



GELENEKSEL / YEREL TOHUMLAR, GDO ve BİYOÇEŞİTLİLİK

TRADITIONAL / LOCAL SEEDS, GMO and BIODIVERSITY

Ahmet BALKAYA

GELENEKSEL / YEREL TOHUMLAR, GDO VE BİYOÇEŞİTLİLİK

Ahmet BALKAYA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Özet

Tarımsal üretimin başlangıcı ve birçok bitkinin çoğaltma materyali tohumdur. Bu derleme çalışmasında, sürdürülebilir tarımda geleneksel tohum üretiminin esasları ve çeşit kavramı açıklanmıştır. Ayrıca biyoçeşitliliğin önemli yapısal göstergesini oluşturan yerel çeşitlerin önemi, muhafazası ve tarımsal üretiminde değerlendirilmesi incelenmiştir. Organik tarımda, yerel çeşitlerin önemi ve organik bitki ıslahı yöntemleri kullanılarak organik çeşitlerinin geliştirilmesi ile organik tohum üretimleri sürecinde karşılaşılabilecek faktörlerin teknik yönden analizleri yapılmıştır. Son yıllarda hibrit çeşit ıslahındaki gelişmeler, moleküler teknikler kullanılarak yeni çeşitlerin seçilmesi ve genetiği değiştirilmiş organizmaların (GDO) kullanımındaki düzenlemeler ile bunların tohum üretimine yansması tohumculuk sektöründe firmalar arasında rekabeti artırmıştır. Ayrıca son yıllarda tarımsal üretimde kullanılmaya başlanan transgenik çeşitlerin kullanımı ve biyoçeşitlilik üzerine etkileri hakkında bilgiler de özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler

Sürdürülebilir tarım, Genetik miras, GDO, Islah, Çeşit, Tohum

TRADITIONAL / LOCAL SEEDS, GMO and BIODIVERSITY

Ahmet BALKAYA

Ondokuz Mayıs University

Abstract

The beginning of agricultural production and the propagation material of many plants are seeds. In this review, the principles of traditional seed production and the concept of variety in sustainable agriculture are explained. In addition, the importance of local varieties, which constitute an important structural indicator of biodiversity, their conservation and utilization in agricultural production were examined. The importance of local varieties in organic agriculture, the development of organic varieties using organic plant breeding methods and the technical analysis of the factors that may be encountered in the process of organic seed production are discussed. In recent years, developments in hybrid variety breeding, selection of new varieties using molecular techniques, regulations on the use of genetically modified organisms (GMOs) and their reflection on seed production have increased competition among companies in the seed industry. Additionally, information about the use of transgenic varieties that have begun to be used in agricultural production in recent years and their effects on biodiversity is also summarized in this study.

Keywords

Sustainability agriculture, Genetic heritage, GMO, Breeding, Variety, Seed

1. GİRİŞ

Bitki genetik kaynakları, özellikleri tanımlanmış kültür bitkileri ile onların yabani akrabalarını bir araya getirmesi sebebiyle çeşit ıslahı çalışmaları ve tohum üretimi açısından kritik ve önemli bir rol oynamaktadır (Engels vd., 1995). Farklı ekolojilere adaptasyon yetenekleri, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılıkları, yüksek besin değeri ve üstün kalite içeriklerine sahip olmaları nedeniyle çeşit ıslah programları için önemli ve eşsiz nitelikte kaynaklardır (Balkaya & Yanmaz, 2001; Karaağaç & Balkaya, 2017). Bugün yetiştirilen ve kullanılan kültür bitkileri ve varyeteleri, uzun yılların hatta binyılların ürünleridir. Günümüzde kullanılan kültür bitkileri ve çeşitlerinin ürünleri olan tohumlar, gıda zincirinin başlangıç noktasını oluşturur ve aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin yapısal göstergesidir. Günümüzde tarımsal üretimde modern yetiştirme teknikleri kullanılmasına rağmen, hızla artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayacak, verim unsurları yönünden üstün, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı nitelikli dayanıklı/tolerant yeni çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Günümüzde tüm ülkelerde gen kaynaklarının toplanması ve yönetimi, tarımsal öncelikler arasındadır. Çeşit ıslah programları oluşturulurken bir ıslahçı için en büyük yardımcı o coğrafyada var olan yerel çeşitlerdir. Bu nedenle ıslahçılar tarafından seçilen nitelikli gen kaynakları; sürdürülebilir ekonomi, ekoloji, tarımsal üretim ve küresel gıda güvenliğinin de esas temelini oluşturmaktadır.

Biyolojik çeşitlilik veya biyolojik zenginlik, “bir bölgedeki genlerin, türlerin ve ekosistemlerin toplamı” şeklinde tanımlandığı gibi tabiatta var olan bütün varlıkların birbirleriyle ve çevreleri ile olan karşılıklı ilişkilerini vurgular (Çalışkan vd., 2011; Hakyemez vd., 2013). Biyolojik çeşitlilik genetik, tür ve ekosistem çeşitlilik olmak üzere üç alt grupta incelenir. Tarımsal biyolojik çeşitlilik, tarım ve gıda sektörü ile ilişkili olan bütün biyolojik çeşitlilik unsurlarını ve tarımsal ekosistem içinde yer alan biyolojik çeşitliliğin tüm unsurlarını kapsayan geniş kapsamlı bir terimdir. Tarımsal biyolojik çeşitlilik, tarım ve gıda sektörü için hayati öneme sahip olan genetik kaynakları içerir. Ekosistemler, besinlerin geri dönüştürülmesi, organik materyallerin parçalanması, tozlaşmanın sağlanması, zararlıların ve hastalıkların kontrol altına alınması, su döngüsünün devamlılığı, karbondioksitin emilimi ve depolanması gibi hayati işlevleri yerine getiren karmaşık yapılardır. Bu işlevlerin yerine getirilmesinde, bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar gibi canlı organizmaların yanı sıra toprak, su gibi cansız faktörler de önemli rol oynar. Geleneksel bilgiler ve sosyoekonomik faktörler de ekosistemlerin işleyişini ve sürdürülebilirliğini etkilemektedir (Arslan, 2010). Türkiye, 1996 yılında Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne (BÇS) taraf olarak uluslararası bu anlaşmaya imza atan ilk ülkelerden biri olmuştur. 1997 yılında yürürlüğe giren bu sözleşme, mevcut biyolojik çeşitliliği koruyarak, sürdürülebilir kullanımını sağlamak ve genetik kaynaklar tarafından sağlanan faydaların eşit bir şekilde paylaşılmasını amaçlamıştır.

Türkiye birçok bitki türünün orijin ve gen merkezi olmasının yanı sıra, bitki genetik çeşitliliği bakımından dünyada önemli bir yere ve konuma sahiptir. Bu çeşitliğin en önemli nedenlerinin başında ülkemizin üç önemli floristik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerine) kesişme noktasında yer alması gelir (Balkaya & Karaağaç, 2006). Ayrıca geniş bir jeomorfolojik, topoğrafik ve iklimsel çeşitliliğinin bulunmasının bir sonucu olarak zengin bir bitki çeşitliliği ve yüksek oranda endemizm görülmektedir (Karaağaç & Balkaya, 2017). Türkiye'nin florasında 174 farklı familyaya ait 1.251 cins ve 9.222 tür bulunmaktadır. Bu türlerden 3.000'inden fazlası endemik özellik göstermektedir. Türkiye'nin bitkisel gen kaynakları açısından zenginliği, tüm Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında oldukça belirgindir. Örneğin, Avrupa'daki tüm ülkelerin toplamında 203 farklı familyaya bağlı 12.000 tür bulunmaktadır, ancak bu türlerin sadece 2.750'si endemiktir. Bu karşılaştırma, Avrupa ülkelerine kıyasla bitki gen kaynakları yönünden Türkiye'nin oldukça zengin bir ülke olduğunu ortaya koymaktadır (Karık, 2015). Avrupa kıtasının tümünde mevcut olan bitki türlerinden sadece 2.750 tanesinin endemik olması ülkemizdeki endemik bitki sayısının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir (Mutlu vd., 2009). Ülkemiz, birçok bitki türünde çok yüksek düzeyde genetik varyasyon barındırmaktadır (Tan, 1996). Aynı zamanda iki büyük gen merkezinin (Yakın Doğu ve Akdeniz) kesişim noktasında yer almaktadır. Her iki gen merkezi de keten (*Linum*), soğan ve sarımsak (*Allium*), arpa (*Hordeum*), buğday (*Triticum*), yulaf (*Avena*), nohut (*Cicer*), mercimek (*Lens*), bezelye (*Pisum*), şeker pancarı (*Beta*), üzüm (*Vitis*), badem (*Amygdalus*) ve erik (*Prunus*) gibi tarla ve bahçe bitkilerinin ortaya çıkmasında kilit bir role sahiptir (Muminjanov & Karagöz, 2019). İpek yolu üzerinde yer alan Anadolu, Avrupa ile Asya kıtaları arasında bir köprü görevi görmesi, bölgenin olağanüstü bir genetik zenginliğe sahip olmasının diğer önemli bir nedenidir.

Tohum, tarımsal üretim için ilk aşama olup birçok bitkinin çoğaltım materyali olarak kullanılır. Bu nedenle tohumun, ülkelerin tarım ve gıda sektörleri açısından stratejik olarak önemli bir payı vardır. Türkiye'de, bilimsel prensiplere dayalı çeşit geliştirme ve kaliteli tohumluk üretimiyle ilgili ilk adımlar, Cumhuriyet döneminde atılmıştır. Cumhuriyet öncesi dönemde ise ıslah programları ile elde edilen kaliteli tohumluk üretimi ve dağıtımı için özel bir kuruluş veya organizasyon olmadığı için çiftçiler kendi tohum ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tarlalarının en iyi yerinde yetişen üstün bitkilerden gelecek yılın tohumlarını selekte etmişlerdir (Gençtan vd., 1990). Ülkemizde bitki ıslahçıları, geçmişten günümüze kadar olan süreçte mevcut tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilikten kaynaklanan farklılıklardan faydalanarak adaptasyon, kalite, verim, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi istenilen özelliklere sahip olan bitki çeşitlerini seçme ve geliştirme konusunda önemli başarılar elde etmişlerdir (Karaağaç & Balkaya, 2017; Balkaya vd., 2020). Türkiye'de 1992 yılında yürürlüğe giren "Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Kullanılması Yönetmeliği" kapsamında ülkemizdeki çeşitliliği korumak, muhafaza etmek ve kullanmak için yönetmelik usul ve esasları dikkate alınmaktadır. Bu yönetmelik

kurumlar arasında gerçekleşen yetki paylaşımları ve mevzuatlara göre yenilenmektedir (Tan, 2010). Son yıllarda tarımsal biyolojik çeşitlilik hızla azalmaktadır. Literatüre göre, 1800'lü yılların yarısından günümüze kültür bitkilerinde biyolojik çeşitlilik kaybının %75'ten fazla olduğu belirtilmektedir (Arslan, 2010). Özellikle son yıllarda klasik ıslah programları ve biyoteknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, bitki genetik kaynaklarıyla ilgili çalışma alanlarında büyük ilerlemelere neden olmuştur. Bu ilerlemeler, genetik çeşitliliği korumak, üretmek, yenilemek, karakterizasyonunu yapmak, ıslah ve çeşit geliştirmek için bitki genetik kaynaklarının kullanımında önemli katkılar sağlamıştır.

2. GELENEKSEL TOHUMLAR/YEREL ÇEŞİTLERİN KULLANIMI, MUHAFAZASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

2.1. Yerel Çeşitler

Yerel çeşitler, biyolojik çeşitliliğin ve kültürel mirasın önemli bir bileşenidir. Bu çeşitler, binlerce yıllık kültürel birikimle birlikte ortaya çıkmış ve genetik kaynaklar içinde en önemli ve en kolay erişilebilir olanlarından birisi olmasına rağmen, aynı zamanda en fazla genetik erozyona uğrayan gruptur (Taş vd., 2017). Yerel çeşitler; insanlar tarafından kalite özellikleri yönünden yüksek olan, yöre şartlarına uyum sağlamış genotiplerin seçilmesi ve gelecek generasyonlarda da seleksiyona devam ederek seçilmiş tohumlarla yetiştiriciliğin sürdürülmesinin yanında doğal seleksiyon etkisi ile ortaya çıkmıştır. Yerel çeşitlerin içerdiği zengin genetik çeşitlilik, üstün nitelikli kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi için kullanılacak hammadde niteliği taşımaktadır (İnal, 2013). Avrupa Birliği mevzuatında muhafaza çeşitlerinin tanımlanmasında kullanılan 'landrace' terimi, bitki türlerinin yetiştiği bölgenin coğrafi şartlarına adapte olmuş klon ve popülasyon gruplarını tanımlamaktadır. Ancak ülkemizde kanunun ilk çıktığı dönemlerde Türkçe'ye önce 'köy çeşidi', daha sonra da 'yerel çeşit' olarak tercüme edilmesi nedeniyle günümüze kadar bu şekilde gelmiştir (Yanmaz, 2010). Sıklıkla kullanılan "ata tohumu" ifadesi teknik olarak yanlış bir ifadedir. Kullanılacak doğru terim ise yerel çeşit, yerel tohum veya köy popülasyonu olmalıdır. Günümüzde yerel çeşit kavramı, birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Arslan (2010), köy (yerel) çeşitlerini korumasız ve yerel olarak yetiştirilen çeşitler olarak tanımlamıştır. Bu çeşitlerin, çiftçiler tarafından yıllar boyunca belirli amaçlara veya özel yetiştirme koşullarına uygun olarak seçilmiş ve geliştirilmiş çeşitler olduğunu ifade etmiştir. İnal (2013) ise çiftçilerin uzun yıllar boyunca yetiştirme süreçlerinde kendi beğeni ve tercihleri doğrultusunda seleksiyonla ıslahını yaptıkları ve yetiştiricilik yaptıkları bölgeye uyum sağlamış kültür bitkilerine ait çeşitlerini yerel çeşit ya da köy çeşidi olarak tanımlamıştır. Taş vd. (2017), yerel çeşitleri, yetiştikleri çevre koşullarına adapte olmuş, klasik ıslah programlarına dahil edilmemiş ve yetiştiricinin kullanımı, bilgisi, alışkanlıkları ve gelenekleriyle yakından ilişkili değişken bir popülasyon olarak tanımlamışlardır. Bir türün geleneksel ürün özelliğini alması için oldukça uzun bir zaman boyunca belirli bir kültür

içinde kalması ve birkaç kuşağın ihtiyacını karşılamış olması gereklidir. Böylece bu kültür bitkisi nesilden nesile aktarılmış olur (Arslan, 2010). Yıllar içinde bu kültür çeşitleriyle ilgili toplanmış ve kültürel olarak yaşayan güncel bilgiler, ülkemizin bize sunduğu bir kültür mirasıdır. Yerel çeşitler, tarımsal üretimde bizim nitelikli gen kaynağımızdır. Bu nedenle bunları korumamız ve gelecek nesillere aktarmamız gerekir.

Dünya genelinde organik ürünlere ve yerel çeşitlere karşı ilginin hızla artması ve diğer birçok etkenle birlikte aşağıdaki ana özelliklerinden dolayı yerel çeşitler, modern çeşitlere göre daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır (Karagöz, 2018).

- a. Çevre sağlığı:** Geliştirilen ticari çeşitlere göre yerel çeşitlerin üretiminde daha az miktarda su ve gübre kullanılır, ayrıca bazı yerel çeşitlerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıma sahip olması aşırı kimyasal kullanımının da önüne geçilmesini sağlar.
- b. Adaptasyon yetenekleri:** Bulundukları bölgenin çevresel, iklim ve toprak koşullarına daha fazla uyum gösterirler. Bu sebeple yetiştirildikleri farklı ekolojilerde adaptasyon yetenekleri yüksektir.
- c. Kalite:** Yerel çeşitlerden elde edilen ürünlerin kimyasal bileşenleri (lif, şeker, protein, vitamin, antioksidan, glüten) ile kalite özellikleri (renk, koku ve tat) çoğunlukla geliştirilmiş çeşitlere kıyasla daha üstündür. Her bölgenin kültürel olarak kendine has yemek ve beslenme alışkanlıkları vardır; yerel çeşitlerin kullanımı ile alışılmış özgün tatlara kolaylıkla ulaşılabilir.
- d. Sürdürülebilirlik ve devamlılık:** Adaptasyon yeteneklerini geliştirmiş oldukları için ekstrem koşullarda bile istikrarlı verim sağlayarak sürdürülebilir gıda güvenliğini temin etmemize yardımcı olurlar. Yerel çeşitler, genetik ve görünüş olarak geliştirilen modern çeşitlere kıyasla daha çok çeşitlilik içerir. Örneğin, yerel bir buğday çeşidinin içerisinde farklı boy, başak şekli ve tane rengine sahip bireyler olabilir. Bu durum, klasik ıslah yöntemleriyle geliştirilmiş çeşitlerde tamamen farklıdır. Ayrıca, bitki ıslah programlarının önemli bir parçası olan ve yüksek düzeyde farklılık içeren yerel çeşitler, bitki genetik kaynak koleksiyonlarının önemli bir parçasını oluşturur.

Yerel çeşitlerdeki genetik çeşitlilik düzeyleri, popülasyonun yapısı, çeşidin ıslah metotları (izolasyon, mutasyon, genetik kayma, gen akışı, popülasyon büyüklüğü vb.), çevre kaynaklı doğal seleksiyon (iklim, toprak, topoğrafik yapı, hastalıklara dayanım yeteneği, biyotik faktörler tarafından rekabeti artıran sulama, gübreleme, hasat, depolama vb. gibi kültürel işlemler ve insan kaynaklı seleksiyon ile yönetim (erkencilik, tohum rengi, bitki büyüklüğü, çiçek yoğunluğu, hastalıklara dayanıklılık, tat vb.) gibi unsurlardan etkilenmektedir (İnal, 2013). Bitkisel genetik kaynaklarının korunması ve çeşit ıslah programlarının daha etkin

biçimde kullanılması bitki özelliklerinin belirlenmesi ile aksesyonların oluşturulması, genetik varyasyonun bulunması ve bunlardan ıslah programlarında yararlanılması ile ilişkilidir. Bu nedenle, genetik kaynaklardan etkin bir şekilde yararlanabilmek için öncelikle bir ülkenin sahip olduğu bitkisel gen havuzu içerisindeki fenotipik ve genotipik çeşitliliğin ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir (Che vd., 2003).

Bugün, tescil edilmemiş ticari tohumluk satışının yasaklanması ve yüksek verimli modern çeşitlerin doğrudan yerel çeşitlerin yerine geçmesi nedeniyle yerel çeşit yetiştiriciliği giderek azalmaktadır (İnal, 2013). Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan yerel çeşitlerle ilgili kapsamlı bir listenin olmaması yüzünden şu anda hangi yerel çeşitlerin üretiminin devam ettiği ve hangilerinin kaybolduğu tam olarak bilinmemektedir (Taş vd., 2017). Yerel çeşitlerin gen erozyonuna uğraması, aynı zamanda yörede yaşayan halkın bu çeşitlerle ilgili kültürel ve geleneksel (etnobotanik) bilgilerinin de yok olmasına neden olabilmektedir. Yerel çeşitlerin yetiştiriciliğini yapan ve bu çeşitlerin sahip olduğu zengin genetik çeşitliliğin sürdürülmesine katkı sağlayan küçük üreticiler, son yıllarda hibrit çeşitlerle yetiştiriciliğe yönelmişlerdir. Bununla birlikte, nüfus miktarındaki artış, gelir dağılımındaki dengesizlikler, toprak yapısının biyolojik ve kimyasal olarak bozulması, değişen iklim şartları gibi faktörlerde, yerel kültür bitkilerine ait genetik kaynaklarda erozyona neden olmuştur. Bu sebepten dolayı, yerel çeşitlerin tohum ve arazi gen bankalarında, ya 'ex situ' (kendi yetiştikleri ortamın dışında muhafaza edilerek) ya da 'in situ' (çiftçi şartlarında muhafaza edilerek) korunması gerekmektedir. Çok sayıda ülkede genetik erozyonu engellemek ve mevcut genetik çeşitliliğin korunması amacıyla tohum gen bankaları kurulmuştur. Yerel çeşitlere ait binlerce tohum örneği bu tohum gen bankalarında düşük sıcaklıklarda tohum nem düzeyleri azaltılarak (-18 °C'de uzun süreli (temel koleksiyon), 0 °C'de orta süreli (aktif koleksiyon)) muhafaza edilmektedir. Ülkemizde 1974 yılında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETA) bünyesinde uluslararası standartlara sahip tohum gen bankası kurulmuştur (Balkaya & Yanmaz, 2001). Birçok kültür bitkisine ait yerel çeşitler bu tohum gen bankasında muhafaza edilmektedir. Bitki gruplarına göre incelendiğinde gen bankasında muhafaza edilen tohum örneklerinde %23'lük payla tahıllar ilk sırada yer almaktadır. Tahılların ardından, sırasıyla sebzeler, yemeklik dane baklagiller, yem bitkileri, endüstri bitkileri, tıbbi ve aromatik bitkiler ile süs bitkileri grupları gelmektedir (Aykaç vd., 2016). Ülkemizin ikinci tohum gen bankası, mevcut koleksiyonların emniyet yedeklerini bünyesinde bulunduran Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü bünyesinde yer alan Türkiye Tohum Gen Bankası'dır. Gen Bankası'nda muhafazası yapılan yerel çeşitler bitki gruplarına göre incelendiğinde, en yüksek oranın %89 ile tahıllarda ve en düşük oranın ise %1 ile sebzelerde olduğu bildirilmiştir (Taş vd., 2017). Tohum gen bankaları, genetik çeşitlilik kaybını önlemek için etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak, bitkilerin kendi doğal ortamlarında var olan dinamik evrim sürecini taklit etmeleri mümkün değildir. Ülkemizde bulunan yerel meyve ve bağ genetik kaynakları tür bazında tanımlanmış ve çeşitli araştırma enstitüleri tarafından arazi gen bankalarında koruma altına alınmıştır.

Ülkemizde doğal olarak yetişen birçok yabani sebze türü mevcuttur. Bu sebzeler arasında kuzukulağı, ebegümesi, kırçan, şevketi bostan, deniz börülcesi, madımak ve kaldırayak gibi örnekler verilebilir. Birleşmiş Milletler Çevre Fonu tarafından desteklenen ve yürütücülüğünü Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)'nün gerçekleştirdiği “İnsan Refahı ve Beslenmesinin İyileştirilmesi İçin Biyoçeşitlilik Koruma ve Sürdürülebilir Kullanımının Düzenlenmesi Projesi” dahilinde, ülkemizde doğal olarak yetişen 60 farklı yabani sebze türünün besin içerikleri belirlenmiştir (Karaağaç & Balkaya, 2017). Ancak mevcut durumda, yabani sebzelerin tohumlarının muhafazası, çoğaltımı ve ticarileştirilmesine yönelik araştırma sayısı oldukça kısıtlıdır. Yerel çeşitlerin in situ muhafazası, sırasıyla yetiştirilen ürünlerle etkileşim içinde olarak doğal evrim ve adaptasyon süreçlerinin korunmasını sağlar. Bu durum, çiftçilere ekonomik fayda ve geçim kaynağı sağlar, aynı zamanda kullandıkları genetik kaynakları sürdürmelerini ve kontrol etmelerini mümkün kılar. Bu kaynaklara istedikleri zaman erişebilmeleri de mümkün olur.

Ülkemizdeki yerel çeşitlerin gen kaynaklarının halka tanıtılması, üretimlerinin artırılması, korunması, ıslah çalışmalarında kullanılarak gelecek nesillere aktarılması amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından “Yerel Tohum Buluşmaları” adı altında çalışmalar başlatılmıştır. Ayrıca, “Mirasımız Yerel Tohum” projesi kapsamında yerel tohumların çoğaltılması, karakterizasyonlarının yapılması, kayıt altına alınması ve tescil işlemleri Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesindeki kuruluşlar olan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM), Tarımsal İşletmeler Genel Müdürlüğü (TİGEM) ve Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) tarafından yürütülmektedir. 2017-2019 yılları arasında Tarım ve Orman Bakanlığına teslim edilen ve 2019 yılı sonunda sayıları 1.131’e ulaşan yerel tohumların yarısı tohum gen bankasında koruma altına alınırken, diğer yarısı ise TİGEM, TAGEM ve BÜGEM personeline oluşan uzman ekipler tarafından istenilen özellikleri taşıyan tohumların çoğaltılması ve çeşit tescilinin yapılması süreçleri eş zamanlı olarak sürdürülmektedir. Ayrıca, Türkiye Tohumcular Birliği (TÜRKTÖB) tarafından “Tohumun İzinde” adlı sosyal sorumluluk projesi kapsamında yerel çeşitlerin toplanması ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir.

Ülkemizdeki tarla, bağ ve bahçe bitkileri ile diğer bitki türlerine ait yerel çeşitlerin korunması ve genetik erozyonun engellenmesini amaçlayan “Yerel Çeşitlerin Kayıt Altına Alınması, Üretilmesi ve Pazarlanmasına Dair Yönetmelik”, 3 Eylül 2019 tarihinde 30877 sayılı Resmî Gazetede yayımlanmıştır. Mevcut yönetmelikte, yerel çeşitleri kayıt altına almak, tohumlukları çoğaltmak, pazarlamak ve sürdürülebilir kullanımı ile ticareti yapılacak yerel çeşit tohumluklarının üretimi, piyasaya arzı ve denetimleri için usul ve esaslar belirlenmiştir. 2006 yılında yayımlanarak yürürlüğe giren 5553 sayılı kanunun dördüncü maddesinde bitki çeşitlerinin tescili, üretim izni ve standart tohumluk çeşit kaydı ile genetik kaynakların kütüğe kaydedilmesinin Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yapıldığı belirtilmiştir. İlgili kanunun beşinci maddesinde, “Bakanlık tarafından, bitkisel ve tarımsal

özellikleri belirlenerek sadece kayıt altına alınan çeşitlere ait tohumların üretimine izin verilir.” hükmü bulunmaktadır. Yedinci madde ise “Yurtiçinde sadece kayıt altına alınmış çeşitlere ait tohumların ticaretine izin verilir.” ifadesini içermektedir. Buna göre, bakanlık tarafından kayıt altına alınan yerel tohumların iç ticaretinde herhangi bir sakınca yoktur. Dolayısıyla, 5553 sayılı kanunda yerel tohumların satışına yönelik herhangi bir hapis cezası veya yasak bulunmamaktadır. Ancak, çiftçilerin kendi ürettikleri yerel ürünlerden tohum ayırıştırarak diğer çiftçilere satmalarına yönelik yaptırımlar bulunmaktadır.

Yerel çeşitlerimizin korunması ve ticari pazar üretiminde daha geniş bir paya sahip olması için atılması gereken adımlar aşağıda maddeler hâlinde sıralanmıştır (İnal, 2013; Karaağaç & Balkaya, 2017).

- a. Mevcut genetik kaynaklara ıslahçıların daha kolay ulaşmalarını sağlamak, yerel çeşitlerin geliştirilmesi için önemli bir adımdır. Yurt dışındaki bazı tohum gen bankaları, var olan genetik materyalin tanımlama işlemlerini tamamlayarak çevrimiçi erişim imkânı sunmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde bulunan ulusal tohum gen bankasındaki yerel genetik kaynaklar Avrupa Gen Bankaları Entegre Sistemi (AEGIS) ve Avrupa Tarama Kataloğu (EURISCO) içinde taranabilmesi için karakterizasyon çalışmalarının hız kazanması gerekmektedir.
- b. Ülkemizde yerel gen kaynaklarının toplanması amacıyla birçok bilimsel araştırma gerçekleştirilmiştir. Ancak, araştırma süreci veya seleksiyon ıslahı tamamlandığında, mevcut olan yerel materyaller genellikle elenir veya tohum yenileme çalışmaları tekrarlanmaz ise bu durumda zamanla tohumlar canlılıklarını kaybeder.
- c. Çiftçi koşullarında muhafazaya yönelik agromorfolojik, sosyoekonomik ve ekocoğrafik surveylere dayalı çalışmalar, başta buğdaygiller ve baklagiller gibi anavatanı veya genetik çeşitlilik merkezi Anadolu olan birçok bitki türü ile yerel çeşit yetiştiriciliğinin önemli olduğu alanlarda sürdürülmelidir.
- d. Çiftçilerin isteklerini dikkate alarak, yöresel çeşitlerin yeni ticari çeşitlerin geliştirilmesinde katılımcı bitki ıslahı kapsamında aktif olarak rol alması oldukça faydalı olabilir. Günümüzde, biyotik ve abiyotik streslere karşı dayanıklı veya toleranslı hibrit çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılan nitelikli genitörlerin birçoğu, tohum gen bankalarında saklanan materyallerde bulunmaktadır. Bu nedenle, Ulusal Tohum Gen Bankası’nda yer alan yöresel materyallerin belirtilen hedeflere ulaşmak için taranması önemlidir.
- e. Yerel çeşitlerle, ticari çeşitlerin yetiştiriciliğinde üretici yönelimlerinin dengelenmesi için geliştirilecek politikaların uygulanması oldukça yararlı olabilir. Ülkemizde yerel genetik materyallerin sadece seleksiyon ıslahı yöntemleriyle geliştirilerek ticari çeşitlerle yarışması ve yaygınlaşması olasılığı çok zor görünmektedir. Bu genetik

materyallerin bazı üstünlükleri olmasına rağmen, verim potansiyellerinin düşük olması, çeşit safiyetlerinin sağlanamaması, muhafaza sürelerinin kısa olması ve stres altında hassasiyet göstermeleri gibi olumsuz özellikleri yaygınlaşmalarını engellemektedir. Ayrıca, standart çeşit tohumluklarının uygun fiyatlı olması ve kâr marjının düşük olması, tohumluk üretiminde gerekli özenin gösterilmemesine neden olmaktadır. Bu nedenle, değişik özelliklere sahip genetik materyallerin melezleme çalışmalarıyla özelliklerinin iyileştirilerek yerli hibrit çeşitlere dönüştürülmesi gerekmektedir.

- f. Farklı özelliklere sahip yerel çeşitlerin, coğrafi işaret/tescil çalışmalarının daha çok yaygınlaşmasını sağlayarak tanınırlıklarının artırılması önemlidir. Yerel sebze çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla yapılan çalışmaların, hibrit çeşit haline getirilme sürecinin uzun olması, özel sektör firmaları için maliyet ve riskleri artırmaktadır.
- g. Resmi ve özel kuruluşlar ile sivil toplum örgütlerinin iş birliği ve faaliyetleri, yerel çeşitlerin yetiştiriciliğini ve tüketimini teşvik etmek, aynı zamanda kamuoyunu bilinçlendirmek açısından son derece kritiktir. Bu doğrultuda, TÜBİTAK'ın Sanayi AR-GE Projeleri (1511), KOBİ AR-GE Başlangıç Destek Programı (1507), Üniversite-Sanayi İş Birliği Projeleri (1505), ve TAGEM tarafından yönetilen AR-GE Destek Programı gibi desteklerden, özel tohum firmalarının daha geniş kapsamda yararlanması sağlanmalıdır.

2.2. Günümüzde Tarımsal Üretimde Kullanılan Geleneksel Çeşitler ve Tohum Üretimleri

Bitkisel üretimde ideal niteliklere sahip olan çeşitlerin kullanımıyla verim ve kalite artışı sağlamak mümkün olabilmektedir. Çeşit özelliği taşımayan generatif ya da vegetatif materyallerle yapılan üretimlerde artan verim ve üstün kaliteden bahsedilemez. Çünkü bir çeşit, yapılan bir ıslah çalışması sonrasında geliştirildiği için, sahip olduğu özellikler diğer çeşitlerden farklı olabilir. Bu özellikler genellikle belirli bir amaca veya ihtiyaca yönelik olarak seçilir veya geliştirilir (Yanmaz, 2006). Günümüzde tarımsal üretimde kullanılan çeşitler 3 grup altında sınıflandırılmaktadır.

- a. **Açıktaki tozlanan çeşitler:** Tohum üretiminde gerekli izolasyon mesafeleri sağlanarak serbest tozlanmaya izin verilen çeşitlerdir. Verim, kalite, dayanıklılık ve gelişme performansları değişkenlik gösterebilir (Yanmaz, 2006). Bu çeşitlerin tohumları ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. Farklı genetik yapılar, bir bitki türünün yabancı tozlanma miktarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla, yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek isteyen üreticilerin kendi tohumlarını kendileri alması önerilmez. Gereken izolasyon mesafesinin üretici tarafından ayarlanamaması ve tarla kontrollerinin yapılmaması, özellikle yabancı tozlanma miktarı fazla olan türlerde başlangıçtaki çeşit özelliklerinin hızla kaybolmasına ve ilerleyen generasyonlarda tohum veriminde azalmalara neden olabilir. Sağlıklı bir

yetiştiricilik için üreticilerin her üretim döneminde sertifikalı tohum kullanmaları önemlidir.

b. Sentetik çeşitler: Sentetik çeşit ıslahı günümüzde en çok şekerpancarı ve yem bitkilerinde uygulama alanı bulmuştur (Balkaya vd., 2021). Bu çeşitler, kendilenmiş birkaç hattın serbest tozlaşmaya bırakılmasıyla elde edilirler. Uygun hat karışımlarını oluşturmak uzun zaman alıcı olabilir ve bu karışımların formülü ıslahçının kontrolü altındadır, bu nedenle her yıl yenilenmeleri gerekebilir. Bu yöntem özellikle erkek kısırılık ve uyumsuzluğun yaygın olduğu türlerde kullanım alanı bulmaktadır.

c. Hibrit çeşitler: Açıkta tozlanan çeşitler veya sentetik çeşitler, her zaman istenilen verim ve kalite özelliklerine ulaşamamaktadır. Açıkta tozlanan çeşitler, uygun verim ve kalite özelliklerine sahip olsalar bile, özellikle farklı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık gösteremeyebilir. Hibrit çeşitler ise kontrollü koşullarda farklı genetik özelliklere sahip en az iki ebeveynin veya hibritin melezlenmesiyle oluşur. Hibrit çeşit ıslahının temel amacı, üstün melez gücü elde etmek amacıyla uygun olan homozigot ebeveyn genotiplerini birleştirmek ve melez popülasyonunda üstün F1 melez genotipini oluşturmaktır (Yanmaz, 2006; Balkaya vd., 2021). Melez bitkiler, birçok lokusta farklı genotiplere sahip olmalarına rağmen, melez bitkilerin tümü benzer fenotipe sahiptir. Bu nedenle, melez bir çeşit, kendiliğinden oluşturulan hatlar, kendine tozlanan bitkilerin saf çeşidi veya klonal olarak çoğaltılan bir hat gibi tek tip olabilir (Balkaya, 2008). Geliştirilen bir çeşidin üreticiler tarafından kabul edilmesi genellikle 2-3 yıl alır ve rekabet nedeniyle popüler hale gelip satışının yapılabilmesi ise 3-10 yıl sürebilir. Bu nedenle, geliştirilen çeşitlerin üretime katılabilmesi için tanıtım ve satış sonrası hizmet faaliyetlerine ihtiyaç vardır.

Tohumluk üretiminin açıkta tozlanan çeşitlere göre daha zor ve maliyetli olmasına rağmen, hibrit çeşitlerinin hızla gelişmesi dikkat çekicidir. Hibrit çeşitlerin hızla gelişiminin nedenleri şu şekilde sıralanabilir (Yanmaz, 2006).

- a.** F1 hibrit çeşitlerinin yüksek verim potansiyeli, heterozis olgusundan kaynaklanmaktadır. Bu çeşitler, ebeveynlerin ortalama büyüklük ve gücünden daha fazla artış gösterirler. Heterozis genellikle bitkilerin vegetatif organlarında büyüme, generatif organlarda ise sayıca artışa neden olur.
- b.** Daha geniş adaptasyon yeteneğine sahip olan hibrit çeşitler, özellikle olumsuz çevre koşullarında verimli ve kaliteli ürünler verebilme özelliğine sahiptir.
- c.** F1 hibrit gücü ıslahıyla, çeşitli hastalıklara karşı dirençli ve tarımsal yönden üstün çeşitler, diğer ıslah metotlarına göre daha hızlı bir şekilde elde edilebilir. Ülkemizde ve dünyada tarımsal ürün kayıplarının en büyük nedeni genellikle hastalıklar ve zararlılardır. Dayanıklı çeşitler verim ve kaliteyi artırmasının yanında kullanılan ilaç miktarını azaltarak ürünlerin sağlık değerini artırır.

- d. F1 hibrit çeşitlerinin üretimi, yalnızca ebeveynlerini bilen ve bu kaynağa erişimi olan kişi veya kuruluşlar tarafından gerçekleştirilebilir. Bu sebeple, geliştirilecek yeni bir F1 hibrit çeşidinin, başka tohum üreticileri tarafından kolayca üretilip çoğaltılması zordur. Son zamanlarda F1 hibrit çeşitleri üzerine yapılan çalışmaların özel tohum firmaları tarafından gerçekleştirilmesinin en önemli sebeplerinden birisi de budur.

Dünya nüfusundaki artış, tarım ve dolayısıyla tohumculuk sektörünü sürekli olarak büyüyen dinamik bir sektör olmasını sağlamaktadır. Küresel düzeydeki değişimler, teknolojik ilerlemeler ve şirket birleşmeleri gibi gelişmeler, tohumculuğu hızla yenilenen güçlü ve dinamik sektörler arasında yer almasını sağlamaktadır (Balkaya vd., 2015). Günümüzde dünya ticari tohumluk üretim değeri yaklaşık 62,9 milyar doları bulmuştur. Uluslararası tohum ticaretinde önde gelen ülkeler sırasıyla Hollanda, Fransa, ABD ve Almanya'dır. Türkiye ise dünya tohum ticaretinde 13. sırada yer almaktadır (TÜRKTOB, 2021). Hibrit çeşit ıslahının ve farklı amaçlar için üretilen çeşitlerin en yaygın olduğu sektör, sebze tohumculuğu sektörüdür (Balkaya vd., 2020). Günümüzde tüketicilerin alım gücünün artması ve bilinçlenmesi ile birlikte, besin değeri yüksek fonksiyonel sebzelere olan talepler artmaya başlamıştır. Bu kapsamda ülkemizde verimi düşük ancak yüksek kaliteli yerel çeşitlerin ve köy popülasyonlarının değerlendirilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle son yıllarda besin içerikleri yönünden zengin ve sağlık değeri yüksek olan köy tipi hibrit çeşitler geliştirilmeye başlanmıştır.

Üretimde kullanılan hibrit çeşitlerin ülke içinde geliştirilip üretilmesi, ticari tohum materyalinin hem iç pazarda hem de uluslararası arenada satılmasıyla ülke ekonomisine katkı sağlayabilir. Türkiye'nin sebze tohumculuk sektörünün ilerlemesinde, özel sektörün rolü oldukça önemlidir. Son zamanlarda, özel şirketlerin geliştirdiği bazı yerli çeşitler, yabancı çeşitlerden daha üstün özellikler sunarak pazarda önemli bir pay elde etmiştir.

3. ORGANİK TARIMDA YEREL ÇEŞİTLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ORGANİK TOHUM ÜRETİMİ

Organik tarım, biyoçeşitliliği, biyolojik döngüyü ve toprak biyolojik aktivitesini teşvik eden bir üretim sistemi olarak kabul edilir (Uzun, 2007). Ayrıca, sentetik gübre ve pestisit kullanmayan, genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) içermeyen, minimum çiftlik dışı girdi kullanımına ve kültürel işlemlere dayalı spesifik ve standartları olan alternatif bir üretim sistemidir (Hakyemez vd., 2013). Geleneksel tarımda kullanılan kimyasallar, toprak, hava ve su dengesini bozarak biyoçeşitliliğe ve ekosisteme zarar vermektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir bir tarım ve biyoçeşitliliğin korunmasını hedefleyen en önemli tarımsal uygulamalardan birisi de organik tarımdır.

Sanayileşme ve kentleşmeye paralel olarak başta ormanlık ve step alanlar olmak üzere doğal nitelikteki alanların hızla yitirilmesi, canlılar için önemli yaşam alanlarının yok olmasına yol açmaktadır. Bu durum canlıların soylarının sürmesi açısından bir tehlike ve

tehdit olarak ortaya çıkmaktadır. Organik tarım, ekosistemdeki doğal dengeyi yeniden inşa etmeye yönelik, insanlığa ve çevreye uyumlu üretim sistemleri içermektedir, bu da bazen yanlış müdahale ile dengesi bozulan ekolojik sisteme, kaybolan doğal dengesini tekrar kazandırmayı içerir. Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de özellikle endemik bitki türlerinin soylarının sürmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından doğa dostu tarım sistemi olan organik tarım tercih edilmelidir. Mevcut biyoçeşitliliğin korunması için organik üretim yapanlar ve ıslahçılar birlikte çalışmalıdır. Biyoçeşitliliğin devamında, tohum bir çoğaltma birimi olarak hayati bir öneme sahiptir. Yerel genetik kaynakların tanımlanmasından sonra çeşit ıslah programlarında değerlendirilmesi ve organik tohum üretiminde kullanılması, mevcut genetik çeşitliliğin korunması ve bitkisel üretimin sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir (Balkaya & Uzun, 2009). Bu nedenle, birbirinden ayrılamayacak olan yerel tohumlar ile agroekolojik tarım sisteminin etkileşimi, giderek yoğunlaşan küresel iklim değişikliğinin getirdiği risklere karşı daha dayanıklı ve verimli bir tarımsal üretim sağlayarak gıda güvencesini artıracaktır (Özkaya, 2019).

Organik tarımın ana ilkelerinden birisi üretimde kullanılacak çeşitlerin üretim yapılacak bölgelere adapte olmuş yerel çeşitler olmasıdır. Yerel çeşitlerin yetiştiriciliği çoğunlukla geleneksel tarım yöntemleri kullanılarak yapıldığı için bu çeşitlere yönelim organik tarımın temel prensipleriyle uyumludur (İnal, 2013). Ayrıca, organik tarım yöntemi, yetiştirme özellikleri nedeniyle organik tarımın temel niteliğine uygun olacak şekilde, bu yöntemin gerektirdiği şartlara uygun çeşidin seçimini gerekli hale getirmektedir. Bu durum, organik üretim için gerekli olan organik tohum talebinin yeni bir üretim ihtiyacını ortaya çıkardığını göstermektedir. Organik bitki ıslahı, organik tarım koşullarına uygun şekilde yerel çeşitlerin geliştirilmesini içerir ve organik tohum üretimi potansiyelini artırır. Organik bitki ıslah yöntemleriyle elde edilen çeşitlere organik çeşit denir (Balkaya & Aslan, 2013). Organik tarımda organik çeşitler; doğal üreme yöntemleriyle çoğaltılma, sürdürülebilirlik, tarımsal biyoçeşitliliğe katkı sağlama, hastalık ve zararlılara karşı daha iyi savunma ve stres faktörlerine karşı kalın mumsu tabaka, tüylülük vb. gibi dayanım mekanizmalarının geliştirmeleri, güçlü kök sistemleri ve etkili mikorizal ilişkiler oluşturma gibi özellikler nedeniyle büyük bir öneme sahiptirler. Ancak, organik çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çeşit ıslah çalışmaları henüz yeterli düzeyde değildir. Günümüzde birçok organik üretici hala, geleneksel yöntemlerle ıslah edilmiş ticari çeşitleri kullanmaktadır (Scialabba vd., 2002; Balkaya & Uzun, 2009). Ancak, organik tarım koşulları açısından en uygun ve yeterli niteliklere sahip çeşitlerin bunlar olduğu söylenemez. Bu nedenle, günümüzde organik yetiştiriciliğe daha uygun, adaptasyon sağlamış, güvenilir, kaliteli ve stabil verime sahip “organik çeşitlere” büyük ihtiyaç vardır (Lammerts vd., 2002).

Organik bitki ıslahı, öncelikli ıslah hedefleri, kullanılan ıslah yöntemleri ve ıslah stratejileri ile bazı özel uygulamalar yönünden geleneksel çeşit ıslah yöntemlerine göre önemli düzeyde farklılıklar gösterir (Tablo 1). Organik bitki ıslahındaki en önemli vurgu, çeşit içerisindeki

biyolojik çeşitliliğin devamlılığının sağlanmasıdır. Organik bitki ıslahında kalite unsuru, verimden daha önceliklidir. Ayrıca organik ıslahta biyotik strese dayanıklılık daha yüksektir çünkü insektisit/pestisitler hastalık ve zararlı kontrolünde kullanılmaz (Chetan vd., 2010; Balkaya & Aslan, 2013).

Tablo 1. *Organik Bitki Islahı ile Geleneksel Bitki Islahının Karşılaştırılması (Chetan vd. 2010)*

Özellikler	Organik Bitki Islahı	Geleneksel Bitki Islahı
Kullanılan ıslah yöntemleri	Radyasyon ve kimyasal kullanımının olmadığı yöntemleri içerir.	Bütün ıslah yöntemleri uygulanabilir.
Islah amacı	Kalite	Verim
Yabancı otlar ile rekabet	Yüksek	Düşük
Biyolojik çeşitlilik	Yüksek	Düşük
Genetik çeşitlilik	Geniş	Sınırlı
Kimyasal ve radyasyonların kullanımı	İzin verilmez	İzin verilir
Yetiştiricilik maliyeti	Düşük	Yüksek
Çevre kirliliği	Yok	Çok yüksek

Organik bitki ıslahı, klasik ıslah yöntemlerine kıyasla bazı güçlükler içermektedir (Balkaya & Uzun, 2009). Bu zorluklar, çeşit ıslah sürecinin uzun sürmesi, ıslah etkinliğinin düşük olması, maliyetin yüksek olması, geleneksel ıslah programlarıyla materyal değişiminin yasak olması nedeniyle gen kaynaklarının teminindeki zorluklar ile biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılığın hızlı bir şekilde geliştirilememesi şeklinde ifade edilebilir (Balkaya & Aslan, 2013). Organik ıslah çalışmalarında, klasik ıslah ve biyoteknolojide kullanılan bazı uygulamalara izin verilmemekte (örneğin, direkt gen aktarımı, ışın ve kimyasal mutasyonlar, protoplast füzyonları), bazıları ise geçici olarak kullanımına izin verilmekte (embriyo kültürleri, in vitro tozlamalar, ovaryum ve anter kültürleri) fakat sınırlı bir şekilde tolerans gösterilmektedir (Chetan vd., 2010). Organik bitki ıslahında genetik kaynakların kısa sürede tanımlanabilmesi ve yerel çeşitlerin ayırt edilebilmesi veya seleksiyon çalışmalarında kullanılabilmesi için son yıllarda markör destekli seleksiyon çalışmalarına izin verilmektedir (Balkaya & Aslan, 2013).

Dünyada ilk organik tohum üretim çalışmaları Hollanda ve Fransa'da başlamıştır (Balkaya vd., 2020). Hollanda, İsrail, Fransa, ABD gibi ülkelerde halen organik tohum üretimi yapılarak birçok ülkeye organik tohum ihraç edilmektedir. Genetik çeşitlilik yönünden

çok zengin olan ülkemizde organik tarımda değerlendirilmek amacıyla yürütülen organik sebze ıslah çalışmaları ve organik tohum üretim çalışmaları yok denecek kadar azdır (Balkaya & Aslan, 2013; Balkaya vd., 2020). Organik tarım mevzuatında organik tohum kullanımının öngörülmesine rağmen, organik tohum üretiminde ülkemizin yetersiz kalması nedeniyle mevzuatta yer alan istisna maddesi çerçevesinde konvansiyonel tarım ile elde edilmiş tohumların kimyasal işlem görmemiş olması kaydıyla kullanımına izin verilmektedir. Organik tohum üretimi Avrupa Birliği ülkelerinde konvansiyonel tohum üretimiyle aynı yönde gelişirken, ülkemizde organik tohum üretimi yapan firma sayısında istenilen düzeyde bir artış sağlanamamıştır (Duman, 2015). Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 2005 yılından bu yana organik sertifikaya sahip sebze tohumu üretimi gerçekleştirmektedir. Bu enstitü Türkiye’de organik sebze tohum üretimini başlatan ilk kurumdur. Organik olarak üretilen bu sebze tohumları özel sektör ve üreticiler için satışa sunulmaktadır. Tüm çeşitler, açık tozlanan yöntemle üretilmiş olup enstitüdeki ıslah programlarıyla geliştirilmiştir. Ayrıca, organik sebze üreticileri sertifikasız organik tohumlara,

- Kendilerinin yaptığı organik üretimlerden,
- Benzer şekilde organik üretim yapan komşularından,
- Organik pazarlarda yer alan sebzelerden,
- Dernekler veya belediyeler tarafından gerçekleştirilen organik tohum takas şenliklerinden, temin edebildikleri bilinmektedir (Balkaya vd., 2020).

Günümüzde organik bitki yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan organik tohum kullanımı, öncelik olarak organik tohum üretiminin ve kullanımının teşvik edilerek yaygınlaştırılması ile çözülebilir. Bu sorunun çözümü için özellikle özel sektörde tohum üretimi yapan kuruluşların maddi yönden teşvik edilmesi gereklidir. Türkiye’de tohum üreten özel işletmelerin alt yapıları ve deneyimleri bu konuda yeterlilik göstermektedir. Organik tohum üretimine paralel olarak kullanılan organik priming teknikleri ve bu tekniklerle birleştirilerek gerçekleştirilen kurutma uygulamalarıyla ilgili yapılan çalışmaların devam etmesi son derece önemlidir (Sivritepe & Sivritepe, 2019). Bu çalışmalar, organik tarımın temel ilkelerine uygun tohum üretim yöntemlerinin geliştirilmesine olumlu yönde katkı sağlar. Organik priming teknikleri, tohumların çimlenme yeteneğini artırırken, organik tarımın gerektirdiği doğal ve çevre dostu yaklaşımlarla uyumlu bir şekilde gerçekleştirilir. Bu sayede organik tarıma uygun kaliteli ve verimli tohum üretimi sağlanabilir ve organik tarımın sürdürülebilirliği artırılır.

4. SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIMDA GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN (GDO) KULLANIMI VE GENETİK KAYNAKLAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Genetik mühendisliği uygulamaları, son yıllarda dünya çapında birçok tarımsal ve ekonomik açıdan önemli bitki türündeki sorunların çözümü için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO'lar) veya transgenik çeşitler geliştirilmiştir (Belge vd., 2008; Özgen vd., 2015). Biyoteknolojik yöntemlerle bir bitkinin genomuna başka bir organizmadan yapılan gen aktarımı sonrasında elde edilen bitkiye “transgenik bitki” adı verilmektedir (Hatipoğlu, 2016). Transgenik çeşitler, zararlılara ve yabancı otlara karşı direnci artırarak tarımsal üretimde kayıpları azaltabilir. Bu da dolaylı olarak tarımsal üretimde kârlılığı artırabilir (Demir & Kurt, 2012). Bununla birlikte transgenik çeşitler, üretim maliyetlerini düşürmelerinin yanı sıra, verim ve kaliteyi artırma ve tarımsal zararlılarla mücadele ilaçlarının kullanımını azaltmaları nedeniyle tercih edilmektedir (Balkaya, 2008). ABD’de *Bt* geni taşıyan transgenik pamuk yetiştiren çiftçilerin, geleneksel pamuk çeşitlerini yetiştiren çiftçilere kıyasla yaklaşık olarak yarı yarıya daha az insektisit kullandıkları iddia edilmektedir. Literatürde 1998 yılında pamuk için kullanılan insektisit miktarının 1000 ton daha az olduğu belirtilmektedir (Demir & Kurt, 2012).

İlk transgenik bitki 1982 yılında elde edilmiştir (Hatipoğlu, 2016). Dünyada ilk ticari transgenik bitki tarımı, 1992 yılında Çin’de tütün mozaik virüsüne karşı dayanıklı hale getirilen bir tütün çeşidiyle başlamıştır (James, 1997). Ayrıca, ticari olarak yetiştirilen ilk transgenik bitki olan bir domates çeşidi, raf ömrünü uzatmak amacıyla poligalakturonaz antisens RNA oluşumunu sağlayan bir genin aktarılmasıyla ABD’de 1994 yılında Flavr Savr adıyla tescil edilmiştir (Espin & Santamaria, 2014). Ancak yüksek üretim maliyetleri nedeniyle bu transgenik domates çeşidi kısa sürede piyasadan kaldırılmıştır. Günümüzde çeşitli biyoteknolojik uygulamalar sonucunda buğday, çeltik, mısır, hardal, tütün, kolza, patates, şeker kamışı, pamuk, şeker pancarı, yonca, domates, lahana, biber, kavun ve kabak gibi yaklaşık 15 farklı türde, 100’den fazla transgenik çeşit elde edilmiş ve ticari olarak üretime başlanmıştır (Özgen vd., 2015). Dünyada transgenik soya ekimi yapılan alanların bu bitkinin toplam üretim alanları içerisindeki oranı %82, pamukta bu oran %68 ve mısırdaki ise %30’dur (Hatipoğlu, 2016). Gelecekte transgenik muz, elma, turuncgil, kavasa, yer fıstığı, hardal, şeker kamışı, ayçiçeği, patates ve buğdayın transgenik çeşitlerinin ticarileştirilmesi beklenmektedir (James, 2014). Bununla birlikte günümüzde transgenik bitki tarımında kısa zamanda gerçekleşen hızlı artışa karşı bu bitkilerin tarımı ve ticaretiyle ilgili tartışmalar halen sürmektedir. Dünya kamuoyunda transgenik çeşitlerle ilgili üç farklı görüş grubu bulunmaktadır (Hatipoğlu, 2016).

Birinci grup: “Transgenik bitkiler, klasik bitki ıslah yöntemiyle geliştirilen bitkilerden kesinlikle farklı değildir. Bu bitkilerin tarımıyla ortaya çıkabilecek riskler, geleneksel yöntemlerle geliştirilen bitki çeşitlerinin tarımında ortaya çıkabilecek risklerden farklı değildir” görüşünü savunmaktadır. Bu grup, teknolojik gelişmeleri sunan uluslararası şirketler ile bu şirketlere yakın bilim adamlarının görüşlerini içermektedir.

İkinci grup: “Transgenik bitkilerle yaygın olarak yapılan tarım, insan sağlığı ve çevre üzerinde büyük tehditler oluşturmaktadır” görüşünü savunmaktadır. Bu grupta ise çevre örgütleri yer almaktadır.

Üçüncü grup: “Bu iki cephe arasında yer alan ve transgenik bitkilerin yaygın olarak yetiştirilmesinin bazı riskleri beraberinde getirebileceği, bu nedenle bu bitkilerin tarımına geçilmeden önce yetiştirilecekleri çevrelerde risk açısından detaylı olarak araştırmalar yapılmalı ve tüketiciye seçme hakkı verilmesi açısından bu tip bitkilerden üretilen gıdalarda etiketleme yapılmalıdır” görüşünü savunmaktadır. Bu grupta ise bağımsız bilim insanları bulunmaktadır.

Dünyada gelişmekte olan çoğu ülke, transgenik ürünlerin üretimi ve ticaretiyle ilgilenirken, araştırmaların yanı sıra düzenlemeler ve kurallar oluşturarak bu alandaki faaliyetleri denetlemektedir. Dünyada birçok ülke, uzun vadede transgenik ürünlerin sağlık ve çevre açısından potansiyel riskler taşıyabileceği endişesiyle tüketicileri korumak amacıyla transgenik ürünlerin onaylanması, etiketlenmesi ve pazarlanması ile alakalı bazı düzenlemeler yapmıştır (Açıkgöz, 2005). Türkiye’de 2010 yılında yapılan bir düzenlemeyle tüm biyoteknolojik ürünlere etiket zorunluluğu getirilmiştir. Gen teknolojisi ile üretilen çeşitlerin global ve ulusal düzeyde benimsenmeleri ile ilgili görüşler aşağıda sıralanmıştır (Abak, 2021).

- a. Transgenik çeşitlere kamuoyu soğuk bakıyor.
- b. Birçok ülkede katı regülasyonlar uygulanıyor.
- c. Türkiye’de transgenik çeşitlerin üretimleri yasaktır.
- d. Genom düzenleme ürünlerine yaklaşım daha sıcaktır.
- e. Ülkelerin regülasyon sistemi stratejileri farklılık göstermektedir.
 - Bazı ülkelerde (ABD, Arjantin gibi) ürün bazlı
 - Bazılarında da (AB, Yeni Zelanda gibi) süreç bazlı
- f. Süreç bazlı olanda ‘rekombinant DNA’ kullanımı esas alınıyor.
- g. Türkiye henüz regülasyon benimsemiş değildir.

Bitkisel gen kaynakları, nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme ve orman yangınları gibi bir dizi yerel fiziksel baskı altında yok olma tehdidi altındadır. Ancak, asıl tehdit, ekolojik dengenin bozulmasına yol açabilecek genetik değişimlerden gelmektedir. Son yıllarda, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanlarında yaşanan önemli ilerlemeler, gen klonlaması, transformasyon, bitki rejenerasyonu, vektör sistemleri, yeni gen yapılarının oluşturulması ve doğrudan gen aktarma gibi tekniklerle birlikte farklı biyolojik sistemler arasında gen aktarımını mümkün kılmıştır (Özgen vd., 2015). Transgenik çeşitlerin tarımsal üretimde kullanımın getireceği ekolojik riskler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır (Demir & Kurt, 2012; Hatipoğlu, 2016).

- a.** Transgenik bitki tarımının yaygınlaşması, kısıtlı bir genetik tabandan geliştirilen bitkilerin kullanımıyla birlikte kültür bitkilerinde çeşitlilik kaybına neden olabilir. Bu durum, gen kaçışıyla transgenik özelliklerin organik tarımda kullanılan geleneksel çeşitlere geçmesiyle, geleneksel bitki yetiştiricilerinin olumsuz yönde etkilenmesine yol açabilir.
- b.** Transgenik bitkilerden doğada bulunan yabani akrabalarına gen kaçışlarının gerçekleşmesi biyoçeşitliliğin azalması ve 'süper yabancı otların' ortaya çıkması gibi endişeler barındırmaktadır. Transgenik çeşitlerin hızla geleneksel çeşitlerin yerini almasıyla birlikte, üretim alanlarında baskın hale gelmeleri, özellikle geleneksel çeşitler, bu çeşitlerin akrabaları, yabani otlar ve endemik bitkilerde biyolojik çeşitliliğin kaybolmasına neden olabilir.
- c.** Bakteri temelli genlerin transgenik bitkilere aktarımı sonrasında toprak mikroflorasına horizontal olarak geçme riski vardır.
- d.** Hedef dışı organizmaların, toksik transgenik proteinlerin olumsuz etkileri altında kalması tarafından söz konusu olacaktır.

Sonuç olarak, genetik olarak değiştirilmiş bitkilerin bakteriyel kökenli yeni genleri veya kısa sürede uygulamaya alınması beklenen ikinci kuşak üretimi engelleyici genleri, çevredeki diğer türlere ya da yabani bitkilere geçişlerini önlemek mümkün görünmemektedir (Özgen vd., 2015). Olumsuz sonuçlarının uzun yıllar sonra belirlenmesi halinde, bu çeşitlerin ekiminden vazgeçilmiş olsa bile, genlerinin doğadaki yayılım ve etkinliklerini diğer bitkiler aracılığıyla giderek artırarak; insan sağlığı, gen kaynakları ve ekolojik denge açısından oluşturdukları sorunları sürdürmeye devam edeceklerdir. Belirtilen bu nedenlerle, insan ve çevre sağlığı açısından gelecekteki sonuçları tam olarak bilinmeyen bakteri ve virüs kökenli genleri taşıyan transgenik bitkilerin ekimi yapılmadan önce çok yıllık sonuçları alınmalıdır. Ayrıca, yeni teknolojilerden yararlanılarak çeşit geliştirme çalışmalarında bitkisel kökenli genlere ağırlık verilmelidir.

5. SONUÇ

Tohum, tarımsal üretim için ilkaşama ve çoğu bitkinin çoğaltım materyali olarak kullanılır. Bu nedenle tohumun, ülkelerin tarım ve gıda sektörleri açısından stratejik olarak önemli bir payı vardır. Gübreler, sulama, pestisitler ve kültürel uygulamalar gibi diğer yetiştiricilik girdileri sadece tohumluğun var olan üretim potansiyelinin gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Yerel çeşitler, biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından ve çeşit ıslah programında, tohum üretiminde nitelikli genetik kaynaklar olarak değerlendirilmeleri yönünden büyük bir önem taşımaktadır. Çok yıllık yerel çeşitlerde adapte oldukları bölgelerde yerinde korunmaları desteklenmelidir. Tarımsal üretimde geleneksel, organik ve transgenik sistemlerin ayrı ayrı veya birlikte uygulanması hem üreticiler hem de tüketiciler için önemli sonuçlar doğurabilir. Bu sistemlerin ekonomik, sosyal ve sağlık yönlerinin iyi analiz edilmesi ve gelecekte bu sistemlerin bir arada en etkili ve karlı şekilde nasıl sürdürülebileceği konusunda temel unsurların net bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

- Abak, K. (2021). Sebze Islahının Dünyada ve Türkiye’de Gelişimi ve Geleceği. Sebze Islah Akademisi, Antalya Tarım Online. <https://youtu.be/Iokbp2iypFI> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
- Açıkgöz, N. (2005). Hızla değişen gıda tüketimi karşısında yeni tohumculuk stratejilerimiz ne olmalı. *Türkiye II. Tohumculuk Kongresi*, 9-11 Kasım 2005. s.1-9. Adana.
- Arslan, N. (2010). 2010 Uluslararası biyoçeşitlilik yılı münasebetiyle tarımsal biyoçeşitlilik ve yerel çeşitlerin/ekotiplerin önemi. *Ziraat Mühendisliği*, (354), 4-9.
- Aykas, L., Taş, N., Adanacıoğlu, N., Oğur, E. & Özer, U. (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.
- Balkaya, A., & Karaağaç, O. (2006). Vegetable genetic resources of Turkey. *Journal of Vegetable Science*, 11(4), 81-102.
- Balkaya, A. (2008). Sebzeelerde çeşit geliştirme teknikleri. *Tarım Türk Dergisi*, 3(14), 16-21.
- Balkaya, A., & Uzun, S. (2009). Türkiye sebze genetik kaynaklarının organik bitki ıslahı ile organik çeşit geliştirilmesinde kullanılabilirliklerinin değerlendirilmesi. *International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems*, 03-07 February 2010, Famagusta, North Cyprus.
- Balkaya, A., & Aslan, A. (2013). Organik sebze ıslahının esasları ve uygulamada karşılaşılan sorunlar. *Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu*, 25-27 Eylül 2013, 1: 379-384.
- Balkaya, A., Duman, İ., Engiz, M., Ermiş, S., Onus, A. N., Özcan, M., ... & Özer, M. (2015). Bahçe bitkileri tohumluğu üretimi ve kullanımında değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2*, 985. Ankara.
- Balkaya, A., Duman, İ., Arın, L., Özcan, M., Demir, İ., Kandemir, D., Zengin, S., Ermiş, S., & Sarıbaş, Ş. (2020). Bahçe bitkilerinde tohum üretimi mevcut durum ve gelecek. *Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2*, 339. Ankara.
- Balkaya, A., İzgi Saraç, Y., & Tütüncü, M. (2021). *Melezleme Islahı*. Y. Yalçın Mendi ve S. Kazaz (Eds.). *Süs Bitkileri Islahı*. (s.107-144). Gece Kitaplığı Yayınevi.
- Belge, B., Kıtır, N., Bektaş, Ö., & Atalay, H. (2008). Genetiği değiştirilmiş organizmaların Türkiye ve Dünya’daki durumu. *Türkiye III. Tohumculuk Kongresi*, 202.
- Che, K. P., Liang, C. Y., Wang, Y. G., Jin, D. M., Wang, B., Xu, Y., ... & Zhang, H. Y. (2003). Genetic assessment of watermelon germplasm using the AFLP technique. *HortScience*, 38(1), 81-84.
- Chetan, D., Mehta, R., & Bhatiya, V.J. (2010). Breeding For Organic Farming Systems. <http://www.authorstream.com/Presentation/arunugale-1351115-breeding-for-organic-farming-systems> (Erişim Tarihi:01.09.2013)

- Çalışkan, T.F., Kavakoğlu, C., Arıkan, M. & Şahin, Y. (2011). Organik tarımda biyoçeşitlilik. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi 1. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi*, 12-14 Mayıs 2011, İzmir.
- Demir, A., & Kurt, O. (2012). Tarımsal üretimde yeni bir yaklaşım: transgenik ve organik tarım. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (2), 102-105.
- Duman, İ. (2015). Organik fide yetiştiriciliği. *Türktob Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 4 (13): 9-11.
- Engels, J. M. M., Arora, R. K., & Guarino, L. (1995). An introduction to plant germplasm exploration and collecting: planning, methods and procedures, follow-up. *Collecting plant genetic diversity. Technical guidelines*. CAB International, Wallingford, United Kingdom, 31, 63.
- Espin, F. M. I., & Santamaria, J. M. (2014). An overall viewpoint of 30 years of genetically modified crops on the South American perspective. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 2(26), 127-134.
- Gençtan, T., Alan, R., & Yanmaz, R. (1990). Türkiye tohumculuğunun teknik ve ekonomik yönleri ve tohumluk politikasının değerlendirilmesi. *Türkiye Ziraat Mühendisleri*, 3, 8-12.
- Hakyemez, B.H., Erol T., Kutluer, F., & Tatlı, Ş. (2013). Organik tarım ile biyoçeşitliliği korunması, *Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı-1*, 1: 300-303.
- Hatipoğlu, R. (2016). Transgenik Bitkilerin Dünü, Bugünü ve Geleceği. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(Özel Sayı-2), 346-356.
- İnal, A. (2013). Yerel çeşitlerin önemi ve korunması. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Teknik Broşür*, No.3, 3. Baskı. İzmir.
- James C. (1997). Global Status of Transgenic Crops in 1997. ISAAA Briefs No. 5.: 31.
- James C. (2014). Global Status of Transgenic Crops in 2014. ISAAA Briefs No. 49.
- Karaağaç, O., & Balkaya, A. (2017). Türkiye’de yerel sebze çeşitlerinin mevcut durumu ve ıslah programlarında değerlendirilmesi. *TÜRKTOB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 23, 8-15.
- Karagöz, A. (2018). Neden yerel çeşitleri tercih etmeliyiz. <https://www.bugday.org/blog/neden-yerel-cesitleri-tercih-etmeliyiz/> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
- Karık, Ü. (2015). Ege ve Batı Akdeniz florasındaki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mili.) populasyonlarının bazı verim ve kalite özellikleri. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 12(2), 32.
- Lammerts van Bueren, E. T., Struik, P. C., & Jacobsen, E. (2002). Ecological concepts in organic farming and their consequences for an organic crop ideotype. *NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences*, 50(1), 1-26.
- Muminjanov, H., & Karagöz, A. (2019). Türkiye’nin biyoçeşitliliği: genetik kaynakların sürdürülebilir tarım ve gıda sistemlerine katkısı. *Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü*, Ankara.
- Mutlu, S., Haytaoğlu, M. A., Kır, A. & İçer, B. (2009). Ulusal gen bankası biber (*Capsicum annuum* L.) materyalinde morfolojik karakterizasyon. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1:1. 63-91.

- Özgen, A. M., Birsin, M. A., Benlioğlu, B., Emiroğlu, H., & Önde, S. (2015). Bitki biyoteknolojisi ve biyogüvenlik: GDO'larda son gelişmeler. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1*, 255.
- Özkaya, T. (2019). Yerel tohumlar biyoçeşitlilik ve agroekolojik tarım ile sağlık arasındaki ilişkiler. *Toplum ve Hekim*, 34(4), 268-272.
- Scialabba, N.E., Grandi, C., & Hentatsch, C. (2002). Organic agriculture and genetic resources for food and agriculture. <http://www.fao.org/3/ac784e/ac784e00.htm> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
- Sivritepe, Ö., & Sivritepe, N. (2019). Organik domates tohumlarında kullanılan organik hidrasyon ve kurutma teknikleri fide kalitesini iyileştirmektedir. *VI. Organik Tarım Sempozyumu*, 15-17 Mayıs 2019. İzmir.
- Tan, A. (1996). Turkey: country report to the FAO international technical conference on plant genetic resource. Leipzig, Germany, 46.
- Tan, A. (2010). Türkiye gıda ve tarım bitki genetik kaynaklarının durumu, gıda ve tarım için bitki kaynaklarının muhafazası ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin Türkiye ikinci ülke raporu. ETAE Yayın No: 141. Meta Basım. İzmir.
- Taş, N., Kırcalıoğlu, G., Kırıcı, K. K., & Özer, U. (2017). Türkiye yerel çeşit genetik kaynaklarının muhafazası. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10(1), 48-52.
- TÜRKTOB (2021). Tarımsal Veriler. <https://www.turktob.org.tr/tr/raporlar-128> (Erişim Tarihi: 23.10.2023).
- Uzun, S. (2007). Seracılıkta Konvansiyonel/Organik Tarım Karşılaştırılması. *Organik Tarım Kongresi, Türkiye*, 1, 19-20.
- Yanmaz, R. (2006). Sebze yetiştiriciliğinde hibrit çeşit kullanımı ve çeşit önerileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(1-2), 11-18.
- Yanmaz, R. (2010). Yerel çeşit kavramını yeniden tanımlayalım. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları (Basılmamış).

Yazar Hakkında / About Author

**Prof. Dr. Ahmet BALKAYA | Ondokuz Mayıs Üniversitesi |
abalkaya[at]omu.edu.tr | ORCID: 000-0001-9114-615X**

Prof. Dr. Ahmet Balkaya, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 1991 yılında mezun oldu. Ardından, 1991-1994 yılları arasında yüksek lisansını ve 1994-1999 yılları arasında doktorasını tamamladı. 2006 yılında doçent unvanını aldı ve 2012 yılında profesör unvanını kazandı. 2012'den beri aynı bölümde Sebze Yetiştirme Islahı Anabilim Dalı'nda görev yapmaktadır. Sebze ıslahı alanında özellikle yerel genetik kaynakların korunması, kışlık sebzelerde lahana, turp ve yaprak lahana ıslahı ile yazlık sebzelerde taze fasulye, kestane kabağı, bal kabağı ıslahı, anaç ıslahı ve tohum üretimi konularında çalışmalar yapmaktadır. Bu alanda kitapları ve birçok akademik yayını bulunmaktadır. Ayrıca, üniversite ve sanayi iş birliği kapsamında sebze ıslahı ve tohum üretimi konularında projeler yürütmektedir. Akademik danışmanlığında 7'si doktora ve 25'i yüksek lisans olmak üzere toplam 32 tez çalışması tamamlanmıştır.

**Prof. Dr. Ahmet BALKAYA | Ondokuz Mayıs University |
abalkaya[at]omu.edu.tr | ORCID: 000-0001-9114-615X**

Prof. Dr. Ahmet Balkaya graduated from Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, and Department of Horticulture in 1991. Then he completed his master's degree between 1991-1994 and his doctorate between 1994-1999. He attained the title of associate professor in 2006 and became a professor in 2012. Since 2012, he has been working in the branch of Vegetable Growing and Breeding science within the same university department. Prof. Dr. Ahmet Balkaya specializes in vegetable breeding, with a particular focus on preserving local genetic resources and breeding winter vegetables such as cabbage, radish, and kale, as well as green beans, winter squash, and pumpkin breeding, rootstock breeding, and seed production in summer vegetables. He has books and many academic publications in this field. Furthermore, he undertakes projects on vegetable breeding and seed production in collaboration with universities and industries. A total of 32 theses, 7 doctoral and 25 master's degree, were completed under his academic supervision.

