

KARŞILAŞTIRMA

TOHUM GEN BANKASI ÜZERİNE DÜŞÜNCELER

Umarım bu “Tohum Gen Bankası” “Tohum Morgu” olmaz da gerçekten o çok övündüğümüz biyolojik çeşitliliğimiz yeni nesiller ve insanlık için ekonomik faydaya dönüştürüldüğü ıslah çalışmalarında kullanılır

Hatırlarsanız geçtiğimiz Mart ayında “Türkiye Tohum Gen Bankası” Sayın Başbakanımız tarafından açıldı. Tabii ki yapılan her iş, dikilen her eser kıymetlidir. Devlet imkânlarını bu merkez için tahsis edenlere şükranlarımızı sunuyoruz.

Bu açılış töreni bana yine Karakılçık buğdayını hatırlattı. Çocukluğumda atadan kalma çiftliğe gittiğimizde, çiftliğin girişinde yolun sağında ve solunda kalan her biri yaklaşık 50 dekar arazide rotasyonlu olarak her yıl Karakılçık buğdayı ekilir ve bundan bulgur yapılırdı. Bilenler bilir, bulgurun yapılması ayrı bir ritüeldir. Harman yerinde atın çektiği düven ile saplarından ayrılan buğday danele-ri yaba ile havaya savrulup samandan ayrılır, ardından bulgur yapılacak buğdaylar bakır kazanlarda kaynatılırdı. Kaynamış buğdaylar (hedik) kurutulmak için serildiğinde bunları avuç avuç yemek ayrı bir zevk verirdi biz çocuklara. Tarlaların geri kalan kısmında da buğday ve pamuk rotasyonu olurdu, ama buralara Karakılçık değil Floransa buğdayı ekilirdi. Bir süre sonra Meksika buğdayı geldi; Karakıl-

Prof. Dr. Selim Çetiner
Sabancı Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
İstanbul



çıgın pabucunu dama atan Floransa'nın yerine Meksika buğdayı ekilir oldu. Neden diye sorarsanız; Karakılıç dekara 80 kg, Floransa 140 kg, Meksika buğdayı da 450 kg veriyordu da ondan. Son yıllarda Panda ekiliyordu, şimdi onun yerini Adana 99 aldı vs. Buğday tohumculuğu hatta ıslahı ile uğraşan arkadaşlardan Karakılıç tohumu istediğimde hep benzer yanıtlar aldım: "dağ köylerinde ara, belki bulursun". Oralarda da bulamadım. Umarım "Tohum Gen Bankamız" Karakılıç buğdayı bulmama yardımcı olur...

Bu kısa anımı paylaştıktan sonra "Tohum Gen Bankası" nedir? Ne işe yarar? Ya da bir işe yarar mı? Bu soruların yanıtlarını bulmaya çalışmadan önce bazı şeyleri hatırlamakta yarar var...

Hepimizin bildiği gibi çoğu bitkiler nesillerini devam ettirebilmek için tohum oluştururlar. Muz gibi bazı bitkiler ise doğaları gereği tohum oluşturamaz ama vejetatif olarak yani rizom, yumru gibi çeşitli organları vasıtasıyla çoğalırlar. Çoğu meyve türleri ise bitki tohum oluştursa bile tarımsal niteliklerinin muhafazası için göz veya kalem aşısı yapılarak vejetatif olarak çoğaltılır. Yani, bitkiler kendi nesillerini sürdürmek için tohum üretirken insanlar da avcı-toplayıcı kültürden yerleşik tarımcı topluma geçtikleri 10 bin yıldır gıda ve barınma ihtiyaçları için uygun bitkileri yetiştirmek peşindedirler. Biyoçeşitliliğin temel öğelerinden ekolojik çeşitlilik yani farklı toprak ve iklim koşulları, evrim boyunca bu koşullarda yaşamlarını sürdüren farklı organizmaların ve türlerin ortaya çıkmasını ve yine aynı tür içerisinde de farklı genetik yapıların gelişmesini sağlamaktadır. Bitki özelinde bakacak olursak dünyanın farklı coğrafi bölgelerinde binlerce farklı bitki türünün ve çeşidinin gelişmesi bundandır. İnsanoğlu önce kendi yakın çevresindeki bitkileri kültüre almış, ekip biçmeye başlamış ve binlerce yıldır bunlar arasında kendi ihtiyaçları için en uygun olanları seçip iyileştirmeye çaba göstermiştir, bu da tarımsal biyoçeşitliliği ortaya çıkarmıştır. 16. yüzyıldan itibaren, bilimsel araştırmaya olan ilginin artması sadece astroloji, fizik ve kimya alanlarında de-

ğil botanik, zooloji, entomoloji gibi tarım için önemli temel alanlarda da görülmeye başlamıştır. İnsanlar sırf yeni bitkiler toplamak için kıtalararası seyahatlere çıkıyor yeni keşfedilen ülkelerden bitkiler toplayıp botanik bahçeleri kuruyorlardı. Bu tip faaliyetler artık manastır ve kilise bahçelerinin sınırlarını aşmaya başlamış hemen her önemli şehirde botanik bahçeleri kurulmaya başlamıştı. Ziyaret ettiğim onlarca botanik bahçesi arasında, 1545'te Padova'da kurulan botanik bahçesi ile İngiltere'deki 250 yıllık "Kew Gardens" sanırım Batı'daki ilk bitki gen bankaları arasında sayılabilir. Tabii ki burada, Kristof Kolomb'un Amerika'yı keşfinden bahsetmeden geçemeyiz. Amerika'nın keşfedilmesi, gemiciliğin gelişmesi, yeni yerlerin bulunup sömürgeleştirilmesi beraberinde yeni bitki türlerinin de bulunarak Avrupa'ya taşınmasını, bunun yanında eski dünya bitki türlerinin de Amerika'ya götürülmesine yol açmıştır. Bugünkü anlamda ilk tohum gen bankası 1921 yılında Sovyet genetikçi Nikolai Vavilov tarafından St. Petersburg'da kurulmuştur. Yaklaşık 20 yıl içerisinde dünyanın farklı yerlerinden 200 bin civarında örnek toplayıp kataloglayan Vavilov, tarımsal bitkilerin dünya üzerindeki gen kaynakları merkezlerini de tanımlamıştır. Buğday ve mısır gibi yaygın bitki türlerinin ıslahı için önemli çalışmalar yapmış olan Vavilov'un Mendel kanunlarını reddeden Lysenko'yla çatışması nedeniyle Sovyet rejimi tarafından tutuklanması ardından da hapse açılıktan ölmesi tarihin ders çıkarılması gereken acı olaylarından birisidir.

Bunun ardından 1940'larda ise Amerikan Ulusal Genetik Kaynakları Koruma Merkezi kurulmuştur. Halen 38 bin kadar bitki türüne ait 450 bin'e yakın örneğin muhafaza edildiği tohum gen bankasında dünyanın hemen her yerinden toplanmış tohum ve bitki materyali bulunmaktadır. Elektronik veri tabanına yerleştirilmiş bu bitki gen kaynakları araştırma ve ıslah amacıyla dünyanın her yerine bedelsiz olarak gönderilmektedir. Yeşil Devrim ile birlikte yüksek verimli buğday ve çeltik çeşitlerinin dünyaya yayılmasıyla Karakılıç buğda-



Bitki gen kaynaklarının önemi ve bunların gerek tarımsal üretim sistemlerindeki değişimler gerekse doğal yaşam alanlarının tahribi sonucu kaybolma tehlikesi altında oldukları bilinmektedir. Dolayısı ile hem klasik ıslah çalışmaları hem de modern genetik yöntemler için genetik kaynakların toplanması, korunması ve taşıdıkları özelliklerin morfolojik ve moleküler düzeyde tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır.

yı gibi yerel çeşitlerin ortadan kalkmaya başlaması tarımsal biyoçeşitliliğin kaybı konusundaki kaygıları artırmıştır. Bitki ıslahçıları açısından son derece önemli olan bu gen kaynaklarının koruma altına alınması için dünyanın çeşitli ülkelerinde tohum gen bankaları kurulmaya başlanmıştır. Daha sonra 1974'te Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü (IPGRI) kurularak gen bankaları arasında iş birliği ve ağ oluşturma çabaları başlamıştır. Böylece gerek gelişmiş gerekse gelişmekte ülkelerde bulunan gen kaynaklarının korunması ve ıslah amaçlı paylaşılması daha işlevsel hale gelmiştir. Halen bu gen bankalarında bulunan örnek sayısı 2.3 milyonun üzerinde olup bunların yüzde 97'sini tohumlar, yüzde 3'ünü de klonal bitki materyalleri oluşturmaktadır.

Bundan 10 yıl kadar önce yürürlüğe giren ve Türkiye'nin de taraf olduğu Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ise sadece tarımsal bitki türlerinin değil tüm bitki çeşitliliğinin korunması, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı ve bu biyolojik çeşitlilikten oluşacak faydaların adil paylaşımını öngörmektedir.

Bu bağlamda, İngiltere'deki Kew Botanik Bahçesi tarafından eşgüdümü yapılan ve 2000 yılında başlatılan Binyıl Tohum Bankası Projesi önemli bir adımdır. Yine, 2008 yılında faaliyete giren Norveç'teki Svalbard Küresel Tohum Sığınağı tesisleri ülkeler arasındaki iş birliğine güzel bir örnek teşkil etmektedir. Bu sığınakta aslında, farklı gen bankalarında muhafazaya alınmış tohumların olası risklere karşı yedeklemesi yapılmaktadır.

Türkiye'de ise gerçek anlamda ilk Tohum Gen Bankası'nın 1974 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde kurulduğu söylenebilir. Şüphesiz bunun yanında daha ufak tohum koleksiyonları ile önemli meyve türleri ile bağ çeşitlerini içeren *ex situ* koleksiyonlar da oluşturulmuştur. Ancak bunlar hiçbir zaman Batı'da Gen Bankalarına gösterilen ilgiyi görmemiş ve gereken kadro ile finansal kaynaklara ulaşamamışlardır.

Özetle, bitki gen kaynaklarının önemi ve bunların gerek tarımsal üretim sistemlerindeki değişimler gerekse doğal yaşam alanlarının tahribi sonucu kaybolma tehlikesi altında oldukları artık hemen herkes tarafından fark edilmiş bulunmaktadır. Dolayısı ile hem klasik ıslah çalışmaları hem de modern genetik yöntemler için genetik kaynakların toplanması, korunması ve taşıdıkları özelliklerin morfolojik ve moleküler düzeyde tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu arada, genetik kaynakların sadece *ex situ* yani bir yerden toplanarak gen bankalarında korunmaya alın-

malarının yanında, *in situ* yani doğal yetişme ortamlarında korunmaları, bunların doğal ortamdaki evrimleri ve genetik açılıma ve değişime uğramaları açısından da önemlidir. *In situ* koruma önündeki en büyük engel ise doğal yaşama alanlarının hızla yok olmasıdır. Türkiye’de örneğin, 1950’lerden itibaren mekanizasyonun artmasıyla mera alanlarının bozularak tarlaya dönüştürüldüğü, aynı şekilde ormanların tahribiyle tarıma müsait olmayan dik eğimli alanlarda ekim yapıldığı, özellikle 1960’lardan itibaren göllerin ve sulak alanların kurutulmasıyla yeni tarım arazilerinin yaratıldığı, sulama ve/veya elektrik üretimi amaçlı göl ve göletler oluşturularak vadi içi habitatların tahrip edildiği ve geniş alanlarda sulu tarıma geçildiği ve böylece doğal dengenin olabildiğince bozulduğu gerçeği *in situ* korumayı daha da zor hale getirmiştir.

Dolayısıyla bitki gen kaynaklarının gen bankalarında *ex situ* korunması zorunlu, ancak zorunlu olduğu kadar da zordur. Tohumlar fizyolojik olarak su kaybederek dinlenmeye (bitki büyüme ve gelişmesi için gerekli koşullar olmadan çimlenmemeye) programlanmış olduklarından, bunları derin dondurucuda -20°C’de, hatta sıvı azotta -156°C’de uzun süre muhafaza etmek mümkündür. Yine de bitki türüne bağlı olarak bir tohumun canlılığını muhafaza süresi 10-50 yıl, az sayıda bazı türler için daha uzundur. Ancak, iyimser bir tahminle bunu 25 yıl olarak alırsak, Bakanlık yetkililerinin beyanına göre 250 bin örneğin muhafaza edileceği Tohum Gen Bankası’nda her yıl 10 bin örneğin tarlaya ekilip tohumlarının hasat edilerek tekrar korumaya alınması gerekir. Bunun gerektirdiği işgücü ve maliyetin yanında, toplanan bu tohumların kendi aralarında tozlaşarak veya kendiliğinden genetiklerinde açılım olması ya da tohumların karıştırılma olasılıkları tüm gen bankaları için büyük bir risk oluşturmaktadır. Dolayısıyla bunların gerek morfolojik gerekse moleküler düzeyde çok iyi bir şekilde karakterize edilerek kayıt altına alınmaları ve tohum yenileme sırasında yinelenmeleri gerekir. Türkiye’de 1974’te kurulan Tohum Gen Bankası ile diğer bitkisel gen kaynakları koleksiyonları şimdiye kadar ne yazık ki bu işlevleri tam olarak yerine getirebilecek kadro ve mali imkanlara sahip olamamışlardır.

Gen Bankalarındaki tüm bu zor ve pahalı çalışmaların amacı şüphesiz ki bu gen kaynaklarının tarımsal üretimde kullanılacak yeni çeşitlerin ıslah edilmesinde kullanılmasıdır. Bu da ancak yukarıda da belirttiğim üzere tohum gen bankasında muhafaza altına alınacak örneklerin tarımsal, morfolojik ve moleküler düzeyde tanımlanmasını, kayıt altına alınmasını ve bu bilgilerin ve materyalin bitki ıslahçılarına erişimine açık olma-

sını gerektirmektedir. Nitekim yazının başında örneğini verdiğim tohum gen bankaları, tüm zorluklara rağmen bu asgari koşulları sağlamaya gayret göstermekte bunun için her türlü işbirliği kanallarını geliştirmeye çalışmaktadırlar. Tüm bunlar çok sayıda ve nitelikte araştırmacı ve destek personelinin istihdamını zorunlu kılmaktadır. Bu yapılmadığı ya da yapılamadığı takdirde onca yatırım ve emek heba olacak, böylece toplanan tohumlar işlevsiz olarak bir bakıma ölüme terk edilecektir.

Sonuç söz olarak, umarım bu “Tohum Gen Bankası” “Tohum Morgu” olmaz da gerçekten o çok övündüğümüz biyolojik çeşitliliğimiz yeni nesiller ve insanlık için ekonomik faydaya dönüştürüldüğü ıslah çalışmalarında kullanılır.

