

## İNSANLIĞIN GIDA SORUNU VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK<sup>1</sup>

DOI NO: 10.5578/jeas.63950

HACI KURT<sup>2</sup>

---

### ÖZET

Son birkaç on yılda görülen biyolojik çeşitlilikteki dramatik azalma insanlığın geleceğini tehdit eder duruma gelmiştir. Birçok bilimsel yayın, rapor ve araştırma bu süreci açıkça ortaya koymaktadır. Sorunun farkına varma konusunda ulusal ve uluslararası düzeyde bir bilinçlenmenin olduğu kabul edilmekle birlikte, hükümetler ve toplum tarafından alınan önlemlerin yetersiz ve biyolojik çeşitlilikteki azalma hızının çok gerisinde kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda, iklim değişikliği ve küresel ısınma, ormansızlaşma, aşırı nüfus artışı gibi çevre sorunlarının kavşak noktasında, kilit öneme sahip bir sorun olan biyolojik çeşitlilik kaybı, bu çalışmada diğer sorunlarla da ilişkilendirilerek, özellikle beslenme, tarımsal sürdürülebilirlik ve her şeyden önce bir gelecek sorunu olarak ele alınacaktır. Bu nedenle insanoğlunun kendisinin de bir parçası olduğu biyolojik çeşitliliğin gıda güvenliği açısından sunduğu imkânlar ve biyolojik çeşitlilik kaybının artan dünya nüfusunun beslenmesinde yaratacağı sorunlar, bu konuda basılmış kaynakçaya dayanarak analiz edilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyolojik Çeşitlilik, Tür Kaybı, Biyolojik Çeşitlilik ve Beslenme Sorunu, Çevre ve Tarım.

**JEL Kodları:** Q1, Q18, Q20.

## FOOD PROBLEM OF HUMANITY AND BIODIVERSITY

### ABSTRACT

Dramatic decrease of biodiversity in last decades threatens the future of humanity. Many publications, reports and researches on the subject clearly show this reality. Despite increasing consciousness about the issue at the national and international level, measures taken by governments and society are insufficient compare to speed of biodiversity loss. In this context, at the crossroads of environmental issues, such as climate change, deforestation, overpopulation and so on, as a key problem, the loss of biodiversity will be evaluated with the relations to other issues, especially as food and agricultural sustainability issue and as an issue for the future of humanity. Opportunities provided by biodiversity in the context of food security and threats as a result of biodiversity loss will be analyzed, in the framework of research literature of field, as a feeding problem of increasing human population.

**Keywords:** Biodiversity, Loss of Species, Biodiversity and Food Shortage, Environment and Agriculture.

**JEL Codes:** Q1, Q18, Q20.

---

<sup>1</sup> Geliş Tarihi: 29.07.2017 - Kabul Tarihi: 27.10.2017.

<sup>2</sup> Doç.Dr., Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, haci1963@hotmail.com

## GİRİŞ

Biyolojik çeşitlilik, çevre sorunlarının geniş kapsamı içinde bir alt başlık olmasına rağmen, insanoğlunun geleceğini en çok etkileyecek alanlardan biridir. Hızla azalan biyolojik çeşitliliğin insanoğlunun biyolojik olarak hayatta kalabilmesiyle eş anlamlı diyebileceğimiz beslenme sorunu üzerinde hâlihazırda önemli etkileri olduğu gibi gelecekte daha büyük etkilerde bulunacaktır. Artan dünya nüfusu, gelecekte daha büyük miktarlarda gıda üretimine ihtiyaç gösterecektir. Bunun karşılanması için bir seçenek doğal yaşam alanlarının bir kısmının daha tarımsal amaçlar için dönüştürülmesidir. Ne var ki, böyle bir uygulama çevresel değerler üzerinde önemli bir baskı oluşturacak, bu ekosistemlerdeki türlerin yok olmasına kısaca, ciddi bir biyolojik çeşitlilik kaybına yol açacaktır.

Bir diğer yol ise günümüzün yoğun tarım yöntemlerinin daha da yaygınlaşması; yoğun kimyasal madde kullanımıyla birlikte doğal denge ve biyolojik çeşitlilik üzerinde yapacağı tahribattır. Bunun daha ileri boyutu da genetiği değiştirilmiş organizmaların tarımda temel üretim biçimi haline gelmesidir. Bu gelişme halihazırda bile gerek tarımsal ürünlerdeki geleneksel tür çeşitliliği, gerek insan sağlığı üzerinde önemli bir tehdit haline gelmiştir. Geleneksel yoğun tarım yöntemlerinin bile son birkaç on yıl içinde Anadolu'nun köylerinde yaptığı tahribat bizzat köylüler tarafından dahi gözlenmekte ve dile getirilmektedir. Traktörle artık daha derinden sürülen toprak, binlerce yıldır buğdayla ve diğer tarımsal bitkilerle birlikte yaşayan birçok bitkiyi anavatanı olduğu bu topraklardan silmektedir. Kullanılan yabancı ot ve böcek ilaçları hedeflenenin dışında ortamdaki birçok böcek ve ot türünü de yok etmekte, bu süreçten aynı mekanı ortak bir yaşam alanı olarak kullanan kuşlar ve diğer canlılar da nasibini almaktadır.

Birçok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de yerel meyve ve sebze türlerinin nasıl hızla azaldığını ve piyasaya birkaç türün hâkim olduğunu marketlerde gözlüyoruz. Otuz kırk yıl öncesini bilen kuşaklar Anadolu'daki onlarca yerel elma ve kiraz türünün tezgâhlardan yok olduğuna ve ismi yabancı üç-dört türün hâkimiyet kurduğuna nostaljiyle karışık şahit olmaktadır. Bütün bu gelişmeler, bizim yaşamımızın dayanağı olan gıda kaynaklarının sürdürülebilirliğini de büyük bir tehlikeye atmaktadır. Doğadaki atalarından giderek daha çok uzaklaşan yeni tarımsal ürün çeşitleri ve ehlileştirilmiş tarımsal türlerin doğadaki atalarının yok olması, kültür bitkisi olarak yetiştirilen türlerin de hastalıklara daha açık hale gelmesine neden olmakta ve tarımsal

üretimin geleceğini, dolayısıyla insanoğlunun beslenmesini büyük bir tehlikeye atmaktadır.

Biz insanların gelecekteki beslenme sorunlarına yeni çözümler ve katkılar sunma olasılığı olan bazı yabancı türlerin de biyolojik çeşitlilik kaybıyla birlikte doğadan yok olması bu sorunun insanoğlunun beslenme sorunu için ne kadar hayati olduğunu göstermektedir. Bundan otuz beş yıl kadar önce, 1983 yılında Eber Gölü ve Akşehir Gölü civarında keşfedilen, yayılış alanı son derece dar, Türkiye'ye özgü bir tür olan baklagiller ailesine ait Piyan-Eber Sarısı, Latince adıyla *Thermopsis turcica*, (Tan, Vural & Küçüköyük, 1983) bunlardan biridir. Yaklaşık 18.000 türü olan baklagillerden hiçbirinde bulunmayan bir özelliğiyle Piyan-Eber Sarısı, gelecekte insanoğlunun beslenme sorununa önemli katkılar sunma potansiyeline sahiptir. Baklagillerin sadece bu yabancı türünde bulunan bir çeşekte üç meyve oluşması, türün bu özelliğinin, ekonomik değere sahip olan diğer akraba türlere aktarılabilmesi halinde önemli bir imkan yaratacaktır (Vural vd., 2015:1) Türkiye'de ve dünyada bulunan benzer potansiyele sahip başka türler vardır ve bunların önemli bir kısmı nesli tehdit altında olan türlerdir. Dolayısıyla bu türlerin korunamaması bizim gelecekte karşılaşılabileceğimiz gıda kıtlığı sorunlarının daha vahim sonuçlar doğurması, gıda yetersizliğinin ülke içi ve ülkelerarası çatışmalara yol açarak çeşitli yönlerden insanlığa bir tehdit oluşturması söz konusu olabilir. Bu nedenle biyolojik çeşitlilik sorunu aynı zamanda insanlığın beslenme sorununun ayrılmaz bir parçasıdır.

## 1. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK VE SORUNUN BOYUTLARI

Biyolojik çeşitlilik, genel olarak sadece türlerin çeşitliliğini içine almaz, bunun yanında genetik çeşitliliği de içine alan bir kavram ve biyolojik çeşitliliği oluşturan ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilik öğelerinin birbiriyle olan ilişki ve etkileşimini de kapsar. Bu alanda çalışan bilim insanlarının, genel olarak biyolojik çeşitliliği bu geniş anlamıyla değerlendirdikleri söylenebilir.

Bir başka ifadeyle, biyolojik çeşitlilik yerkürede var olan bütün yaşam formlarını içine alır. Bu kapsamın içinde insan türü de vardır. Sonuç olarak, kendisi de biyolojik çeşitliliğin bir parçası olan insan için, kendisi dışındaki biyolojik çeşitliliğin korunması son derece önemlidir; çünkü biyolojik çeşitlilik insanoğlunun sağlık, refah ve mutluluğu, toplumların işlevlerini yerine getirebilmeleri için hayatidir (Munoz-Blanco vd., 2015). Buna rağmen, 2014 yılı Yaşayan Gezegen Raporu (Living Planet Report)'na göre yeryüzündeki biyolojik çeşitlilikteki azalma hızla devam etmektedir. Raporun on binden fazla

örneklem üzerinden yaptığı değerlendirmeye göre 1970'ten sonraki kırk yıl içinde memeliler, kuşlar, sürüngenler, amfibik türler ve balık nüfusundaki azalma yüzde 52 olmuştur (WWF, 2014).

Sorun, günümüzde açık olarak bir tehdit haline gelmesine rağmen bu konuda yapılanların çok yetersiz olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. İnsanların genel olarak bu konuda çok bilinçli ve duyarlı olmadığını söyleyebiliriz. Bir başka açıdan bakıldığında, uluslararası alanda son birkaç on yılda biyolojik çeşitliliğin önemi, bu konudaki riskler ve alınması gereken önlemler konusunda uluslararası örgütlerin ve sivil toplum kuruluşlarının önemli girişimler yaptığını da belirtmek gerekir. Bunlar arasında, Birleşmiş Milletler Çevre Örgütü (UNEP) şemsiyesi altında kabul edilen ve ülkelerin imzasına açılan 1992 tarihli Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi bu çabaların ilk akla gelenlerinden biridir. 2003 yılında kabul edilen Cartagena Biyogüvenlik Protokolü, 2010'da imzalanan Nagoya Protokolü, 2011-2020 dönemi Biyolojik Çeşitlilik Stratejik Planı kapsamında belirlenen Aichi Hedefleri çeşitli açılardan biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlamaya yönelik uluslararası çabalar arasındadır. Bu yöndeki çalışmaları, gerçekte daha eskilere götürmek mümkündür. Ramsar Sözleşmesi olarak bilinen 1971 tarihli Uluslararası Önemli Sahip Sulak Alanlar Hakkındaki Sözleşme, Washington Sözleşmesi olarak da bilinen 1973 tarihli Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme, 1979 tarihli Göçmen Yaban Hayvanlarının Korunmasına İlişkin Bonn Sözleşmesi, 1979 tarihli Bern Sözleşmesi olarak bilinen Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi bu alanda erken dönemdeki çabalara örneklerden bazılarıdır.

Bazıları genel, bazıları özel bir tür veya grubun; bazıları küresel, bazıları bölgesel, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ortaya çıkan biyolojik çeşitlilik kaybının tamir edilmesi gibi hedefleri olan ve burada bir bölümü anılan sözleşmelere rağmen, biyolojik çeşitlilik sorunu giderek büyümüş ve günümüzde insanlığın ortak geleceğini tehdit eder boyuta ulaşmıştır. Bu durum da bütün çabalara rağmen yapılanların çok yetersiz olduğunu göstermektedir. Söz konusu sözleşmeler ve bunlara imza koyan ülkelere rağmen bu sözleşmelerin içerdiği önlemleri almaya yönelik çaba gösteren kişi, kurum ve ülkelerin sayısı olması gerekenin çok altındadır. Uluslararası hukukun ülkelerin iç hukukunda uygulanmasında ortaya çıkan sorunlar, uluslararası hukukun doğasından kaynaklanan ya da bugünkü uluslar ailesinin henüz belli bir ortak bilince ulaşmamasından

kaynaklanan nedenlerden dolayı, genel olarak çevresel sorunlar, özel olarak da biyolojik çeşitlilik alanında ne yazık ki büyük bir sorun ve çözümsüzlük yaşanmaktadır. Ortak malların trajedisi (tragedy of the commons) olarak bilinen bu durum, başka alanlarda da, fakat en başta insanlığın ortak değeri olan çevre değerleri ve biyolojik çeşitlilik üzerinde olumsuz etkisini göstermekte ve bir trajediye yol açmaktadır.

Diamond (1989), Raven (1990), Wilson (1992) ve başka bazı araştırmacılar, gelecekte çok kapsamlı koruma çabaları gösterilmediği takdirde kitlesel biyolojik çeşitlilik kayıpları yaşanacağına ilişkin veriler sunmuşlardır. Norman Myers de, bu yıllarda, gerek anılan bilim insanları, gerekse kendi araştırmalarına dayanarak bu öngörüler gerçekleşecek olursa 21. yüzyılın sonunda, var olan türlerin yüzde elli ya da daha fazlasının kaybedileceğini, bu tahminlerin de muhafazakâr tahminler olduğunu belirtmiştir. Biyolojik çeşitliliğin böylesine azalması, biyosfer üzerinde, insanların bütün diğer çevresel sorunlarının toplamından daha fazla ve daha uzun süreli bir etkisi olacaktır (Myers, 1993: 74-79). Söz konusu tahminler oldukça abartılı görünüyorsa da, yazarın asıl vurgu yapmak istediği nokta, biyolojik çeşitlilik kaybı konusunda, ihtiyatlılık ilkesine göre politika geliştirme gerekliliğidir.

Yeryüzündeki türler yok olurken bizim gelecekte yapabileceğimiz keşifler ve ilerlemeler konusundaki seçeneklerimiz de azalıyor. Biyolojik çeşitlilik kaybının etkileri açık olarak, daha az yeni tıbbi ilaç, doğal afetler karşısında daha zayıf ve savunmasız hale gelme ve küresel ısınmadan daha fazla etkilenme anlamına gelmektedir. Dünyadaki gıda ürünlerinin yaklaşık üçte biri arılar, kelebekler, sinekkuşları, yarasaalar, böcekler ve diğer polen taşıyıcıların faaliyetlerine bağlıdır. Sadece Amerika Birleşik Devletlerinde, balaruları 10 milyar dolar değerinde tarım ürününün tozlaşmasını sağlamaktadır. Sadece bu gruptaki hayvanların yok olmasının ilk aşamadaki doğrudan sonucu bütün dünyada çok büyük ekonomik kayıplar, gıda kıtlığı ve açlık anlamına gelmektedir (Endangered Species International, 2015).

Biyolojik çeşitlilik kavramı bize şunu da hatırlatmalıdır ki, hiçbir organizma izole edilmiş biçimde yaşamıyor. Yeryüzündeki milyonlarca canlı türü birçok bakımdan diğer canlılarla etkileşim ve ilişki içinde yaşıyor; böylece küresel ekosistemin denge içinde olmasına ve dünya gezegeninin devamına katkıda bulunuyor (Natural History Museum, 2015).

Biyolojik çeşitliliğin karşı karşıya olduğu tehlikeyi IUCN Kırmızı Liste güncellemesi en somut biçimde göstermektedir. 2015 yılı itibarıyla IUCN Red List 77 bin 340 türün değerlendirmesini

içermektedir ve bunlardan 22 bin 784 tür bu değerlendirmeye göre yok olma tehdidiyle karşı karşıyadır (IUCN, 2015). Bu kadar büyük sayıda türün yok olması büyük bir tehlikedir, fakat daha büyük bir tehlike, söz konusu türlerin yok olması nedeniyle diğer türler için ortaya çıkacak olan süreçtir. Türlerin karşılıklı bağımlılığı ve besin zinciri düşünüldüğünde, bu türlerin yok olması besin zinciri ve ekosistem ağı içinde çok daha fazla türün yok olma sürecini tetikleyebilecektir.

Oysaki insanoğlunun hayatta kalması, refahı ve esenliği biyolojik çeşitliliğe ve sağlıklı ekosistemlere, bu ekosistemlerin sağlayacağı mal ve hizmetlere bağlıdır. Buna rağmen son birkaç on yılda dünya, daha önce görülmemiş ölçüde biyolojik çeşitlilik kaybı ve ekosistem bozulmalarıyla karşı karşıya kalmış, bu durum yeryüzündeki hayatı temelden sarsmıştır (UNDP, 2012: 13). Bu sürecin devam etmesi halinde insanlığın yeryüzündeki hayatının geçmiş bin yıllarda olduğu gibi devam ettirilmesi imkânsızlaşacaktır.

## 2. BESLENME SORUNU VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

İnsanlık yaklaşık olarak 12.000 yıl kadar önce tarım yapmaya başlamıştır ve o günden günümüze kadar yine yaklaşık 7.000 kadar bitki türü ve binlerce hayvan türü insanoğlunun gıda ve sağlık ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılmıştır. Ne var ki 1900'lü yılların başından itibaren gıda ve beslenme konusunda önemli ölçüde sadeleştirme eğilimi dünyada hakim olmaya başlamıştır (Frison vd., 2006: 167-179; Sunderland, 2011: 265-274). Günümüzde, on iki bitkisel ürün ve on dört hayvan türü dünyanın gıda ihtiyacının yüzde doksan sekizini karşılamaktadır. Bunlar arasında üç ürün; buğday, pirinç ve mısır insanların tükettiği besinsel enerjinin yüzde elliden fazlasını karşılamaktadır (Ehrlich ve Wilson, 1991: 758-762; Thrupp, 2000: 265-281).

Gıda güvenliği tarih boyunca insanoğlunun önemli sorunlarından biri olmuştur. Tarihte görülen büyük kıtlıkların bir bölümü ekolojik sorunlarla da yakından ilgilidir. Aynı zamanda, gıda kaynaklarını ele geçirmek ve toplumların yakın ve uzak gelecekteki gıda güvenliğini sağlamak amacıyla giriştikleri mücadeleler ve savaşların da insanlığa maliyeti büyük olmuş ve bu tür olgular çoğu zaman toplumların gıda güvenliğini de bizzat tehlikeye atmıştır.

Birçok tanımlama çabasında olduğu gibi, gıda güvenliği konusunda da birbirine yakın çok sayıda tanım yapılmıştır. Bunlar arasında en yaygın kabul gören ve kullanılan tanım, Dünya Gıda Güvenliği Zirvesinde kabul edilen tanımdır. Buna göre: 'Gıda güvenliği bütün insanların, her zaman, yeterli, güvenilir ve besleyici gıda

kaynaklarına, aktif ve sağlıklı bir yaşam için, tercihleri ve ihtiyaçları doğrultusunda fiziksel ve ekonomik olarak ulaşabilmeleri' halidir (Pinstrup-Andersen, 2009: 5-7; Sunderland, 2011: 265-274). Dolayısıyla bu tanım dikkate alındığında, insanların bugün için gıda güvenliği noktasından çeşitli nedenlerle çok uzak olduğunu kabul etmek gerekir.

Gıda güvenliğinin sağlanması, en başta yeterli gıda üretiminin sağlanmasına bağlı olmakla birlikte, üretilen gıdaların üretildikleri yerlerden ihtiyaç duyulan yerlere taşınması, uygun koşullarda ve gerekli sürelerde saklanması, ihtiyaç sahiplerine fiziksel olarak ulaştırılabilmesi ve ihtiyaç sahiplerinin bu ürünleri satın alabilir ya da edinebilir durumda olması gerekir. Dolayısıyla gıda güvenliğinin üretimin dışında toplumsal, teknolojik, ekonomik, siyasal boyutları da vardır. Bu nedenle, örneğin günümüzde küresel anlamda gıda güvenliğinde yaşanan sorunlar önemli ölçüde yeterli gıda üretiminin yapılamamasından değil, diğer alanlardaki sorunlardan kaynaklanmaktadır.

Bununla birlikte, gıda güvenliğinin en başta gelen koşulu olan yeterli miktarda gıda üretiminin yapılması konusunda bile insanlığın karşılaştığı önemli tehditler söz konusudur ve bunların önemli bir bölümü de doğrudan ya da dolaylı olarak biyolojik çeşitlilik kaybıyla ilişkili olan sorunlardır.

FAO'ya göre son yüzyıl içinde varyete düzeyinde tarımsal biyolojik çeşitliliğin dörtte üçü kaybedilmiştir (FAO, 2008). Bu, birçok ülkede yaşanan bir durum olmakla birlikte bazı ülkeler ve bazı ürünlerde daha kötü bir durum vardır. Örneğin, Meksika, mısır bitkisinde sahip olduğu biyolojik çeşitliliğin yüzde seksenden fazlasını kaybetmiştir (Tuxill, 1999: 96-114). Benzer bir çeşitlilik kaybını, buğday konusunda Türkiye ve çevre ülkelerde görmekteyiz. Yunanistan'da, eski, geleneksel buğday üretimi, alan büyüklüğü olarak, 1930'dan 1970'e kadar yüzde seksenden yüzde ona düşmüştür. Türkiye, Irak, Afganistan ve Pakistan gibi buğday tarımının ilk ortaya çıktığı topraklarda da ekmeklik buğdaya ayrılan alanlar 1970'lere kadar çok yaygınken 2000'lerin başında oldukça azalmıştır. Çin'de 1949'da yaklaşık on bine yakın üretimi ve kullanımı bulunan pirinç çeşidi varken, 1970'lerde bu sayı bine düşmüştür (Maxted ve Kell, 2003: 25-48). Türkiye'de 1960'lara kadar, Akbuğday, Karakılçık, Akbaşak, Sarı buğday, Sarı Hamza, Koçarı, Üveyik, Rumeli, İlik Buğday, Kırmızı buğday, Kunduz, Sorgül, Sorik, Hazerik, Gökala, İskenderi, Sünter, Devediş, Akça, Mengen, Kızıl, Köse, Çomak, Germir, Bindane, Çalıbasan gibi makarnalık ve ekmeklik onlarca yerel buğday çeşidi yetiştirilmekteydi. Sonraki yıllarda yerel çeşitler, yerini büyük ölçüde modern çeşitlere ve

modern çeşitler x yerel çeşitler melezlerine bırakmıştır. Oysaki ülkenin kültürel mirasının bir parçası olan bu yerel çeşitlerin korunması ve sürdürülebilir tarım koşullarında üretiminin yapılması gereklidir (Özberk vd., 2016: 218-233). Bu konuda alan daralmasına ek olarak, geleneksel köylü üretiminin giderek ortadan kalkması, kendine yeten ve birçok ürünü kendisi üreten köylülerin, pazara dönük tek tip ürüne yönelmesi birçok buğday çeşidinin de artık üretilmemesine ya da çok azalmasına neden olmuştur. Mustafa Kan ve arkadaşlarının yaptığı bir araştırmaya göre ülkemizde tespit edilen 162 farklı isimli yerel buğday çeşidinin üretimini yapanlar, ticari amaçla değil, daha çok kendi tüketimi için üretim yapan köylülerdir. Bunların, buğday samanını kendi hayvanlarının yem ihtiyacını karşılamakta kullanan, rakımı yüksek, pazara uzak yerlerde, elli yaşın üstünde, yaşlı, küçük üretici olarak sınıflandırılacak bir üretici kesim olduğu görülmektedir (Kan vd., 2017: 54-64). Türkiye’de ceviz dikilen alanların hızla arttığı günümüzde, yabancı türlerin önemli ölçüde tercih edilmesinden dolayı yerli ceviz çeşitleri için de önümüzdeki yıllarda benzer bir tehlikenin olması muhtemeldir. Doğal ortamdaki biyolojik çeşitlilik kaybı yanında tarımsal üretimi yapılan ürünlerde görülen çeşitlilik kaybı ve tek tipleşme, bir yandan gelecekte tarım ürünleri üretimi için büyük riskler yaratırken, bir yandan da bitkilerden kazanılan besinsel çeşitliliği ve insan organizması için sağlanabilecek yararı önemli ölçüde azaltmaktadır.

İnsan beslenmesinde yapılan tercihler, özellikle batı kültürünün giderek yaygınlaşması ve sanayi toplumlarının beslenme kültürünün giderek hakim eğilim haline gelmesi, Çin ve Hindistan gibi büyük nüfuslu ülkelerin burjuvalaşan kentli nüfusunun artması, dünya nüfustaki refah artışı et ve et ürünlerine olan talebi büyük ölçüde artırmıştır. Ne var ki, bu tercih tarımsal kaynakların son derece yanlış ve verimsiz kullanılması anlamına gelmektedir. Bu şekilde, hububat, yağlı tohumlar ve diğer bitkisel ürünlerin büyük bir bölümü doğrudan insan beslenmesi için kullanılmak yerine daha çok büyük ve küçükbaş hayvan ve kümes hayvanlarını beslemek için kullanılmaktadır (Scherr ve McNeely, 2008: 477-494; Sunderland, 2011: 265-274).

İnsanoğlunun geleceğine ilişkin, bugün için anlamsız görünen dünya dışında kolonileşme gibi söylemler bir yana bırakılırsa, insanlık için bundan sonra açılacak yeni alanlar, yeni topraklar yoktur. Dolayısıyla, gerçekçi beklenti, bizim yakın ve uzak torunlarımızın da büyük olasılıkla bu dünyada ve bu topraklarda yaşayacağıdır (Lockwood, 1999: 365-379).

Tarım alanlarının etkili kullanımı ile birlikte biyolojik çeşitliliğin korunması oldukça zor bir sorundur. Gelecek birkaç on yılda dünya nüfusunun dokuz milyara ulaşmasının beklenmesi yüzde yetmiş ile yüzde yüze varan ek gıda ürünlerine ihtiyaç doğuracaktır (Tscharntke vd., 2012: 53-59). Diğer yandan Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği, içinde bulunulan on yılı ‘Biyolojik Çeşitlilik On Yılı’ ilan etmiş 2020 yılına kadar biyolojik çeşitlilik kaybını ve ekosistemdeki bozulmaları durdurmayı, bozulan ekosistemlerde en az yüzde on beşlik bir restorasyonu hedef olarak koymuştur (Tscharntke vd., 2012: 53-59). Bu durum ister istemez insanoğlunun karşısında çözülmesi zor bir görev olarak durmaktadır. Bir yandan artan nüfusu beslemek, diğer yandan gıda üretimindeki artışın ekolojik denge üzerinde yaratacağı baskının durdurulması, bu gerçekten zor bir görevdir.

Bir yandan gıda üretimini artırma gibi bir zorunluluk varken diğer yandan FAO tarafından yapılan tahminler, küresel boyutta, hasat edilen gıda ürünlerinin üçte birinin israf edildiği, bu kayıpların sanayileşmiş ülkelerde olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerin de bir gerçeği olduğu yönündedir. Bu bağlamdaki gıda kayıplarının yüzde kırkı, gelişmekte olan ülkelerde hasat sonrası ve işleme aşamalarında olurken, gelişmiş ülkelerde perakende satış süreci ve tüketicilere ulaştıktan sonra olmaktadır (Gustavson vd., 2011).

Kamerun ve Haiti’de 2008 yılında yaşanan gıda ayaklanmaları, takip eden yıllarda Tunus ve Mısır’da yaşanan rejim değişiklikleri, FAO’ya göre doğrudan temel gıda ürünlerindeki fiyat artışlarıyla da ilişkilidir (FAO, 2011).

Küresel sera gazı emisyonlarının yüzde otuz-otuz beşinden tarımsal faaliyetler sorumludur. Büyük ölçüde tarım kaynaklı tropikal bölgelerdeki ormansızlaşma, çiftlik hayvanları ve pirinç üretiminden kaynaklanan metan salınımı, toprağın gübrelenmesinden kaynaklanan azot oksit bu süreçte baş rolü oynamaktadır (Foley vd., 2011: 337-342).

Eğer insan beslenmesi daha az hayvansal proteine dayanırsa, tarım daha az yaşam alanı talep edecek ve yabani türler için daha geniş alanlar bırakılacaktır. Sonuç olarak, birçok bölgede bugün bulunmayan, biyolojik çeşitlilik için daha büyük bir desteği sağlayabilecektir. Bütün bunlarla birlikte, insanoğlunun biyolojik geleceği bilinmezliğini korurken, bir gerçek kesindir: Sürekli artan nüfus ve kişi başına düşen kaynak tüketimi konusundaki mevcut durum sürdürülebilir değildir. Bizim insanoğlu olarak eylemlerimizin çoğu, dayanağımız olan, bağlı bulunduğumuz çevresel toplulukların ve

ekosistemlerin sağladığı hizmetleri azaltarak, bizzat bizim kendi türümüzün varlığını zayıflatmaktadır (Yule, 2013. 147-159).

Tarımsal üretim büyük ölçüde, zararlı böceklerin kontrolü, tozlaşma, toprak verimliliği ve benzeri konularda ekosistemin sağladığı hizmetlere bağlıdır (Tscharntke vd., 2012: 53-59). Çeşitlilik içeren tarımsal ekosistemlerin, tek türe dayalı ya da daha az çeşitliliğe sahip tarımsal üretim sistemlerine göre zararlı böceklerden daha az zarar gördüğünü, daha az otçul saldırısına uğradığını gösteren araştırmalar vardır (Tscharntke vd., 2012: 53-59).

Çoğu gelişmekte olan ülkelerde olmak üzere doğal hayatta bulunan bitkiler günümüzde de insan beslenmesinde önemli bir işlev görmektedir. Örneğin, Hindistan Himalaya'sı yaklaşık 8000 çiçekli bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır ki bu Hindistan'ın toplam çiçekli bitkilerinin yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Bu bölgede yetişen çiçekli bitkilerin yüzde otuzu bölgeye özgü, yani endemik türlerdir. Hindistan Himalayası'ndaki bu zengin bitki çeşitliliği yüzyıllardır bölgede yaşayan çeşitli yerel topluluklar tarafından gıda, tıp, hayvan yemi, yakıt, kereste, tarım aletleri, dinsel ve diğer amaçlarla kullanılmaktadır. Bu kullanım türleri arasında, yenilebilir yabancı çeşitleri, özellikle kıtlık dönemlerinde bölge halkı için gıda açığını kapatmada önemli bir ikame ve destek görevi yapmaktadır. Bölgedeki küçük arazi sahipliği genellikle yeterli ürün sağlamadığı için, bölge halkı yaşamlarını sürdürürebilmek için bir dizi geleneksel olmayan, yabancı bitki türünü tüketmek durumunda olmaktadır (Samant ve Dhar, 1997: 179-191).

Sadece bölgeye özgü ve komşu alanlarda da yetişen yenilebilir yabancı bitki türleri üzerinde yapılan araştırmalar göstermiştir ki bunların önemli bir bölümü tarımı yapılan ya da ehlileştirilmiş türlerin çoğuna yakın ya da yüksek düzeyde besinsel değerlere sahiptir (Samant ve Dhar, 1997: 179-191). Bu yabancı bitkiler, zirai olarak üretilen birçok bitkinin genetik olarak akrabalarıdır. Bu nedenle daha geniş bir uyum kabiliyetine sahip olmaları, bazı temel hastalıklara ve bitki zararlılarına karşı dayanıklılık, daha hızlı büyüme ve ürün verme özelliklerine sahip olmasından dolayı ticari amaçlı yetiştiriciler için iyi bir kök kaynağı olarak kullanılma potansiyeline sahiptir (Samant ve Dhar, 1997: 179-191).

Bu durum sadece Hindistan'a özgü de değildir. Dünyada bir milyara yakın insan besin ve gelir kaynağı olarak doğadan toplanan ürünlere bağlıdır ve yaban hayatı ortamlarından kaynaklara dayalı, görünmeyen/gizli (invisible) ticaretin yıllık yaklaşık 90 milyar Amerikan doları

değerinde bir gelir ürettiği tahmin edilmektedir (Pimentel vd., 1997: 91-120). Bu türlerin kaybedilmesi, söz konusu imkânların da ortadan kalkması anlamına gelecektir. Türkiye'de de eski kuşakların, kıtlık dönemlerinde benzer biçimde doğadaki yabancı otlardan ve meyvelerden yoğun olarak faydalandıkları, yaşlı kuşakların hala köylerde bunlarla ilgili anlattıkları anılarda canlılığını korumaktadır.

### 3. TARIMDA VE EVCİL HAYVANLARDA TÜR AZALMASI

Biyolojik çeşitlilik konusundaki azalma sadece doğal ortamda yaşayan türler için değil, binlerce yıldır insan topluluklarının gıda ve diğer ihtiyaçlarını karşılama ve dolayısıyla insanoğlunun hayatta kalması ve uygarlığı geliştirmesinde önemli rol oynamış evcil hayvan türlerinde ve bitkisel tarım ürünlerinde de söz konusudur. Geçtiğimiz yüzyılda, özellikle son yarım yüzyılda bu alanda önemli azalmalar olmuş, küresel ölçekte, evcil memeliler ve kanatlı hayvanlar grubunda yüzde otuzlara varan azalmalar yaşanmıştır. Bu konuda, 1200 ile 1500 civarında evcil hayvan çeşidi yok olma ya da ikame edilemez olma durumuna gelmiştir. Bir türün yetiştirildiği sayı 1.000 hayvanın altına düştüğü zaman nadir veya tehlike altında olarak değerlendirilmektedir (FAO, 2008).

Dünyanın herhangi bir yerinde her hafta en az bir geleneksel evcil hayvan çeşidi yok olmaktadır. Geçtiğimiz yüzyıl içinde sığır, manda, keçi, domuz, koyun, at ve eşeklerin 3.831 alttürü yok olmuştur. Birçok evcil hayvan çeşidi de nadir sınıfa girmiştir (Thrupp, 1998) ve onların da türünün devam ettirilmesi büyük çabalar gerektirmektedir.

Evcil hayvanlarda çeşitlilik azalmasının tek olmasa da en önemli nedenlerinden biri piyasa mekanizmasıdır. Bireysel üreticiler daha çok et, süt ve yumurta üreten türlere odaklanmakta, dolayısıyla bu açıdan daha az verimli olduğu düşünülen türlerin üretimi azalmakta ve zaman içinde yok olmaktadır. Ayrıca, giderek bu alanlarda damızlık hayvan üretimi başta olmak üzere üretim birimlerinin büyük ölçekli şirketler tarafından yapılıyor olması, ürün verimliliği yüksek olan türlerin seçilmesine ve bir tek tipleşmeye gidilmesine yol açmaktadır. Örneğin, ticari olarak yapılan yumurta ve et tavukçuluğu, hindi yetiştirme, büyük ölçüde on kadar çokuluslu dev şirketin egemen olduğu bir alan haline gelmiştir. Dolayısıyla bu firmalar et ve yumurta üretimi düşük olan türleri eleyerek yüksek verimli türleri seçmektedirler ve süreç genetik çeşitliliği değil, tek tipleşmeyi teşvik etmektedir. Geleneksel göçebe ve hayvancılıkla geçinen toplumlar hayvan yetiştirmede çeşitliliği teşvik etmektedir, çünkü bu şekilde farklı türler

bu toplumların farklı ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bu nedenden dolayı, sadece Güney Sudan'da vaktiyle en az on iki farklı deve türü bulunmaktaydı. Ne var ki, son zamanlarda, benzer şekilde, bu toplumun zengin kesimleri farklı kabilelerden ve bölgelerden bu hayvanları büyük miktarlarda satın alarak büyük hayvan üretim holdingleri kurmaktadır ve bu süreçte develeri çapraz eşleştirme yoluyla üretmekte ve bir jenerik deve türü yaygın hale gelmektedir. Yine dünyaca bilinen bir örnek, sığır üretiminde söz konusudur. İyi bilinen Holstein inekleri dünya genelinde en başta gelen süt ve süt ürünleri üreten baskın tür haline gelmiştir ve bu durum süt ve süt ürünleri potansiyelinin sürekli artmasını mümkün kılmıştır, fakat bu artış sadece bu türün genetik çeşitliliğinin azalması pahasına gerçekleştirilmiştir. Bir tür içindeki çeşitlilik kendi içindeki eşleştirme ve ayıklamalarla üretim artışına imkân vermektedir; fakat bunda ısrarcı olunur ve bu ayıklama sürecine devam edilirse genetik çeşitliliğin azalması ve ortadan kalkması, türün hastalıklara direncinin zayıflaması, çevresel koşullara uyum kabiliyetinin azalması ve uzun dönemli büyük maliyetlerin ortaya çıkmasına neden olur (FAO, 2008).

Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin kaybı yeryüzündeki bütün insanlar için, fakat özellikle dünyanın yoksulları için daha da büyük güçlükler çıkaracak büyük bir sorundur. Dünyada bir buçuk milyara yakın aşırı yoksulluk içinde yaşayan ve bir Amerikan Dolarından az geliri olan insan besin, temiz su, yakıt, tıbbi ilaç ve barınma ihtiyaçları için doğrudan doğaya bağımlıdır (UNDP, 2012: 13). Dolayısıyla nedeni ne olursa olsun yeryüzündeki canlı hayatındaki değişim ve azalmaların etkisi ilk önce ve en yoğun olarak bu yoksul kesimlerde olacak ya da ilk kurbanlar onlar olacaktır. Ne var ki biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler ile onların sağladığı mal ve hizmetlerin, ayrıca onların bizim ekonomimizde oynadığı rollerin tam olarak anlaşıldığı ve bunlara gerekli değerin verildiği söylenemez (UNDP, 2012: 13). İnsanlığın, bu değeri yeterince anlayamaması bugünkü çevre felaketleri ve biyolojik çeşitlilik kaybının arkasındaki en önemli neden olarak durmaktadır. Yaşayan Gezegen Raporu 2012, bir iç başlığını "Yedi Milyar Umut/Beklenti Bir Gezegen" (7 Billion Expectations One Planet) olarak koymuştur (WWF, 2012: 8). Dünyanın yedi milyardan fazla insanının sınırsız beklentilerini karşılaması istenen bu tek gezegenin sınırları zorlanmaktadır. Küresel Yaşayan Gezegen İndeksi göstermektedir ki 1970-2008 yılları arasında 2.688 kuş, memeli, sürüngen, balık ve amfibik türü kapsayan ve 9.014 popülasyondan oluşan araştırmaya göre % 28'lik bir azalma vardır (WWF, 2012: 18). Otuz sekiz yıl gibi kısa bir zaman diliminde şahit

olunan böyle bir azalma her açıdan bir felaketin habercisidir.

Doğal ekosistemler tarımsal üretkenliği devam ettirebilmek için önemli bir rol oynarlar; örneğin toprak ve su kaynakları, bitkilerin tozlaşmasıyla ilgili ekosistem hizmetleri bunlar arasındadır. Gıda güvenliği, sürdürülebilir insan gelişimi için bir önkoşuldur ve bunların hiçbiri sadece ekonomik büyümeyle sağlanamaz (UNDP, 2012: 27).

Biyolojik çeşitliliğin ve türlerin biz insanlara sağladığı ekonomik değeri hesaplamak mümkün değildir. Bu değerlerin aslında hesaplanamayacak kadar büyük olduğunu söylemek daha doğrudur. Ayrıca, gerçekte ekonomik değeri olan, fakat bugünkü değişim sistemi içinde bulunmadığı için ülkelerin ulusal geliri içinde hesaplanmayan değerleri de düşündüğümüzde biyolojik çeşitliliğin sağladığı ekonomik değerlerin hesaplanmaya çalışılması bile gerekli olmaktan çıkmaktadır.

#### 4. TÜRLERİN DEVAMI İÇİN BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

Biz insanoğlunun düşünme biçimi çoğu zaman amaçsızdır ve sonuç olarak ihtiyatlı olma gerekliliğini dikkate almaz. Daha fazla av hayvanına sahip olma isteğiyle, örneğin, insanlar genellikle avcı hayvanları avlarlar. Bunun tipik bir örneği Kuzey Amerika'da daha çok avlanabilir geyik olması için kurtların kökünün kazınmasıdır. Kurtların yok olması av konumundaki Kanada geyiği türünün aşırı artmasına, otlama nedeniyle bitkilerin aşırı tüketilmesine ve erozyona neden oldu (Leopold, 1949: 129-133). Bununla bağlantılı gelişmeler diğer canlıların varlığı ve yaşamı üzerinde de etkilerde bulundu. Dolayısıyla benzeri ilişkilerin diğer canlılarla insan arasında da olması beklenen bir durumdur. Azalan biyolojik çeşitliliğin sonuçları insanlar için çok daha yaygın ve büyük olabilir. Eğer kimi canlı toplulukları ve ekosistemlerin zarar görmesi türlerin kaybolmasıyla sonuçlanırsa, bu durum ekosistemlerin sunduğu hizmetlerin varlığını da azaltacak, buna bağlı olarak yaşam alanlarının insan varlığı için taşıma kapasitesi azalacak, bu süreç, er ya da geç insan nüfusunun azalmasıyla sonuçlanacaktır (Yule vd., 2013: 147-159).

Dünyada 20.000'in üzerinde arı türü vardır. Türkiye'de de 2000 civarında arı türü olduğu tahmin edilmektedir (Özbek, 2002: 22-25). Arıların ekosistem açısından ve türlerin devamının sağlanması bakımından yerine getirdiği olağanüstü işlevler vardır. Toplum tarafından genel olarak balarılarının insanlara sunduğu başta bal olmak üzere, balmumu, arısütü, arı zehiri, propolis gibi ürünler nedeniyle bilinmekle ve özellikle bal üzerinde odaklanılmakla birlikte bunların dışında sağladığı

yararlar gerçekte çok daha önemlidir. Bazı araştırmacılar, dünya genelinde bakıldığında, arıların tarımsal ürünlerin tozlaşmasına yaptığı katkı nedeniyle elde edilen ürün değerinin arılardan elde edilen balın ekonomik değerinin elli katından daha fazla olduğunu belirtmektedir (Özbek, 2002: 22-25).

Balarlarıyla birlikte yaban arıları tarımsal üretime yaptıkları bu doğrudan katkıya ek olarak ve belki de çok daha önemli olarak, doğadaki pek çok bitki türünün tozlaşmasını sağlayarak bu türlerin soylarını devam ettirmelerini ve yayılmalarını sağlıyorlar. Arıların yaptığı bu işlev sayesinde, bu bitkilerle ortak bir topluluk oluşturan başka bitkilerin hayatta kalması, bu bitkileri gıda kaynağı veya barınak olarak kullanan diğer hayvanlar da yaşamlarını ve türlerini sürdürürebilmek için arıların bu işlevlerini yerine getirmesine bağlıdır (Özbek, 2002: 22-25). Her ne kadar kendi kendine tozlaşabilme özelliği olan bazı bitki türleri ve tarımsal bitkiler varsa da, birçok yabancı bitki ve insanların beslenmesi için kritik öneme sahip tarımsal bitki, tozlaşabilmek için dışarıdan tozlaştırıcıların yardımına muhtaçtır. Bu nedenle arılar ve diğer böcekler ya da kuşlar olmasa insanlığın büyük bir kıtlık sorunuyla karşılaşmaları kaçınılmazdır.

Bu olağanüstü fonksiyonlarına rağmen arılar dünyanın birçok bölgesinde yok olma riski altındadır ya da sayıları önemli ölçüde azalmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan balaruları ve yaban hayatına dönen balaruları popülasyonunda son birkaç on yıl içinde Amerika Birleşik Devletleri, Fransa ve Almanya gibi ülkelerde alarm boyutlarında azalmalar olmuştur. Bazı balarısı parazitleri, tarımsal mücadele ilaçlarının yanlış kullanımı, kötü hava koşulları ve Afrika balarılarının yarattığı tehdit gibi nedenlerle önemli azalmalar görülmüştür (Matheson vd., 1996). Sadece 1995-1996 yılları arasında yetiştiriciliği yapılan balarısı kolonisi ABD’de 2.5 milyondan 1.9 milyona düşmüştür (National Agricultural Statistics Services, 1997). Doğaya kaçan ya da doğada yaşayan balarısı kolonilerine ilişkin çok ayrıntılı ve kesin bilgiler olmamakla birlikte bu alanda da büyük azalmalar olduğu genel bir gözlem olarak ya da kimi bölgesel araştırmalardan anlaşılmaktadır.

Gerek balaruları gerekse yabancı arı türlerinin korunması tarımsal üretimle uğraşanlar için son derece önemlidir. Ne var ki, bu türlerin yok olmasının önemli nedenlerinden biri de tarımsal faaliyetlerdir. Bu nedenle, tarımsal ilaçların yanlış kullanımını azaltacak programların geliştirilmesi, çiftçilerin bu konularda eğitilmesi, tarımsal ilaçların etiketlerinde arılar için zararlı toksik maddeler konusunda uyarıların bulunması önem taşımaktadır (Allen-Wardell vd., 1998: 8-17).

Balarısı (*Apis mellifera*) dışında, yaban arıları da gerek tarım gerek ekosistem açısından önemli işlevler görmektedir. Örneğin bombus arısı (*Bombus terrestris*), doğal floradaki birçok bitkinin tozlaşmasında balarılarının sonra ikinci sırada rol oynayan tozlaştırıcıdır. 239 türü bulunan bombus arıları, Dünyada otuzdan fazla ülkede 25 farklı kültür bitkisinin tozlaştırılmasında kullanılmaktadır. Bombus arıları normalde yabancı bir arı türü olmasına rağmen son otuz kırk yıldır yetiştiriciliği yapılarak örtü altı zirai üretimde kullanılmaktadır. Özellikle *Bombus terrestris* türü en yaygın yetiştiriciliği yapılan bombus arısı türüdür. Türkiye’nin doğal faunasında da bulunan *Bombus terrestris*, yetiştiriciliği yapılarak ya da ithal edilerek Ege ve Akdeniz Bölgeleri gibi seracılığın yaygın olduğu bölgelerde özellikle bazı sebze türlerinin tozlaşmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Gösterit ve Gürel, 2005: 115-121).

*Bombus terrestris* arıları, vücutlarının daha iri ve tüylü olmasından dolayı vücut sıcaklıklarını daha iyi koruma özelliklerine sahiptirler. Bu nedenle de günün daha erken ve geç saatlerinde ya da daha soğuk havalarda bile faaliyetlerine devam edebilirler (Dafni ve Schmida, 1996: 183-200). Buna ek olarak, bombus arılarının dilleri diğer birçok arı türüne göre daha uzun olduğu için birçok kısa dilli arının nektar alamadığı uzun taç yapraklı çiçeklerden faydalanabilirler (Corbet vd., 1995: 707-719). Bu nedenle dünyanın birçok ülkesinde ve Türkiye’de normal mevsimi dışında sebze ve meyve üretimi ve ürün artışı önemli ölçüde bombus arısı gibi türlerin yardımına bağlıdır. Bu olmadığı takdirde ya bu ürünlerden mahrum kalınacak ya da kimyasal yardımcıları kullanılacaktır ki bunların insan sağlığı açısından birçok sakıncaları vardır.

Ne var ki, ekosisteme yapılan her insan müdahalesi birçok riskleri de beraberinde getirmektedir. Yetiştiriciliği yapılan Bombus arıları da, erkek ve ana arıların seralardan veya koloni üretim tesislerinden kaçmaları yerel bombus türleriyle melezleşme ve bu arıların sahip olduğu avantajlar nedeniyle diğer doğal tozlaştırıcıların yerini almaları gibi ekosistem üzerinde olumsuz etkiler yapma tehlikesini de taşımaktadır (Gösterit ve Gürel, 2005: 115-121).

## 5. BÖCEKLER, KUŞLAR, YARASALAR VE GIDA ÜRETİMİ

Biz insanoğlu aynı dünyayı paylaştığımız canlıların sayısını bilmiyoruz. Jessica J. Hellmann ve Nathan J. Sanders’in dediği gibi, bilimin bir yandan aya astronot göndermesi ve insanoğlunun yaşam süresini birkaç on yıl uzatması, buna rağmen bizim bu gezegeni paylaştığımız canlıların sayısı ve şekli hakkında henüz tam bir



bilgiye sahip olmamız birçok açıdan şaşırtıcı ve üzücüdür (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55). Bu durum genel olarak yeryüzündeki canlılar için olduğu kadar belli türler için de geçerlidir. Örneğin böceklerin sayısını ve tür sayısını bilmiyoruz. Tanımlanan yaklaşık iki milyon türle bütün kimliği bilinen türlerin yaklaşık yüzde seksen- doksanını oluşturan böceklerin tam olarak sayısını bilmek oldukça zordur. En azından günümüz için bu böyledir. Bu konudaki tahminler de oldukça farklıdır. Böceklerin türlerinin sayısının bazı veriler ve tahminler çerçevesinde otuz milyona kadar çıkabileceğini söyleyen bilim insanları olduğu gibi, bu sayının on milyon civarında olduğunu iddia edenler de vardır. Böceklerin tür sayısı ister iki milyon ister yüz milyon olsun, gerçek şudur ki, insanoğlunun bu dünyada daha keşfetmesi gereken çok tür ve özellikle böcek türü vardır (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55). Bilinen ve bilinmeyen türleri ve alttürleriyle hayvanlar alemi içerisinde yer alan böcekler sınıfı da tarımsal ilaçlama, habitat kaybı, küresel ısınma, tarım, hayvancılık ve otlatma, orman kesimi gibi nedenlerle dünyanın hemen her yerinde hızla azalmaktadır ve gelecek on yıllarda sağladıkları ekolojik hizmetlerden gezegenin yoksun kalması tehlikesi vardır.

Böcekler, her ne kadar birçok kişi tarafından doğrudan veya dolaylı olarak insanlara zarar veren ya da rahatsız eden türler gibi görünse de ekosisteme ve insanlara sağladıkları sayısız katkı vardır. Bazı böcekler tarım ve hayvancılık açısından zararlı böcekler olmasına ve bazıları hastalık taşıyıcı özelliğe sahip olmasına rağmen, böceklerin birçoğu doğrudan ya da dolaylı olarak yararlıdır. Örneğin, böcekler tarımsal faaliyetler dikkate alındığında, aldıkları veya zarar verdiklerinden daha fazla katkıda bulunurlar. Dünya genelinde en az 177 tarımsal bitkinin tozlaşmasını sağlarlar (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55). Amerika Birleşik Devletleri'nin yaprak döken doğu ormanlarındaki bitkilerin tohumlarının taşınması ve yayılmasının yüzde elliden fazlası karıncalar tarafından gerçekleştirilir (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55).

Kimi araştırmacılar tarafından, böceklerin ekonomik katkılarının parasal değerini ölçmeye yönelik yapılan girişimler, olağanüstü büyük ekonomik büyüklükler ortaya koymaktadır. Örneğin Amerika'nın yerli gübre böceğinin sadece hayvan gübresini toprağa gömmesinden dolayı 57 milyar dolar, diğer yerli böceklerin bitkilerde gerçekleştirdiği tozlaşma faaliyetlerinden dolayı 3 milyar dolar, yerel bitki yiyen zararlı böcekleri azaltarak 4.5 milyar dolarlık tarımsal artı değer yarattıkları, balıkçılık ve doğal hayat gözlemciliği gibi sportif ve boş zamanları değerlendirme faaliyetleri nedeniyle

50 milyar dolar gibi bir ekonomik değer yarattıkları tahmin edilmiştir. Her ne kadar böyle bir bakış açısı böceklerin önemi konusunda yüksek düzeyde insan merkezli bir yaklaşım olsa da, sadece bu akılcı ve yararlı bakış açısından bile böceklerin çeşitliliğini korumaya çalışmanın savunulmasına yeter (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55).

Böceklerin bu olağanüstü çeşitliliği 400 milyon yıllık bir evrimleşmenin ürünüdür. Fonksiyonel bir bakış açısından da, estetik ya da etik bir bakış açısından da olsa böcekler dünyasındaki çeşitliliği de olabildiğince korumak gerekir. Estetik ve etik açıdan bakıldığında da kolaylıkla savunulabilir ki boyutları milimetrelerle ölçülebilen bir sıçrar kuyruk veya bir çekirge de bir gergedan veya bir aslan gibi karizmatik ve gösterişli büyük fauna örnekleri kadar önemlidir (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55).

Kuzey kutbundan Güney kutbuna kadar dünyanın hemen her yerinde, bütün karasal ve tatlı su ekosistemlerinde, evlerimizdeki saksı toprağına kadar her yerde bulunan ve sayıları ve türleri olağanüstü düzeyde fazla olan böcekler için gerçekten kaygılanmaya yer olmadığı düşünülebilir. Bununla birlikte, bütün böcek türleri birlikte düşünüldüğünde bu olağanüstü çeşitliliğin yok olması tehlikesi hayli uzak görülebilirse de grup, tür ve alt türler olarak düşünüldüğünde bunların önemli bir bölümünün yerel veya küresel ölçekte önemli tehditlerle karşı karşıya olduğu görülür. Bu geniş tür çeşitliliği içinde, geçmişte ne kadar türün yok olduğu ve yakın gelecekte ne kadarının yok olacağını tam olarak bilmek mümkün değildir. Bazı yazarlar 1600 yılından bugüne kadar 11.000 türün tamamen yok olduğunu ve gelecek 40-50 yıl içinde 57.000 türün daha yok olacağını söylemektedirler (Dunn, 2005: 1030-1036; Mawdsley ve Stork, 1995: 321-369).

Böcekler sınıfını tehdit eden birçok neden vardır, fakat sadece küresel iklim değişikliği nedeniyle ortaya çıkabilecek etkiler bile olağanüstüdür. Örneğin kelebeklerin ve diğer omurgasızların yüzde 13 ile 85'i arasında bir kısmı iklim değişikliğinin yaratacağı koşullar nedeniyle elli yıl içinde yok olma tehdidiyle karşı karşıya gelebileceklerdir. Bu öngörüye göre ortalama olarak türlerin yüzde 22 ile 37 arasındaki kısmı alttür, tür veya varyete düzeyinde yok olacaktır ve bu süreçte böcekler diğer türlere göre çok daha savunmasız ve tehlikeye açık durumda olabilir (Hellmann ve Sanders, 2007: 33-55). İklim değişikliğinin yaratacağı etkiler, toprak kullanımındaki değişimler ve diğer tarımsal uygulamalar, işgalci türlerin yayılması, ormansızlaşma, nüfus artışı gibi faktörler de eklendiğinde, 400 milyon yıllık evrimleşmenin ürünü olan, olağanüstü bir sayısal büyüklük ve

çeşitlilikle birlikte büyük bir adaptasyon kabiliyetine de sahip olan böcekler dünyasının üyeleri için büyük riskler vardır. Bu riskler, aynı zamanda insanoğlunun geleceği için de riskler anlamına gelmektedir. Biz insanların hayatı, birçok insanın düşündüğü gibi sadece bize et, süt vb. sağlayan hayvanlara bağlı değil sayısız ekosistem hizmetleri üreten böceklere de bağlıdır.

Kısaca, bitkiler dünyasında biyolojik çeşitliliğin korunmasında tozlaşmaya yardımcı olan hayvanlar büyük bir öneme sahiptir. Yabani ve yetiştiriciliği yapılan arılar, birçok böcek türü, sinekler, yarasalar, kuşlar ve çok sayıda omurgasızlar önemli rol oynarlar.

Bunlar arasında yarasalar tozlaşmaya yardımcı olan önemli bir türdür. Tropik bölgelerde, çöllerde ve birçok okyanus adasındaki biyolojik yaşamda yarasalar önemli bir tozlaştırıcı olarak rol alırlar (Fleming, 1993: 460-467).

Bilinen 850 yarasa türünün 250 kadarı, besin kaynağı olarak kısmen ya da tamamen bitkilere bağımlıdır. Bu yarasalar bitkilerle karşılıklı yarara dayalı bir yaşam sürdürürler. Bir taraftan yarasalar bitkilerden besin kaynağı olarak nektar, polen veya meyve formunda besin sağlarken, karşılığında bu meyvelerin bir yerden bir yere naklini sağlar (Fleming, 1982: 287-326).

Normal koşullarda yaklaşık otuz yıl kadar yaşayabilen yarasalar ekosistem açısından son derece önemli canlılardır. Her şeyden önce yarasalar ekolojik sistemin ne kadar sağlıklı olup olmadığı konusunda önemli bir ayna görevi de yapmaktadır. Özellikle böceklerle beslenen çeşitleri, böcek popülasyonunda meydana gelen değişimlere bağlı olarak sayısal artış ve azalış göstermekte olduğundan, insanların çevresel bozulmalar konusunda erken uyarı aracı olarak yararlanması önemlidir. Buna ek olarak, yarasaların çiftçilere sağladığı doğrudan ya da dolaylı birçok yarar vardır. Özellikle yaz mevsiminde ortalama bir yarasa çok sayıda böcek tüketmektedir. Bir yarasa, çeşitli türlerden kurtçuk, böcek ve sinek türlerinden 3000 kadarını bir gecede avlamaktadır. Çoğu, tarımsal ürünlere zarar veren bu haşarat yarasalar tarafından avlanarak bir taraftan zirai ilaç kullanımını önemli ölçüde azaltmakta, diğer yandan tarımsal üretimdeki azalmaların önüne geçmektedir. Son birkaç on yılda birçok ülkede görülen yarasa popülasyonundaki azalma bu nedenle ekosistemin geleceği açısından önemli olduğu için birçok ülkede yarasaların korunması konusunda sivil toplum örgütleri, toplumu bilinçlendirmeyi amaçlayan yayınlar artmış, bu konuda yasal düzenlemeler yapılmıştır.

Bu nedenle, insanoğlunun sahip olduğu toprakları ve özellikle tarımsal alanları çok

fonksiyonlu bir temelde yönetmek ve kullanmak, gıda üretimini ve biyolojik çeşitliliğin korunmasını bu çerçevede entegre etmek ve biyolojik çeşitliliğin sağladığı hizmetlerin devamını temin etmek gıda güvenliğini sağlama yolundaki çabaların en ön safında bulunmalıdır (Sunderland, 2011: 265-274). Bir başka ifadeyle, insanoğlu yeryüzünde tek başına var olamaz, insan türü ancak diğer türlerle bu gezegeni paylaşarak var olabilir.

## SONUÇ

Dünya nüfusunun geçen yüzyıl içindeki artışı kıt kaynakların paylaşılması konusundaki rekabeti artırmış ve dünya barışının sağlanmasına önemli bir tehdit haline gelmiştir. Geçen yüzyılda yaşanan iki dünya savaşı bunun en açık ve acı örnekleri olarak durmaktadır. Birleşmiş Milletler gibi örgütler de bu konuda tam bir barış ortamını sağlamaya yetmemiş, bugüne kadar olduğu gibi bugün de dünyanın birçok yerinde bölgesel çatışmalar sürmektedir. Bu bağlamda, söz konusu kıt kaynaklar arasında gıda temini de önemli bir yer tutmaktadır. Giderek artan dünya nüfusu, özellikle gelişmekte olan ülkelerde halihazırda önemli bir sorun olan yeterli ve dengeli besin kaynağı sağlama probleminin daha da kronik hale geleceği yönündeki görüşleri haklı çıkarmaktadır. Dolayısıyla beslenme sorunu insanlığın önünde çözüm bekleyen önemli sorunlardan biri olarak gelecek on yıllarda da insanlığı meşgul edecektir.

Beslenme sorunu siyasal, yönetsel, toplumsal, teknolojik başka birçok konuyla da yakından ilgili olmakla birlikte, önemli bir boyutu da çevre sorunları ve onun en önemli bir boyutunu oluşturan biyolojik çeşitlilik sorunuyla ilgilidir. Karasal ve deniz-okyanus alanlarındaki biyolojik çeşitlilik azalması insan yaşamının temelini oluşturan hayvansal ve bitkisel besin kaynaklarının azalması, giderek yok olması anlamına gelmektedir. Bir yandan insanların beslenmesi için gelecekte alternatif olabilecek türler doğadan silinmekte, diğer yandan insanoğlunun vaktiyle evcilleştirdiği ve ıslah ettiği türler günümüzde genetik yöntemlerle giderek ilk atalarından bütünüyle uzaklaşmaktadır.

Ehlileştirilmiş bitki ve hayvan türlerinin giderek tek tipleşmesi, bu türleri birçok hastalığa açık hale getirmekte, insan biyolojisinin besin kaynaklarından elde ettiği yaşamsal öğeleri de tek tipleştirmektedir. Öte yandan biyolojik çeşitlilik azalması sadece besin stoklarının niceliksel azalması değil, besin kaynaklarının bizzat insan biyolojisine zarar verebilen ve tehdit oluşturan, genetiğiyle oynanmış organizmaların bu boşluğu doldurmasına neden olmaktadır. Kısaca, biyolojik çeşitlilik kaybı, başka birçok alanda yol açtığı sorunlarla birlikte, en başta

insanoğlunun yaşamsal ihtiyacı olan beslenme konusunun en önemli bileşenlerinden biri olarak akılcı, fakat doğanın kendi mekanizmasına uygun olarak çözülmesi gereken bir sorun olarak

insanoğlunun bir varoluş sorunu olarak görünmektedir.

## KAYNAKÇA

- Allen-Wardell, G., Bernhardt, P., Bitner, R., Burquez, A., Buchmann, S., Cane, J., Cox, P.A., Dalton, V., Feinsinger, P., Ingram, M., Inouye, D., Jones, C.E., Kennedy, K., Kevan P., Koopovitz, H., Medellin, R., Medellin-Morales, S., Nabhan, G.P., Pavlik, B., Tepedino, V., Torchio, P. & Walker, S. 1998. The Potential Consequences of Pollinator Declines on the Conservation of Biodiversity and Stability of Food Crop Yields, *Conservation Biology*, Volume 12, Issue 1: 8-17.
- Corbet, S.A., Saville, N.M., Fussel, M., Prys-Jones, O.E., & Unwin, D.M. 1995. The Competition Box: A Graphical Aid to Forecasting Pollinator Performance, *Journal of Applied Ecology* 32: 707-719.
- Dafni, A. & Schmida, A. 1996. The Possible Ecological Implications of the Invasion of *Bombusterrestris* (L.) (Apidae) at Mt Carmel, Israel, In: *The conservation of bees*, The Linnean Society, London: 183-200
- Diamond, J.M. 1989. The Present, Past and Future of Human-caused Extinction, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 325: 469-478.
- Dunn, R.R. 2005. Modern Insect Extinctions, the Neglected Majority, *Conservation Biology*, 19, (4): 1030-1036.
- Ehrlich, P.H. & Wilson, O.E. 1991. Biodiversity Studies: Science and Policy, *Science* 253: 758-762
- Endangered Species International. 2015. *Why Protect Biodiversity and Save Endangered Species?*, <http://www.endangeredspeciesinternational.org/overview4.html> (Erişim Tarihi: 26.06.2015)
- FAO. 2008. Loss of Agricultural Diversity: Pressure State Response Indicator, <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/lead/toolbox/ist/LossAgEa.htm> (Erişim Tarihi: 09.07.2015)
- FAO. 2011. *Forests for Improved Nutrition and Food Security*, Food and Agriculture Organisation, Rome. <http://www.fao.org/docrep/014/i2011e/i2011e00.pdf>. (Erişim Tarihi: 09.07.2015)
- Fleming, T.H. 1982. Foraging Strategies of Plant-Visiting Bats, *Ecology of Bats*, Edited by Thomas H. Kuna, Plenum Publishing Corporation, New York: 287-326.
- Fleming, T.H. 1993. Plant-Visiting Bats, *American Scientist* 81: 460-467
- Foley, J.A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J.S., Johnston, M., Mueller, N.D., O'Connell, C., Ray, D.K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S.R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., Tilman, G. D. & Zaks, D.P M. 2011. Solutions for a Cultivated Planet, *Nature* 478: 337-342.
- Frison, E.A., Smith, I. F., Johns, T., Cherfas, J., & Eyzaguirre, P. 2006. Agricultural Biodiversity, Nutrition and Health: Making a Difference to Hunger and Nutrition in the Developing World, *Food and Nutrition Bulletin* 27(2): 167-179.
- Gösterit, A. & Gürel, F. 2005. *Bombusterrestris* (Hymenoptera: Apidae) Arılarının Yayılmasının Ekosistem Üzerine Etkileri, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 5: 115-121.
- Gustavson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. 2011. *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*, FAO, Rome, Italy
- Hellmann, J. J. & Sanders, N. J. 2007. The Extent and Future of Global Insect Diversity, In: HESTER R. E. & HARRISON R. M. (Ed.) (2007), *Biodiversity under Threat*, The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK: 33-55.
- IUCN. 2015. *Conservation Successes Overshadowed by More Species Declines-IUCN Red List Update*, [http://www.iucn.org/news\\_hompag/?21561/Conservation-successes-overshadowed-by-more-speciesdeclines—IUCN-Red-List-update](http://www.iucn.org/news_hompag/?21561/Conservation-successes-overshadowed-by-more-speciesdeclines—IUCN-Red-List-update) (Erişim Tarihi: 25.06.2015)
- Kan, M., Küçükcongari, M., Morgounov, A., Keser, M., Özdemir, F., Muminjanov H. & Qualset, C. O. 2017. Türkiye'de Yerel Buğday Popülasyonlarının Durumu ve Yerel Buğday Üreten Üreticilerin Üretim Kararlarında Etkili Olan Faktörlerin Belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34 (2): 54-64.
- Leopold, A. 1949. Thinking Like a Mountain, In: *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There*, New York, Oxford University Press: pp. 129-133.
- Lockwood, J.A. 1999. Agriculture and Biodiversity: Finding Our Place in This World, *Agriculture and Human Values* 16: 365-379.

Matheson, A., Buchmann, S.L., O'Toole, C., Westrich, P., & Williams, I. H. 1996. *The Conservation of Bees*, Academic Press, Harcourt Brace, London.

Mawdsley, N.A. & Stork, N. E. 1995. Species Extinctions in Insects: Ecological and Biogeographical Considerations, In: R. Harrington and N.E. Stork, editors. *Insects in a Changing Environment*, Academic Press, London: 321-369.

Maxted, N. & Kell, S. P. 2003. Plant Diversity, Conservation and Land Use, *Biodiversity and Conservation*, © Elsevier Ltd., Volume 1: 25-48.

Munoz-Blanco, J., Von Essen, M. & Hoffmann, A. 2015. Biodiversity for the Present and Future of Humanity: A Suggestion for the SDG Process, *SDG.earthsystemgovernance.org Discussion Paper*. Lund: Earth System Governance Project.

Myers, N. 1993. Biodiversity and the Precautionary Principle, *Ambio*, 22, (2/3): 74-79.

National Agricultural Statistics Services. 1997. *1996 Honey Production Report*, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

Natural History Museum. 2015. *Why Conserve Biodiversity?*, <http://internet.nhm.ac.uk/nature-online/biodiversity/why- conserve-biodiversity/index.html> (Erişim Tarihi: 25.06.2015)

Özbek, H. 2002. Arılar ve Doğa, *Uludağ Arıcılık Dergisi*, Ağustos Sayısı: 22-25.

Özberk, F., Karagöz, A., Özberk, İ., Atlı, A. 2016. Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (2): 218-233

Pimentel, D., Mcnair, M., Buck, L., Pimentel, M. & Kamil, J. 1997. The Value of Forests to World Food Security, *Human Ecology*, 25: 91-120.

Pinstrup-Andersen, P. 2009. Food Security: Definition and Measurement, *Food Security* 1: 5-7.

Raven, P. R. 1990. The Politics of Preserving Biodiversity, *BioScience* 40, 769-774.

Samant, S.S. & Dhar, U. 1997. Diversity Endemism and Economic Potential of Wild Edible Plants of Indian Himalaya, *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, Volume 4, Issue 3: 179-191.

Scherr, S.J., McNeely, J. A. 2008. Biodiversity Conservation and Agricultural Sustainability: Towards a New Paradigm of 'Ecoagriculture' Landscapes, *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 363 (1491): 477- 494.

Sunderland, T.C.H. 2011. Food Security: Why is Biodiversity Important?, *International Forestry Review*, 13 (3): 265-274.

Tan, K., Vural, M. & Küçüköyük, M. 1983. An Unusual New Thermopsis from Turkey, *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburg*, 40(3): 515-518.

Thrupp, L.A. 2000. Linking Agricultural Biodiversity and Food Security: The Valuable Role of Agrobiodiversity for Sustainable Agriculture, *International Affairs* 76: 265- 281

Tscharntke, T., Cough, Y., Wagner, T. C., Jackson, L., Motzke, I., Perfecto, I., Vandermeer, J. & Whitbread, A. 2012. Global Food Security, Biodiversity Conservation and the Future of Agricultural Intensification, *Biological Conservation*, 151: 53-59.

Tuxill, J. 1999. Appreciating the Benefits of Plant Biodiversity, In: BROWN, L.R., FLAVIN, C., FRENCH, H. and STARKE, L., *State of the World 1999: a Worldwatch Institute Report on Progress toward a Sustainable Society*, W.W. Norton, New York: 96-114.

United Nations Development Programme. 2012. *The Future We Want: Biodiversity and Ecosystems - Driving Sustainable Development*. United Nations Development Programme Biodiversity and Ecosystems Global Framework 2012-2020, New York.

Vural, M., Erdem, O., Ergin, E., Erkol, I. L. 2015. *Baklagillerin Kraliçesi Eber Sarısı-Piyan (Thermopsis turcica) Tür Koruma Eylem Planı*, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

Wilson, E. O. 1992. *The Diversity of Life*, Belknap Press, Cambridge, Massachusetts.

World Wide Fund for Nature (WWF). *Living Planet Report 2012*, World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland

World Wide Fund for Nature (WWF). *Living Planet Report 2014*, World Wide Fund for Nature, Gland, Switzerland

Yule, J. V., Fournier, R. J. & Hindmarsh, P. I. 2013. Biodiversity, Extinction, and Humanity's Future: The Ecological and Evolutionary Consequences of Human Population and Resource Use, *Humanities*, 2: 147-159.