

Türkiye’de Bitki Biyoçeşitliliği, Bitkisel Gen Kaynakları

Biyolojik çeşitlilik, yani canlıların farklılığı ve değişkenliği, canlıların içinde buldukları karmaşık ekolojik yapılarla, birbirleriyle ve çevreleriyle karşılıklı etkileşimleri olarak ifade edilebilir. Kültüre alınmış bitki türlerinin kökleri doğada bulunan yabani akrabalarına dayanır. Günümüzde de yeni tarım çeşitleri elde etmek veya mevcut olanları insanların ihtiyaçlarına göre iyileştirmek için yabani türlerden yararlanılır. Gıda ve tarım için önem taşıyan ve giderek azalan doğal bitkisel kaynaklar, bugün bir ülkenin sahip olabileceği önemli değerler arasında sayılıyor. Dünyanın tarım yapılabilecek nitelikteki alanları ve su kaynakları hızla kirleniyor ve yok oluyor. ABD gibi gelişmiş ülkeler rekoltesi yüksek yeni tohumluk çeşitlerin geliştirilmesi için büyük yatırımlar yapıyor ve gıda ticaretini ellerinde tutmak için büyük çaba gösteriyorlar. Bu gelişmeler ışığında, ülkeler sahip oldukları bitkisel çeşitlilikle, özellikle genetik kaynaklar anlamında birer güç haline geliyorlar.



Bitki varlığı açısından dünyanın en zengin ülkelerinden olan Türkiye, dünyadaki 12 bin civarındaki endemik bitki türünün yaklaşık olarak dörtte birine yakın bir miktarını barındırıyor. İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu endemik bitkiler için en önemli bölgelerimiz. Etnobotanik araştırmalar, bitki domestikasyon (yabani bitkileri kültüre alma süreci) bölgelerinin ülkemizde MÖ 5000-7000 yılları arasında Çatalhöyük, Can Hasan, Hacılar, Mersin ve Çayönü olduğunu ortaya koyuyor. Tahılların büyük çoğunluğu yalnızca Türkiye'ye özgü olan yabani türlerden yetiştirildiklerinden, ekonomik açıdan bakıldığında stepin (bozkır), belki de en önemli ekosistem olduğu görülüyor. Günümüzde insanlığın büyük bir kısmının yararlandığı bu tahıllar, bu bölgede yetişen yabani türlerden çağlar boyu sürdürülen uğraşlar sonucu elde edilmiştir.

Ülkemiz tüm Avrupada bulunan bitki türlerinin % 75'ine sahip. Komşu ülkelerdekinden de iki kat daha fazla çeşitlilik barındıran Türkiye florasının 1/3'ü endemik türdür. Türkiye aynı zamanda lale ve orkide başta olmak üzere birçok süs bitkisinin de anavatanı. Türkiye'nin bilinen bu zenginliği içinde yaklaşık 800 geofit (soğanlı, yumrulu, rizumlu) bitki türü olması, ülkemizi doğal süs bitkileri açısından cazip bir konuma getirmiştir. Kiraz, kayısı, badem ve incir gibi türlerin anavatanı Türkiye'dir. Türkiye florası, kültürü yapılmış önemli tarımsal bitki türlerinin yabani akrabalarını ve bu türlerle ilgili genetik çeşitliliği kapsar (buğday, nohut, mercimek, elma, armut, kayısı, kestane ve antep fıstığı). Endemikler içinde yaşlı ormanlar içeren Doğu Karadeniz dağ ormanları, dünyanın mevcut en geniş selvi (*Cupressus sempervirens*) ve sedir (*Cedrus libani*) ormanlarını içeren Akdeniz ormanları, karışık geniş ve iğne yapraklı ağaçlarıyla Batı Karadeniz ormanları önem bakımından başta gelir. Ülkemizde orman ekosisteminde 20 yabani meyve ağacı türü, 10'dan fazla sebze türü, 14 tıbbi bitki türü, 5 yemlik bitki türü ve 17 süs bitkisi türü olmak üzere ekonomik açıdan önemli olan bitki türlerinin sayısı da yüksektir.

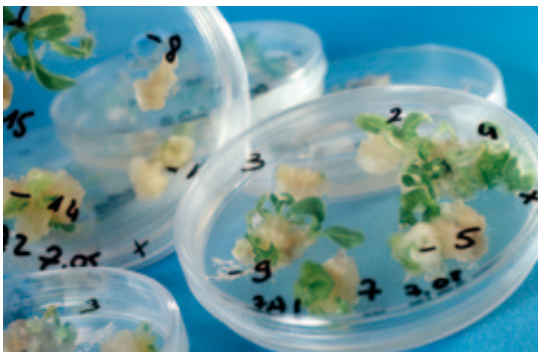


Fotograf: Serkan Taycan

Gen bankaları *ex situ* (doğal olarak yetiştiği ortamdan başka bir ortamda koruma), *in situ* (doğal olarak yetiştiği ortamda koruma), *in vitro* (doku kültürü koşullarında koruma), kriyoprezervasyon (vegetatif materyalin çok düşük sıcaklıklarda -196°C korunması) ve DNA bankaları olarak çeşitlilik gösterir. Çok sayıda ülkede ve uluslararası kuruluşların gen bankaları vardır. Bunlardan IRRI (Uluslararası Pirinç Araştırma Enstitüsü), CIMMYT (Uluslararası Mısır ve Buğday Islah Merkezi), ICARDA (Kurak Bölgelerde Tarımsal Araştırmalar Uluslararası Merkezi), NIAS (Ulusal Agrobiyolojik Bilimler Enstitüsü) başta gelenlerdir. CIMMYT yaklaşık 5000-17.000 mısır tohumunu (sayı çeşide göre değişim gösterir) gen bankasında uzun süreli olarak muhafaza ediyor. Buğday gen bankasında ise yaklaşık 20.000 tohum saklanıyor. IRRI türe ve çeşide göre değişimle birlikte yaklaşık 20.000 ile 32.000 arasında pirinç tohumunu kendi bankasında koruyor. Bitki gen kaynakları ve gen bankaları konusunda çalışma yapan çok sayıda uluslararası araştırma merkezi ve kuruluş, CGIAR (Uluslararası Tarımsal Araştırmalar Danışma Grubu) tarafından koordine ediliyor. CGIAR, 1971 yılında Washington DC'de Dünya Bankası Merkezi'nde üçüncü dünya ülkelerinde besin değeri bulunan tahıl ve yemlerdeki araştırmaları desteklemek, bitki genetik kaynaklarını toplamak ve tanımlamak amacıyla kuruldu. Kendisine bağlı 11 merkeziyle birlikte tahıl, baklagil ve tarımsal öneme sahip orman ağaçlarına ait 650.000'in üzerinde örnek muhafaza ediyor. 16 Ekim 2006'da CGIAR'a bağlı 11 uluslararası araştırma merkezi ve bu merkezlerle ait evrensel gıda ve yem bitkileri koleksiyonlarının bulunduğu gen bankaları FAO tarafından Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Paketi adı altında bir araya getirildi. Bu organizasyonla bitki ıslahçıları, çiftçiler ve araştırmacılar standart koşullarda bu



Fotograf: Serkan Taycan





Fotoğraf: Serkan Tavcan

kaynaklara ulaşacak ve elde ettikleri bilgileri paylaşacaklar. Bitki Genetik Kaynakları Paketi organizasyonu, gıda ve tarımda yer alan, en önemli 600.000 bitki için uluslararası tarımsal araştırma merkezleriyle bir anlaşma imzaladı. Dünyadaki bütün ülkeler, iklim değişikliklerinin getirdiği sorunlar, bilinmeyen zararlılar için, bitki hastalıklarıyla savaşta ve artan dünya nüfusu karşısında bu koleksiyonlara ihtiyaç duyacaklardır. DNA bankalarının oluşturulması da genetik materyalin *ex situ* olarak korunmasında başvurulan vazgeçilmez bir yöntemdir. DNA bankaları genomik araştırmalar, genomik kütüphanelerin oluşturulması ve genetik mühendisliği uygulamalarına yönelik kullanılabilir, ilgilenilen genlerin izolasyonu için temel teşkil eder. Çok sayıda ülkede DNA bankaları bulunuyor. Bunların en önemlisi İngiltere-Kew'de bulunan Kraliyet Botanik Bahçeleri DNA Bankası'dır. Burada 22.000'den fazla bitkinin genomik DNA'sı -80°C'de saklanıyor. DNA örneklerini araştırmalarında kullanmak isteyen kişi ve kurumlarla "materyal transfer anlaşması" yapılarak istenilen örnekler sağlanıyor. ABD Tarım Bakanlığı'na bağlı Tarım Araştırmaları Bölümü'nde de arkeolojik değeri olan yaklaşık 135 yıllık tohumlardan elde edilmiş DNA bankaları bulunuyor. Kore'de bulunan Bitki DNA Bankası, DNA ve doku örneklerinin saklandığı bir başka örnek. Bu örnekler dışında, Avustralya-Southern Cross Üniversitesi'nin Bitki Genetiği Koruma Merkezi de hem bu ülkeye özgü bitki türlerinin hem de önemli tahıl türlerinin saklandığı önemli bir DNA bankası durumunda. Ayrıca, Missouri Botanik Bahçesi DNA Bankası (MBGDB), Brezilya Bitki Türleri DNA Bankası ve Japonya'da bulunan Ulusal Agrobiyolojik Bilimler Enstitüsü de dünyadaki DNA bankalarına örnek teşkil ediyorlar.

Ülkemizde gen kaynaklarının ve bankalarının oluşturulması ve muhafazası Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın sorumluluk ve kontrolindedir. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Türkiye'de bulunan tarla bitkilerinin genetik kaynaklarının toplanması, uzun süreli *ex situ* ve *in situ* muhafazası, tanımlanması ve değerlendirilmesi yoluyla bu kaynakların korunması ve ilgili ürün gruplarında ıslah çalışmaları yapan araştırmacılara genetik tabanı genişletmek için katkıda bulunuyor. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesinde 50.000 örnek muhafaza kapasiteli gen bankasında tahıllar, yemlik tane baklagiller ve yem bitkilerinin yabancı akrabaları ve çiftçi çeşitleri olmak üzere yaklaşık olarak 10.000 bitki çeşidine ait tohum bulunuyor. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde de arpa, buğday, meyve çeşitleri, sebze çeşitleri, susam ve yemlik bitki çeşitlerine ait tohumların saklandığı bir gen bankası bulunuyor. Ayrıca, örneğin yerel meyve ve bağ çeşitlerinin tohumları da 16 değişik araştırma enstitüsünde *ex situ* olarak muhafaza ediliyor. Mart 2010 itibarıyla Çin ve ABD'den sonra dünyanın üçüncü büyük tohum gen bankası olan Türkiye Tohum Gen Bankası, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde Ankara'da açılmış bulunuyor.

Tohum Gen Bankası ile Türkiye'de yetiştirilen yerli, geliştirilmiş kültür bitkileri ve bunların yabancı akrabalarının tohum örnekleri yanında dünyanın dört bir yanından elde edilen bitki türlerine ait tohumlar muhafaza edilecektir. Tohum Gen Bankası 250 bin örnek kapasitesine sahip. Yurt içi ve yurt dışından toplanan tohumlar burada hem genetik olarak muhafaza edilecek hem de bilim insanlarının yapacakları çeşitli çalışmalarda kullanılabilir. Bu bankanın kurulması ülkemiz adına son derece önemli bir gelişme. Ancak ülkemizdeki tarımsal biyoteknoloji çalışma ve uygulamalarında içinde yer aldığımız G-20 ülkelerine oranla bu alana daha düşük düzeyde yatırım yapılmış bulunuyor ve ihracat oranları da düşük düzeyde. Özellikle en büyük zenginliklerimiz olan gen kaynaklarımızın en ileri teknolojiler kullanılarak DNA düzeyinde koruma altına alınması ve bu bağlamda "Ulusal Bitki DNA Bankası" oluşturulması da son derece önemli ve gereklidir.

TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi (MAM) Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü (GMBE) Bitki Biyoteknolojisi Stratejik İş Birimi gerek gelişmiş biyoteknoloji donanımı altyapısı ve gerekse kritik araştırmacı kitlesiyle 1992'den bu yana tarımsal biyoteknoloji alanında Ar-Ge çalışmaları gerçekle-

tiriyor. Birimin, bitki gen kaynaklarının belirlenmesi ve tanımlanmasına destek veren Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın ilgili araştırma enstitüleri ve üniversiteler ile ortaklaşa gerçekleştirdiği TÜBİTAK destekli projelerinden ikisi "Aegilops tauschii'de Tuz Stresine Dayanıklılığı Sağlayacak Yeni Gen Kaynaklarının Belirlenmesi ve Fizyolojik, Moleküler Karakterizasyonu" ile "Kışlık Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Sarı Pas Hastalığına Dayanıklılık İçin Moleküler Markörlerin Geliştirilmesi"dir. Bu projeler kapsamında yabancı ve kültüre alınmış buğday türlerinde değişik stres etmenlerine dayanıklılık sağladığı düşünülen gen bölgeleri belirlenerek dayanıklı buğday bitkilerinin kısa sürede seçiminde kullanılacak DNA markörleri ortaya konuldu. Ülkemizde 9,4 milyon hektar ekim alanına ve 19 milyon ton üretime

sahip olan buğday için tarımı sınırlandıran etmenler arasında pas hastalıkları son derece önemli. Bunlardan biri olan sarı pas hastalığı, ülkemizde hemen bütün bölgelerde görülüyor ve dünyada da geniş alanlarda etkin. Yurdumuzda sarı pas hastalığı, epidemiy yıllarında duyarlı çeşit ekildiğinde bazı alanlarda % 80'e varan oranlarda ürün kaybına neden oluyor. Ayrıca, hastalık nedeniyle bazı buğday çeşitleri tamamen üretimden kaldırılabilir.

Ülkemizde birçok tarımsal araştırmanın yanında, üniversite ve diğer kuruluşlarda buğdayda ıslah çalışmaları yapılıyor. Islah amaçlarından biri de hastalıklara dayanıklılık kazandırılması. Bu çalışmalar yapılırken ıslah materyali tarla ve sera koşullarında hastalık etmeni ile bulaştırılarak hastalıklara karşı test ediliyor. Bu yöntemle başarılı sonuçlar alınsa da çevre koşulları nedeniyle bu her zaman mümkün olamıyor. Ayrıca bu yöntem yeşil aksamı olan bitkiye ihtiyaç duyması, tekrar gerektirmesi ve zaman almasından dolayı pratik bir yaklaşım değil. Fakat moleküler yöntemlerin kullanımıyla kesin olarak, kısa sürede ve tohum gibi daha erken gelişimsel dönemlerde buğday çeşitlerinin hastalığa dayanıklı ya da duyarlı olduğu belirlenebiliyor. TÜBİTAK MAM GMBE önderliğinde gerçekleştirilen proje çalışmaları kapsamında sarı pas hastalığına dayanıklı buğday çeşit ve hatlarını kısa sürede seçmek için kullanılacak DNA markörleri belirlenmiş bulunuyor.



Bitkisel üretimde beklenen verimin alınmasını engelleyen diğer önemli unsurlardan birisi de tuzluluk sorunu. Dünyada tarım yapılan toprakların yaklaşık % 40'ı tuzluluk probleminin tehdidi altında. 2001 FAO-UNESCO toprak haritası veri tabanına göre Türkiye'de 2-2,5 milyon hektarlık işlenen arazi tuzluluk probleminin etkisi altında. Özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi ile hayat bulan Şanlıurfa ve Harran ovalarındaki araziler ile buğdayın en geniş ekim alanının olduğu Orta Anadolu bölgesi tuzlanma tehlikesiyle karşı karşıya. Buğday, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tüketilen en önemli gıda kaynaklarından biri. Bugün ekmeğin ve makarnanın hammaddesi olarak kullanılan kültüre alınmış buğday'ın (*Triticum aestivum*) yabancı formlarından biri olan *Aegilops tauschii*'nin tuzluluğa dayanıklılıkta

rol alan genleri içerdiği biliniyor. Bu noktadan hareketle proje kapsamında bu yabancı buğday çeşitleri kullanılıyor ve tuz stresine duyarlı diğer buğdayların iyileştirilmesi amacıyla ıslah çalışmalarında kullanılacak, tuz stresine dayanıklılığı sağlayacak yeni genler ortaya çıkarılıyor. Sonuç olarak proje çalışmaları, belirlenen tuzluluğa dayanıklılık sağlayacak bu yeni gen kaynaklarının yüksek verimli ama tuzluluğa duyarlı buğday çeşitlerine aktarılmasına yönelik ıslah çalışmalarına hizmet ediyor.

Ekim 2010 itibarıyla başlayan, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, ilgili araştırma enstitüleri,

üniversite ve MAM GMBE iş birliğinde gerçekleştirilecek "Türkiye Geofitlerinin Kültüre Alınması, Yeni Tür ve Çeşitlerin İlgili Sektörlere Kazandırılması" konulu proje çalışmasıyla, ülkemiz doğal süs bitkilerinin (soğanlı, yumrulu, rizomlu) *ex situ* muhafaza altına alınması, yerel kaynaklarımızla ilk defa çeşit geliştirilmesi, geliştirilen çeşitlerin moleküler düzeyde tanımlanması ve pek çoğu tıbbi bitki olan geofitlerin biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi hedefleniyor.

Kaynaklar

İşık, K., *Bitkiler ve Sürdürülebilirlik. Yeri: Bitki Biyolojisi*, Palme Yayınevi, Ankara, 2004.
Salamini F., ve ark., "Genetics and Geography of Wild Cereal Domestication in the Near East." *Nature Review Genetics*, Vol 3, s. 429-441, 2002.
Kaya, E., ve ark. Bazı Doğal Bitkilerin Kültüre Alınması Yeni Tür ve Çeşitlerin Süs Bitkileri Sektörüne Kazandırılması-I, (Sonuç Raporu), TÜBİTAK, KAMAG, Proje No: 105G068, 2009.

Tan, A., Agricultural Plant Biodiversity in Turkey, OECD Expert Meeting on Agri-Biodiversity Indicators, Group I.C. Plant Genetic Resource Diversity, 5-8 November 2001, Zurich, Switzerland.
Uncuoğlu A. A., *Aegilops tauschii*'de Tuz Stresine Dayanıklılığı Sağlayacak Yeni Gen Kaynaklarının Belirlenmesi ve Fizyolojik, Moleküler Karakterizasyonu. (Sonuç Raporu), TÜBİTAK, TBAG, Proje No: 104T464, 2008.



Bitki Biyoteknolojisi alanındaki Ar-Ge çalışmalarını 1996 yılından bu yana TÜBİTAK, MAM, Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü'nde sürdürmekte ve 2008 yılından bu yana aynı kurumda Müdür Yardımcısı olarak görev yapmaktadır. Türkiye'nin tarımsal sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve öncelikleri doğrultusunda kuraklık, tuzluluk, bitki hastalıkları gibi stres etmenleri ve bitki genetik kaynaklarının korunması gibi alanlarda biyoteknolojik araştırmalar gerçekleştirmektedir. 2009 yılında "American Association for the Advancement of Science" kendisini başarılı bilim kadınlarından biri olarak Science dergisinin eki olarak dağıtılan booklet ile tanıtmıştır.