

**TARIMSAL ÖNEMİ YÜKSEK BİTKİ TÜRLERİNİN
YABANI AKRABALARININ
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
VE
BİYOÇEŞİTLİLİK KAYBI KARŞISINDA ÖNEMİ**

**WILD RELATIVES OF PLANT SPECIES OF HIGH
AGRICULTURAL IMPORTANCE AND ITS IMPORTANCE
IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE AND BIODIVERSITY
LOSS**

*Sezai ERCİŞLİ
Hakan ÖZKAN
Mehmet Ramazan BOZHÜYÜK*

TARIMSAL ÖNEMİ YÜKSEK BİTKİ TÜRLERİNİN YABANI AKRABALARININ İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE BİYOÇEŞİTLİLİK KAYBI KARŞISINDA ÖNEMİ

Sezai ERCİŞLİ *Hakan ÖZKAN*
Atatürk Üniversitesi *Çukurova Üniversitesi*

Mehmet Ramazan BOZHÜYÜK
Iğdır Üniversitesi

Özet

Küresel iklim değişikliği ve olası olumsuz etkilerine karşı son yıllarda üzerinde durulan konulardan birisi de Bahçe Bitkileri ile Tarla Bitkileri kapsamında yetiştirilen ve ticari değeri yüksek olan türlerin yakın genetik akraba türleridir. Yabani akraba türler tarımsal biyoçeşitlilik, sürdürülebilir tarım ve genel olarak gıda güvenliği için önemli bir varlıktır. Yabani akraba türler beslenme kalitesi, zararlılara ve hastalıklara karşı direnç, kaynak verimliliği ve ekstrem hava koşullarına uyum sağlama gibi faydalı özellikler için genler içerebilir. Yabani akraba türler kültür türleri ile karşılaştırıldığında biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı daha dayanıklı genetik kompozisyona sahiptirler. Yakın yabani akraba türler doğada kendi halinde insanlar tarafından herhangi bir kültürel uygulamaya tabi tutulmadan yetişen, özellikle bitki ıslahçıların yeni çeşitler üretmek için kültüre alınmış akrabaları ile melezlenebileceği çok değerli materyallerdir. Bu türler kuraklığa, soğuğa, hastalık ve zararlılara direnç gibi özellikler geliştirerek vahşi doğada gelişmeye devam etmektedirler. Aslında yabani akraba türler tarımın başlangıcından beri gıda güvenliği kapsamında kültürü yapılan bitkilerin verimini ve besin kalitesini artırmak için kullanılmışlardır. Günümüzde kültürü yapılan birçok Bahçe ve Tarla bitkisi doğada mevcut yabani akraba türleri arasından yapılan seleksiyonlarla seçilmiş ve kültüre alınmışlardır.

Anahtar Kelimeler

Yabani akraba türler, Hastalık ve zararlılara dayanım, Genetik kompozisyon

WILD RELATIVES OF PLANT SPECIES OF HIGH AGRICULTURAL IMPORTANCE AND ITS IMPORTANCE IN THE FACE OF CLIMATE CHANGE AND BIODIVERSITY LOSS

Sezai ERCİŞLİ *Hakan ÖZKAN*
Atatürk University *Çukurova University*

Mehmet Ramazan BOZHÜYÜK
Iğdır University

Abstract

One of the issues that have been emphasized in recent years against global climate change and its possible negative effects is the wild genetic relatives of the cultivated species that are grown within the scope of Horticulture and Field Crops and have high commercial value. Wild relative species are an important asset for agricultural biodiversity, sustainable agriculture and food security in general. Wild relative species may contain genes for beneficial traits such as nutritional quality, resistance to pests and diseases, resource efficiency, and adaptability to extreme weather conditions. Wild relative species have a genetic composition that is more resistant to biotic and abiotic stress factors compared to cultivated species. Wild relative species are very valuable materials that are grown in nature without being subjected to any cultural application by humans, and especially plant breeders can hybridize with their cultured relatives to produce new varieties. These species continue to thrive in the wild, developing traits such as resistance to drought, cold, disease and pests. In fact, wild relatives have been used since the beginning of agriculture to increase the yield and nutritional quality of cultivated plants within the scope of food safety. Many Horticulture and Field plants cultivated today have been selected and cultivated by selection among wild relative species existing in nature.

Keywords

Wild relative species, Resistance to diseases and pests, Genetic composition

1. Yabani Akraba Türler ve Önemi

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 10 milyara yaklaşacağı tahmin edilmekte olup, 2006 ile 2050 yılları arasında gıda açığının %50'den fazla olması beklenmektedir. Diğer yandan, yabani ot popülasyonu artışı ve ciddi hastalık ve zararlı salgınlarının ve kuraklık streslerinin ortaya çıkması gibi iklim değişikliğinin artan sonuçları dünya çapında milyarlarca dolarlık mahsul kayıplarına yol açacaktır (Raza vd., 2019; Ratnayake vd., 2021). Tarımı yapılan ve stratejik öneme sahip türlerde adaptasyon ve iyileştirme uygulanmazsa, iklim değişikliği nedeniyle %25'e varan verim kayıpları öngörülmektedir (IPCC, 2014). Bu nedenlerle tarıma dayalı küresel endüstriler, gelecekteki gıda talebini karşılama baskısı altında olup mevcut ürün genetik çeşitliliği bu beklentiyi karşılamak için yeterli olmayabilir. Genom dizileme teknolojilerindeki gelişmeler ve 300'den fazla bitki türü için referans genomların mevcudiyeti, ürün miktarının iyileştirilmesinde önemli etkilerinin olabileceğini öngörmektedir. Bahçe ve Tarla Bitkileri kapsamında değerlendirilen kültür bitkilerinin yabani akrabalarında gizli ve zengin genetik çeşitlilik söz konusudur.

Yabani akraba türler zararlılara ve hastalıklara karşı tolerans, kaynak verimliliği ve daha değişken hava koşullarına uyum sağlama veya beslenme kalitesi gibi çok sayıda faydalı özellik için genler içerir. Yabani akraba türler doğal genetik çeşitliliği, mikrobiyota ile ilişkili, daha üretken, besleyici ve dayanıklı mahsul çeşitleri geliştirmek ve çiftçilik sistemlerini çeşitlendirmek için geniş bir kaynaktır.

Sahip oldukları bu değerlerine rağmen, çok çeşitli yabani akraba türler tehdit altındadır ve örneğin yoğun tarım, kentleşme, kirlilik ve iklim değişikliğinin etkilerinden kaynaklanan baskılarla karşı karşıyadır. Aynı zamanda, Yabani akraba türlerin ıslahta korunması ve kullanılması, ana mahsullerin önemli ölçüde gerisinde kalmaktadır. Dünya'da 63 ürünle ilişkili yaklaşık %30 takson için germplazm girişinin olmadığı ve yabani akraba türlerine ait taksonların yaklaşık %95'inin genetik kaynak koleksiyonlarında yeterince temsil edilmediği tahmin edilmektedir. Sonuç olarak, var olan çeşitlilik ve bu çeşitliliğin kültür çeşitlerinin ıslahı ve çiftçilikte tam olarak nasıl kullanılabileceği hakkında bilgi eksiktir.

Yabani akraba türlerin *in-situ* ve *ex-situ* korunmasını iyileştirmek ve bitki ıslahı ve tarımda kullanımlarını artırmak için daha sistematik çabalara ihtiyaç vardır (Zair vd., 2021). Dünya genelinde pek çoğu tarımsal açıdan önemli özellikler taşıyan nadir ve değerli yabani türleri barındıran çok sayıda *ex-situ* ve *in-situ* kaynak vardır ve kullanıcıların bunların mevcudiyetinden haberdar olmaları çok önemlidir. Burada, gen bankaları, botanik bahçeleri, milli parklar, koruma noktaları ve yabani akraba türlere erişimlerine sahip envanterler gibi mevcut kaynakları keşfetmek büyük önem taşımaktadır (Yu vd., 2021; Zair vd., 2021).

Aynı zamanda, beslenme taleplerinin glütensiz, bitki bazlı protein ve düşük GI (glisemik indeks) ürünlere doğru kaymasıyla diyetler değişmekte (Gaikwad vd., 2020) ve sonuç olarak, bitki ıslahçılarının hastalık direnci, kuraklık toleransı ve verim iyileştirmeleri gibi agronomik açıdan önemli özelliklere ek olarak, özel ıslah kapsamında yeni özellikler geliştirmeleri için acil bir ihtiyaç da vardır (Gasparini vd., 2021).

Yetiştiricilerin çeşitli bitki genetik kaynaklarına erişimini sağlamak, çeşitleri iyileştirme yaklaşımlarını kolaylaştırmak, hızlandırmak ve optimize etmek çok önemlidir (Allaby vd., 2019). Bitkilerin kültüre alınması ve üretimin az sayıda çeşitle devam etmesi genetik çeşitlilikte önemli azalmaya sebep olmuştur (Papa ve Gepts, 2003; Mace vd., 2021). Kültür bitkileri ile karşılaştırıldığında, yabani akrabalar arasında muazzam bir genetik çeşitlilik bulunmaktadır. Örneğin fasulyede kültüre alınmış fasulye çeşitlerinde çeşitlik, sınırlı coğrafi yapı ve popülasyonlar ve bölgeler arasında çok daha az farklılaşma gösterirken, yabani fasulye popülasyonunda coğrafi olarak kısa mesafeli popülasyonlar bile önemli genetik çeşitlilik taşımaktadır (Papa ve Gepts, 2003).

Tarla bitkileri kapsamında yabani akraba türlere örnek olarak buğday'da yabani diploid kaplıca buğdayı, *Triticum boeoticum*; yabani gernik, *T. dicoccoides*; Aegilops, arpa' da, *Hordeum spontaneum*, *H. bulbosum*, *H. marinum* ve *H. murinum*, yulaf'da *Avena* türleri ve çavdar'da (*Secale* türleri) verilebilir. Yine ülkemizde mercimeğin yabani türleri *Lens orientalis*, *L. nigricans*, *L. ervoides*, *L. montbretii*, *L. odemensis*; bezelye'nin yabani ve geçit formları bezelyenin birincil atası, *P. humile*; *P. elatius* ve nohut'un yabani ataları *Cicer pinnatifidum*, *C. echinospermum*, *C. Bijugum* ve *C. reticulatum* yer almaktadır (Tan, 1999).

Bahçe bitkileri kapsamında sebzelerin pek çoğu Türkiye orijinlidir. Yabani Brassica türleri yanında yabani turp, *Raphanus raphanistrum*, yabani kereviz, *Apium graveolens*; yabani pancar, *Beta maritima* ve diğer Beta türleri; yabani havuç, *Daucus* türleri; yabani roka *Eruca* türleri; yabani marul, *Lactuca* türleri ve yabani hardal, *Sinapis* türleri sebze veya salata bitkisi olarak yaygın bir şekilde kullanılan yabani sebzelere örnektir (Tan ve Taşkın, 2009). Türkiye'de, yerli meyve ağaçları da bulunmaktadır. Kestane (*Castanea sativa*), zeytin (*Olea europea*) ve ceviz (*Juglans regia*) gibi türler değerli genetik kaynaklardır. Elma (*Malus* türleri), armut (*Pyrus* türleri) ve erik (*Prunus* türleri) meyvelerinin yabani akrabaları da Türkiye'de bulunmaktadır (Gönülşen, 1986). Yabani Antep fıstığı türleri, yabani fındık *Corylus* türleri, yabani erik *Prunus spinosa*, *P.divericata*; yabani kızılçık *Cornus sanguinea*, yabani armut *Pyrus elaeagnifolia* ve diğer *Pyrus* türleri ve yabani badem *Amygdalus* türleri Türkiye'de bulunan yabani meyve ağacı formlarının örneklerdir. Vişne ve kiraz da yerli meyvelerdir. Bunların yabani türleri özellikle de Türkiye'nin Kuzeyinde görülmektedir. Meyve ağaçlarının bu yabani akrabalarının çoğu, anaç olarak da kullanılabilir. Yabani çilek, *Fragaria* türleri; yabani böğürtlen, *Rubus* türleri gibi başka yabani meyve türleri de bulunmaktadır (Ercisli, 2004).

2. Yabani akraba türler ve bitki ıslahında kullanımı

Mevcut ıslah programlarına yabancı akraba türlerin eklenmesi, verim artışı, biyotik ve abiyotik şartlara direnç ve beslenme kalitesinin iyileştirilmesine yönelik genetik çeşitlilik ve seçim kaynağını önemli ölçüde genişletebilir. Yabancı akraba tür, bir ürünle aynı cinsde ait herhangi bir takson olarak tanımlanabilir; ancak bu tanım, ürünlerle hem yakından hem de uzaktan akraba olan türleri içermektedir (Maxted vd., 2006; Maxted ve Vincent, 2021). Daha dar bir tanımda yabancı akraba tür, kültür akrabası ile aynı cinsine aittir (Maxted vd., 2006; Perrino ve Perrino, 2020). Yabancı akraba türlerin ıslahta özellikle hastalık ve zararlı direncine karşı kullanıldığı alanlara buğday, pirinç, patates, domates, ayçiçeği, muz ve marul gibi bir dizi başarılı örnek verilebilir. Yine buğday ve pirinçte verim artışı, abiyotik strese dayanım konusunda da pirinç, domates, arpa ve nohut örnek olarak verilebilir (Hajjar ve Hodgkin, 2007). Yabancı akraba türler ayrıca pirinçte ideal bitki mimarisi ve yabancı ot baskılama ile ilgili faydalı özelliklere de katkıda bulunmuştur (Inagaki vd., 2021).

Yabancı akraba türler arasındaki yüksek genetik çeşitlilik, onlarca yıllık kültür türlerinin evcilleştirme ve yoğun yetiştirme sürecinde meydana gelen gen/genetik erozyon oranını azaltmak için de kullanılabilir (Schouten vd., 2019). Kültürü yapılan türlerde genetik çeşitliliğin yaklaşık %75'i geçtiğimiz yüzyılda kaybolduğu tahmin edilmektedir (FAO, 1999; Khoury vd., 2022). Genetik erozyon, arzu edilen agronomik özellikleri belirlemek için seçim kaynaklarını sınırlayarak yetiştiricileri kısıtlar. Örneğin, ABD'de yetiştirilen bezelyelerin %96'sı sadece 9 çeşitten elde edilmiştir (Esquinas-Alcázar, 2005). Bu sınırlı genetik havuz, doğal ve yapay seçim için çeşitliliği önemli ölçüde azaltacak ve değiştirilmiş çeşitlerin hızlı iklim değişikliklerine ve yeni çevresel streslere karşı savunmasızlığını artıracaktır (Esquinas-Alcázar, 2005). Soya fasulyesindeki yapılan genetik analizler, evcilleştirme nedeniyle birey başına ortalama gen sayısında bir azalma olduğunu ortaya çıkarmıştır (Bayer vd., 2022). Yabancı akraba türler ile karşılaştırıldığında modern çeşitlerde orantısız şekilde yüksek seviyelerde biyotik ve abiyotik stres genleri kaybolmuştur (Liu vd., 2020). Bu nedenle, ıslah programlarında yabancı türlerin kullanılması, erozyonun neden olduğu kaybolan çeşitliliği geri kazanmak ve ürünler arasındaki çeşitliliği artırmak için kullanılabilir. SNP dizi analizi, ticari domates çeşitleri (Kuzeybatı Avrupa'dan) arasındaki genetik çeşitlilik, yabancı akrabalardan birçok hastalık direnci geninin ticari çeşitlere aktarılması ile 7 yılda sekiz kat artış göstermiştir (Schouten vd., 2019).

3. Gıda güvenliği ve yabancı akraba türler

Yabancı akraba türler özellikle kırsal alanlarda yaşayanlar için önemli bir besin kaynağıdır. İnsanlık tarihi boyunca bütün medeniyetlerde kırsal toplulukların beslenme ihtiyaçlarını karşılayarak insan sağlığının iyileştirilmesine önemli ölçüde katkıda bulunmakta, geçim, ev gıda güvenliği ve ekolojik sürdürülebilirlik konusunda da katkı sağlamaktadır. Yabancı akrabalar besleyici özelliklerinin yanı sıra, geleneksel tıpta da kullanılmaktadır. Özellikle dünyanın farklı alanlarında daha çok ormanlarda bulunan bu bitkiler gıda, ilaç ve kereste olarak da nesillerden beri kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle diyetin dengelenmesi, gizli açlık, yetersiz beslenme ve mikro besin eksiklikleri sorunu ekseninde eksik besinleri sağlayarak önemli katkı sağlamaktadırlar.

Bitki genetik kaynakları arasında ıslah edilmiş çeşitler, yerel çeşitler, isimsiz genotipler, yabani akraba türler yer almakta olup, özellikle yabani akraba türler kültüre alınmış akraba çeşitlerle yakından ilişkili olup, ıslahçılar için büyük değere sahiptirler. Özellikle arazi kullanımı ve tarımsal uygulamaların neden olduğu genetik çeşitlilik kaybı, bitki genetik kaynaklarının araştırılması ve toplanması için büyük çaba harcanmasına neden olmuştur (Brozynska vd., 2016; Contreras-Toledo vd., 2018; Berny vd., 2020).

Son 30 yılda, biyoçeşitlilik, koruma ve genetik erozyonla ilgili artan endişelerin bir sonucu olarak bitki genetik kaynaklarının önemi daha belirgin hale gelmiştir. Küresel gıda üretimi ve gıda güvenliği, insanlığın geleceği için hala büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Bu nedenle bitki genetik kaynaklarının gelecek nesiller için güvence altına alınması sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, tüm dünyada bir öncelik haline gelmiştir (Ariani vd., 2018; Arora vd., 2019; Berny vd., 2020; Abdallah vd., 2021; Bohra vd., 2022).

4. Yabani Akraba Türler, Biyoçeşitlilik ve Korunması

Biyoçeşitlilik, ekosistemlerin insanlığın refahı kapsamında gerekli olan yaşam destek sürecini desteklemek için yabani akraba türlerinin etkin kullanımı ve korunması yaklaşımı üzerine kuruludur. Bu nedenle hedeflenen kültür türlerinin yakın yabani akrabalarının etkili ve verimli yerel, ulusal ve küresel anlamda yerinde koruma (*in situ*) ve kullanım stratejileri insanlık için büyük önem taşımaktadır (Brehm vd., 2008; Landucci vd., 2014; Fielder vd., 2016).

Uluslararası ölçekte bu koruma stratejileri üç alanda yerel kurumların ve paydaşların katılımı ve güçlendirilmesi yoluyla sağlanabilmektedir:

1. Kültür bitkilerinin yabani akrabalarının koruma durumunun ve muhtemel tehditlerinin belirlenmesi
2. Öncelikli alanlarda kültür bitkilerinin yabani akrabalarını en uygun maliyetle korumaya yönelik yönetim yaklaşımları
3. Yerel halkın kendi ihtiyaçları için kültür türlerinin yabani akrabalarını izlemek için kullanabileceği ve politika yapımcıların bunların korunması ve sürdürülebilir kullanımı için müdahaleleri tanımlamak için kullanılabilen uzun vadeli göstergeler ve risk eşik seviyeleri geliştirmek.

Biyoçeşitliliği sürdürmek ve geliştirmek için yerinde/dışarıda kaynakları başarılı bir şekilde oluşturmak için, ülkeler bilinen tüm bitki taksonlarının bir envanterini oluşturmalıdır. Bu envanterler, yabani akraba türler gibi kritik taksonların tanımlanması için bir ön kaynağı oluşturacaktır (Teso vd., 2018; Allen vd., 2019; El Mokni vd., 2022). Her ulus için dahili bir envanter yürütmek önemli olmakla birlikte, yabani akraba taksonlarını oluşturmak için tarafsız bir küresel ölçekli envanter de kritik öneme sahiptir. Vincent vd., (2013), orijinal olarak, 37 aile ve 108 cins arasında bölünmüş toplam 1667 taksondan oluşan önemli yabani akraba tür taksonlarının küresel bir envanterini oluşturmuştur. Bu envanterler, 'canlı' bir yabani akraba

tür veri bankasını temsil ettikleri için yerinde/dışarıda korumanın temelini oluşturur. Bununla birlikte, bu taksonlar gerçekten vahşi olduklarından, gelişmeye devam edeceklerdir ve bu tür envanterler, numune alma anından itibaren popülasyonun yalnızca anlık bir görüntüsünü temsil ettiğinden ve envanterleri güncellemek için yinelenen örnekleme gereklidir.

5. Kaynaklar / References

- Abdallah, F., Kumar, S., Amri, A., Mentag, R., Kehel, Z., Mejri, R. K., Triqui, Z.E.A., Hajjaoui, K., Baum, M., Amri, M., 2021. Wild lathyrus species as a great source of resistance for introgression into cultivated grass pea (*Lathyrus sativus* L.) against broomrape weeds (*Orobanche crenata* forsk. and *Orobanche foetida* poir.). *Crop Science*, 61 (1), 263-276.
- Allaby, R.G., Ware, R.L., and Kistler, L. (2019). A re-evaluation of the domestication bottleneck from archaeogenomic evidence. *Evol. Appl.* 12 (1), 29-37.
- Allen, E., Gaisberger, H., Brehm, J. M., Maxted, N., Thormann, I., Lupupa, T., et al. (2019). A crop wild relative inventory for southern Africa: A first step in linking conservation and use of valuable wild populations for enhancing food security. *Plant Genet. Resour.* 17 (2), 128-139.
- Ariani, A., Berny Mier, Y. T. J. C., and Gepts, P. (2018). Spatial and temporal scales of range expansion in wild *Phaseolus vulgaris*. *Mol. Biol. Evol.* 35 (1), 119-131.
- Arora, S., Steuernagel, B., Gaurav, K., Chandramohan, S., Long, Y., Matny, O., et al. (2019). Resistance gene cloning from a wild crop relative by sequence capture and association genetics. *Nat. Biotechnol.* 37 (2), 139-143.
- Contreras-Toledo, A. R., Cortés-Cruz, M. A., Costich, D., de Lourdes Rico-Arce, M., Brehm, J. M., and Maxted, N. (2018). A crop wild relative inventory for Mexico. *Crop Sci.* 58 (3), 1292-1305.
- Bayer, P.E., Valliyodan, B., Hu, H., Marsh, J.I., Yuan, Y., Vuong, T.D., et al. (2022). Sequencing the USDA core soybean collection reveals gene loss during domestication and breeding. *Plant Genome* 15 (1), e20109.
- Berny Mier, Y., Teran, J.C., Konzen, E.R., Palkovic, A., Tsai, S. M., Gepts, P. (2020). Exploration of the yield potential of mesoamerican wild common beans from contrasting eco-geographic regions by nested recombinant inbred populations. *Front. Plant Sci.* 11.
- Bohra, A., Kilian, B., Sivasankar, S., Caccamo, M., Mba, C., McCouch, S. R., et al. (2022). Reap the crop wild relatives for breeding future crops. *Trends Biotechnol.* 40 (4), 412–431.
- Brehm, J.M., Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Martins-Louçao, M.A. (2008). National inventories of crop wild relatives and wild harvested plants: case-study for Portugal. *Genet. Resour. Crop Evol.* 55 (6), 779–796.
- Brozynska, M., Furtado, A., Henry, R. J. (2016). Genomics of crop wild relatives: expanding the gene pool for crop improvement. *Plant Biotechnol. J.* 14 (4), 1070–1085.
- El Mokni, R., Barone, G., Maxted, N., Kell, S., Domina, G. (2022). A prioritised inventory of crop wild relatives and wild harvested plants of Tunisia. *Genet. Resour. Crop Evol.* 1-34, 1787-1816.

- Ercisli, S. (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Türkiye. *Genet. Res. Crop Evol.* 51, 419-435.
- Esquinas-Alcázar, J. (2005). Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. *Nat. Rev. Genet.* 6 (12), 946.
- FAO (1999). What is happening to agrobiodiversity? Available at: <https://www.fao.org/3/y5609e/y5609e02.htm>.
- Fielder, H., Smith, C., Ford-Lloyd, B., Maxted, N. (2016). Enhancing the conservation of crop wild relatives in Scotland. *J. Nat. Conserv.* 29, 51-61.
- Gaikwad, K. B., Rani, S., Kumar, M., Gupta, V., Babu, P. H., Bainsla, N. K., et al. (2020). Enhancing the nutritional quality of major food crops through conventional and genomics-assisted breeding. *Front. Nutr.* 7, 533453.
- Gasparini, K., Moreira, J. D. R., Peres, L. E. P., Zsögön, A. (2021). De novo domestication of wild species to create crops with increased resilience and nutritional value. *Curr. Opin. Plant Biol.* 60, 102006-102006.
- Gönülşen, N. (1986). Bitki Genetik Kaynakları Meyve ve Bağ Envanteri. Ege Böl. Zir. Ara. Ens. Yay. No.79. Menemen.
- Hajjar, R., Hodgkin, T. (2007). The use of wild relatives in crop improvement: a survey of developments over the last 20 years. *Euphytica* 156 (1), 1-13.
- Inagaki, N., Asami, H., Hirabayashi, H., Uchino, A., Imaizumi, T., Ishimaru, K. (2021). A rice ancestral genetic resource conferring ideal plant shapes for vegetative growth and weed suppression. *Front. Plant Sci.* 12.
- IPCC (2014). "Climate change 2014: Synthesis report" in Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Eds. R. K. Pachauri and L. A. Meyer (Geneva, Switzerland: IPCC).
- Khoury, C. K., Greene, S. L., Krishnan, S., Miller, A. J., Moreau, T. (2019). A road map for conservation, use, and public engagement around north America's crop wild relatives and wild utilized plants. *Crop Sci.* 59 (6), 2302-2307.
- Landucci, F., Panella, L., Lucarini, D., Gigante, D., Donnini, D., Kell, S., et al. (2014). A prioritized inventory of crop wild relatives and wild harvested plants of Italy. *Crop Sci.* 54 (4), 1628-1644.
- Liu, Y., Du, H., Li, P., Shen, Y., Peng, H., Liu, S., et al. (2020). Pan-genome of wild and cultivated soybeans. *Cell* 182 (1), 162-176.e113.
- Mace, E.S., Cruickshank, A.W., Tao, Y., Hunt, C.H., Jordan, D.R. (2021). A global resource for exploring and exploiting genetic variation in sorghum crop wild relatives. *Crop Sci.* 61 (1), 150-162.
- Maxted, N., Ford-Lloyd, B. V., Jury, S., Kell, S., Scholten, M. (2006). Towards a definition of a crop wild relative. *Biodiversity Conserv.* 15 (8), 2673-2685.
- Maxted, N., Vincent, H. (2021). Review of congruence between global crop wild relative hotspots and centres of crop origin/diversity. *Genet. Resour. Crop Evol.* 68 (4), 1283-1297.

- Papa, R., Gepts, P. (2003). Asymmetry of gene flow and differential geographical structure of molecular diversity in wild and domesticated common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from mesoamerica. *Theor. Appl. Genet.* 106 (2), 239-250.
- Ratnayake, S.S., Kariyawasam, C.S., Kumar, L., Hunter, D., Liyanage, A.S.U. (2021). Potential distribution of crop wild relatives under climate change in Sri Lanka: implications for conservation of agricultural biodiversity. *Curr. Res. Environ. Sustainability*, 3, 100092.
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S.S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., et al. (2019). Impact of climate change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8 (2), 34.
- Perrino, E.V., Perrino, P. (2020). Crop wild relatives: know how past and present to improve future research, conservation and utilization strategies, especially in Italy: a review. *Genet. Resour. Crop Evol.* 67 (5), 1067-1105.
- Schouten, H.J., Tikunov, Y., Verkerke, W., Finkers, R., Bovy, A., Bai, Y., et al. (2019). Breeding has increased the diversity of cultivated tomato in the Netherlands. *Front. Plant Sci.* 10.
- Tan, A. (1999). Conservation of neglected and underutilized species in Türkiye. In: Padulosi, S. (Ed). Priority-setting for underutilized and neglected plant species of the Mediterranean Region, Report of the IPGRI Conference, 9-11 February 1998, ICARDA, Aleppo Syria. IPGRI. Rome Italy.
- Tan, A., Taşkın, T. (2009). Ege bölgesinde Sebze Olarak Kullanılan Yabani Bitki Türleri ve Kullanım Amaçları. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 136. 174 s. ISBN: 978-975-407-278-5.
- Teso, M.L.R., Lamas, E.T., Parra-Quijano, M., de la Rosa, L., Fajardo, J., Iriondo, J.M. (2018). National inventory and prioritization of crop wild relatives in Spain. *Genet. Resour. Crop Evol.* 65 (4), 1237-1253.
- Vincent, H., Wiersema, J., Kell, S., Fielder, H., Dobbie, S., Castañeda-Álvarez, N.P., et al. (2013). A prioritized crop wild relative inventory to help underpin global food security. *Biol. Conserv.* 167, 265-275.
- Yu, H., Lin, T., Meng, X., Du, H., Zhang, J., Liu, G., et al. (2021). A route to de novo domestication of wild allotetraploid rice. *Cell* 184 (5), 1156-1170.
- Zair, W., Maxted, N., Brehm, J. M., Amri, A. (2021). *Ex situ* and *in situ* conservation gap analysis of crop wild relative diversity in the fertile crescent of the middle East. *Genet. Resour. Crop Evol.* 68 (2), 693-709.

Yazarlar Hakkında / About Authors

**Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ | Atatürk Üniversitesi |
sercisli[at]atauni.edu.tr | ORCID: 0000-0001-5006-5687**

Sezai Ercişli ilkököl, ortaokul ve liseyi ülkemizin farklı illerinde tamamlamıştır. 1989 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun olarak aynı yıl Araştırma Görevlisi olarak bölümde akademisyenliğe başlamıştır. 1992 yılında Yüksek Lisans ve 1996 yılında Doktora eğitimini tamamlamıştır. 1996-1998 yılları arasında kendi imkanlarıyla ABD Nebraska Üniversitesi Doğa Bilimleri Fakültesinde Misafir Öğretim Üyesi olarak bulunmuştur. Dünyanın farklı ülkelerinde Bitki Genetiği ve Bitki Biyoteknolojisi alanında çalışmalarda bulunmuştur. 2000 yılında Doçent ve 2005 yılında Profesör kadrosuna atanmıştır. Stanford Üniversitesi tarafından yapılan ve Plos Biology dergisinde yayımlanan araştırmada Dünyanın en etkili 100.000 bilim insanı arasında yer almaktadır. Çalışma alanı Bitki Islahı, Bitki Genetiği, Bitki Biyoteknolojisi ve Bitki Biyoçeşitliliği'dir.

**Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ | Atatürk University |
sercisli[at]atauni.edu.tr | ORCID: 0000-0001-5006-5687**

Sezai Ercişli completed primary, secondary and high school in different cities of Türkiye. After graduating from Atatürk University Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 1989, he started his academic career as a Research Assistant in the same year in same department. He completed her MA in 1992 and her PhD in 1996. Between 1996-1998, he was a Visiting Lecturer at the Faculty of Natural Sciences at the University of Nebraska, USA, with own expense. He has worked in the fields of Plant Genetics and Plant Biotechnology in different countries of the world. He was appointed Associate Professor in 2000 and Professor in 2005 at Ataturk University. According to the research conducted by Stanford University and published in Plos Biology journal, he is among the 100.000 most influential scientists in the world. His field of study is Plant Breeding, Plant Genetics, Plant Biotechnology and Plant Biodiversity.

Prof. Dr. Hakan ÖZKAN | ukurova niversitesi |

hozkan[at]cu.edu.tr | ORCID: 0000-0003-3530-2626

Hakan Özkan, ilk ve orta ğrenimini Siirt, Zonguldak ve Kahramanmarař'ta tamamlamıştır. ukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde mezun olup 1990 yılında aynı bölüme araştırma görevlisi olarak atanmıştır. Yüksek lisansını 1993 yılında tamamlamıştır. Doktora çalışmasını 2000 yılında ortak doktora programı çerçevesinde Weizmann Bilim Enstitüsünü (İsrail) ve Çukurova niversitesinde tamamladıktan sonra, doktora sonrası çalışmalarını Arizona Üniversitesi (Tucson-Arizona/ABD) ve Max Plank Ensts'nde (Köln/Almanya) yapmıştır. İki defa EMBO kısa süreli bursunu kazanmış olan Hakan zkan, aynı zamanda Almanya'nın prestijli bursu olan "Alexander von Humboldt Fellowship" bursunu kazanmıştır. 2004 yılında TÜBİTAK Genç Bilim İnsanı dln almıştır. 2004 yılında Tarla Bitkileri Anabilim alanında doçentlik unvanını almıştır. ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne 2009 yılında Profesör olarak atanmıştır. Uluslararası hakemli dergilerde (Web of Science) yayımlanan 100'den fazla zgn makalesi bulunmakta olup bu makalelere Web of Science'da 5000 üzerinde atıf yapılmıştır. Çalışma alanları kültür bitkilerinin evrimi, tahıl ıslahı ve yabani gen kaynaklarının bitki ıslahında kullanılmasıdır.

Prof. Dr. Hakan ÖZKAN | ukurova University |

hozkan[at]cu.edu.tr | ORCID: 0000-0003-3530-2626

Hakan Özkan completed his primary and secondary education in Siirt, Zonguldak, and Kahramanmarař. He graduated from the Department of Field Crops at ukurova University Faculty of Agriculture and was appointed as a research assistant in the same department in 1990. He completed his master's degree in 1993. As part of a joint doctoral program between the Weizmann Institute of Science (Israel) and ukurova University, he completed his PhD in 2000. He conducted his postdoctoral research at the University of Arizona (Tucson, Arizona, USA) and the Max Planck Institute (Cologne, Germany). Hakan Özkan, who has been awarded the EMBO short-term fellowship twice, also received the prestigious "Alexander von Humboldt Fellowship" from Germany. In 2004, he received the TUBITAK Young Scientist Award. At the University of ukurova, Faculty of Agriculture, he was appointed as a Professor in 2009. He has published over 100 original articles in international peer-reviewed journals (Web of Science), and these articles have received over 5000 citations on Web of Science. His research areas include the evolution of cultivated plants, cereal breeding, and the use of wild genetic resources in plant breeding.

Doç. Dr. Mehmet Ramazan BOZHÜYÜK | Iğdır Üniversitesi |
mramazan.bozhuyuk[at]igdir.edu.tr | ORCID: 0000-0001-5021-6019

Mehmet Ramazan Bozhüyük orta ve lise öğrenimini Erzurum Anadolu Lisesi`nde tamamlamıştır. 2008 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü`nden mezun olmuştur. 2010 yılında Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü`nde Araştırma Görevlisi olarak atanmıştır. Yüksek lisans (2011) ve doktora (2017) öğrenimini tamamladıktan sonra 2019 yılında Iğdır Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü`nde Doktor Öğretim Üyesi olarak görev almıştır. 2022 yılında Bahçe Bitkileri Bilim Alanında doçent ünvanı almış, 2023 yılında Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü`nde öğretim üyesi olarak atanmıştır. Çalışma alanları meyve yetiştiriciliği ve ıslahı, biyoçeşitlilik, yabani yenilebilir meyveler ve genetik kaynaklardır.

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ramazan BOZHÜYÜK | Iğdır University |
mramazan.bozhuyuk[at]igdir.edu.tr | ORCID: 0000-0001-5021-6019

Mehmet Ramazan Bozhüyük completed his secondary and high school education at Erzurum Anatolian High School. He graduated from Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture in 2008. In 2010, he was appointed as a Research Assistant at Iğdır University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture. After completing his master's (2011) and doctorate (2017) education, he worked as Assistant Professor in Iğdır University Technical Sciences Vocational School, Department of Plant and Animal Production in 2019. He received the title of associate professor in the field of Horticulture Science in 2022. In 2023, he was appointed as Associate Professor at the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Iğdır University. His research interests are fruit cultivation and breeding, biodiversity, wild edible fruits and genetic resources.