 352-360.

**CITATION:** Adıgüzel, P., Solmaz, İ., 2023. Current Status and Conservation of Plant Genetic Resources in Türkiye. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 10(3): 352-360. (In Turkish).