

# YEREL TOHUMLAR BİYOÇEŞİTLİLİK VE AGROEKOLOJİK TARIM İLE SAĞLIK ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Tayfun ÖZKAYA\*

**Öz:** Küresel iklim değişikliği; hastalık ve zararlılara dayanıksız olan ve biyoçeşitliliği düşük düzeyde olan şirket tohumlarına ve tarım kimyasallarına dayanan endüstriyel tarım sistemini başarısızlığa itmektedir. Katılımcı ıslah yaklaşımı ile geliştirilen yerel tohumlar ve agroekolojik tarım gıda güvencesini desteklemektedir. Araştırmalar yerel tohumlardan üretilen ürünlerin daha besleyici olduğunu ortaya koymuştur. Diğer yandan yerel tohumlar ve agroekolojik tarım ile tarım kimyasalları kullanmaya gerek kalmamaktadır. Bu da sağlığa büyük bir olumlu katkı getirecektir. Tarım kimyasalları ve ağır makineler ile toprak makro ve mikro biyolojisi bozulmuştur. Agroekolojik tarım yapılan yerlerde toprakla temas hâlinde olan insanlarda immun sistemlerinin daha kuvvetli olduğu saptanmıştır. İnsan sağlığının gelişmesi için yerel tohum sistemleri ve agroekolojiji destekleyecek önlemler alınmalıdır.

**Anahtar sözcükler:** yerel tohum, sağlık, agroekoloji, tarım ilaçları, katılımcı ıslah, beslenme

## *Relations Between Local Seeds, Biodiversity, Agro-Ecological Farming and Health*

**Abstract:** Climate change is raising the vulnerability of the industrial agriculture which depends on agricultural chemicals and on company seeds that have not resistant to pests and diseases. The local seeds developed by participatory breeding approach, and agroecological system are supporting food security. The researches have demonstrated that the crops produced by local seeds are more nutritious. On the other hand, there is no need to use agricultural chemicals in the agroecological systems using local seeds. This will also make a big contribution to human health. The agricultural chemicals and heavy machines destroyed the macro and micro biology of the soil. It is determined that the people which have contact with agroecological farms have a better immune system. The required measures have to be taken to support the agroecology and local seeds.

**Key words:** local seed, health, agroecology, pesticide, participatory breeding, nutrition

## Giriş

2. Dünya Savaşı sonrasında endüstriyel tarım yaygınlaştı. Yoğun tarım ilaçları, kimyasal gübreler, geniş alanlarda uygulanan ve biyoçeşitliliği daraltılmış şirket tohumları, yoğun su ve ağır makinelerle uygulanan bu tarım sistemi özellikle sulanabilir ovalarda birim alana verimi arttırdıysa da özellikle yağmur suyu ile sulanan alanlarda ve küçük üreticilerde başarılı olamadı. Tek ürün veya az sayıda ürün yetiştirme (monokültür) yoğunlaştı. Yoğun ve satın alınan endüstriyel girdiler çevre kirliliğine yol açarken çiftçinin de üretim maliyetini hızla arttırdı. Devletler uyguladıkları tarım politikaları ile bu tarım sisteminin yaygınlaşmasına katkıda bulundular ve bu durum devam ediyor. Ülkemizde 2006 yılında çıkarılan Tohumculuk Kanunu ile şirket tohumlarının yaygınlaşmasına yasalar yoluyla da destek verildi. Çiftçilerin kendi tohumlarını ve bunlardan ürettikleri fideleri satmaları yasaklandı. Benzer kanunların çıktığı diğer ülkelerde de olduğu gibi bu durum yerel tohumların yok olmalarını hızlandırmaktadır. Belli bir bölgede

giderek daha az sayıda türün (buğday, elma, koyun gibi) ve aynı türün daha az çeşidinin (variyete) (sadece starking elma gibi) yetiştirilmesi yaygınlaşmaktadır. Sırasıyla tür çeşitliliği ve varyete çeşitliliği azalmıştır. Bunlar kadar önemli olan şirketlerce üretilen tohum çeşitlerinin çok geniş alanlar için geliştirilmesi (birkaç il veya bir bölge gibi) ve çeşit içi farklılıkların dar olmasına karşı, yerel tohumların çok daha dar bir alan (bazen tek bir köy) için kullanılması ve aynı tarlada yetişen yerel tohumların da kendi içinde farklılıkların bulunmasıdır. Endüstriyel tarım sisteminin karşıtı diye düşünebileceğimiz agroekoloji; ekolojinin ilkelerini, biyoçeşitliliği yüksek, verimli ve dayanıklı tarım sistemlerinin tasarımı ve yönetiminde uygular. Agroekoloji hem bir bilim, hem bir uygulama, hem de bir harekettir. Yerel tohumlar ve bunların katılımcı ıslah yaklaşımları ile geliştirilmesi ile elde edilen tohumlar ve agroekolojik tarım sisteminin uygulanması ile daha yüksek bir verimlilik elde edileceği, insan sağlığı ve ekolojinin

\* Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi, Tarım Ekonomisi Derneği Başkanı  
(ORCID No: 0000-0001-5769-1920)

Geliş Tarihi / Received :

Kabul Tarihi / Accepted :

iyileşeceği konusunda görüşler yaygınlaşmaktadır. Tarımda biyoçeşitliliğin azalması, endüstriyel tarımın yaygınlaşması, tarım kimyasallarının kullanımı ile birlikte insan sağlığı ve ekolojik problemlerde yoğunlaşma olduğu gözlenmektedir. Bu yazıda yerel tohumlar ve tarımsal biyoçeşitliliğin ve bunlardan ayrılması mümkün olmayan agroekolojik tarımın insan sağlığı ile ilişkileri üzerinde durulacaktır. Bu ilişkiler üç başlık altında incelenebilir.

- Biyoçeşitlilik ve agroekolojik tarım sisteminin uygulanması ile gıda güvencesinin garanti altına alınması, açlık veya yetersiz beslenmenin önlenmesi,

- Yerel tohumlar ve agroekolojik tarımda ürünlerin besleyici değerlerinin artışı

- Yerel tohumlar ve agroekolojik tarımda tarım kimyasallarının kullanılmaması sayesinde insan sağlığının iyileşmesi

#### **Gıda güvencesinin sağlanması**

FAO'ya (1977) göre tarih boyunca 7000'den fazla tür insanlığı beslemek ve temel ihtiyaçlarını karşılamak için kullanıldı. Bugün ise sadece 30 tür kalori ihtiyacının %90'ını karşılıyor. Sadece üç tür (pirinç, buğday, mısır) enerji arzının yarısından fazlasını karşılıyor. Birçok tür ihmal edilmiş bulunuyor.

20. yüzyılda yüzbinlerce geleneksel çeşit, modern ve birörnek ticari çeşitlere yerini bırakarak sonsuza kadar kayboldu. Yüzyılın başında, birçok ana üründen çeşitlerin %90'dan fazlası vardı (**Navdanya International, 2013**).

Şirketlerin hâkimiyetindeki tohumluk üretim sistemi doğası gereği az sayıda çeşidin geniş bölgelerde pazarlanmasına dayanır. Tohum şirketleri çıkarları gereği çok geniş alanlarda satılabilecek az sayıda çeşit üretmek isterler. Şirketlerin pazarladığı çeşit sayısı sadece sınırlı olarak kalmamakta, aynı zamanda bu çeşitlerin kendi içindeki biyoçeşitlilik de dar olmaktadır. Böylelikle çeşitler bir örnek ve aşırı homojen olmaktadır. Bu çeşitlerin değişik bölgelerde başarılı olması için tarım kimyasalları kullanılır. Büyük tohum şirketlerinin aynı zamanda tarım ilacı alanında da etkili olması şirketler için artan kâr anlamına da gelmektedir (**Özkaya, 2015**). Bu şirketlerden bazılarının aynı zamanda beşeri ilaçlarda da güçlü olmaları gözden kaçırılmamalıdır.

Tohum şirketleri kullandıkları az sayıda ve birörnek çeşitlerle hastalıklar, zararlılar ve ot öldürücülere veya gübrelere karşı her yerde aynı sonucu almaya

çalışmaktadırlar. Bu durum şirketleri dekara verimi öne alan, çeşitli risklere karşı bitkileri tarım ilaçları, gübreler ve su uygulaması ile ayakta tutmaya çalışan, bitkilerin beslenme açısından kalitelerine önem vermeyen bir yol izlemelerine yönlendirmiştir. Bu durum daha sonra inceleyeceğimiz gibi ürünlerin beslenme değerlerinin düşmesine de yol açmıştır. Ancak bu bölümde vurgulamak istediğimiz biyoçeşitliliğin aşırı derecede kaybolduğu, agroekolojik tarım sistemi yerine tarım kimyasallarına dayalı endüstriyel tarımın özellikle iklim değişikliğinin getirdiği kuraklık, aşırı yağışlar veya artan hastalık ve zararlılar gibi risklere karşı başarısız olacağıdır.

İki örnekle ne gibi sorunların ortaya çıkabileceğini görmeye çalışalım. 1970'de ABD'nin güneyinde "Helminthosporium Maydis" hastalığı mısır üretiminin yarısından fazlasını tahrip etti. Mısır üretiminde hibrit tohumlar kullanılıyordu. Latin Amerika'dan ve Afrika'dan gelen genetik kaynaklar kullanılarak dayanıklı çeşitler ıslah edildi. Diğer bir örnek buğdaydandır. 1948'de J.R. Harlan Anadolu'dan bir yerel buğday çeşidi buldu. Bu çeşit uzun yıllar ihmal edildi. 1980'lerde ortaya çıkan hastalıklar ABD'de ciddi sorunlara yol açmaya başladı. Harlan'ın bulunduğu yerel çeşitin çok sayıda mantari hastalığa karşı dayanıklılık sağladığı anlaşıldı ve bu çeşit kullanılarak buğdaylar ıslah edildi. Yerel çeşitleri korumanın önemini gösteren daha pek çok örnek vermek mümkündür (**Navdanya International, 2013**).

Şirket tohumlarında benzer sorunlar çıktıkça yerel tohumlar kullanılarak yürütülecek ıslah çalışmaları ile her defasında çözümler bulunacağı ileri sürülebilir. Ancak küresel iklim değişikliği nedeniyle benzeri sorunların ağırlaşacağı öngörülmektedir. Alternatif olarak yerel tohumlara dayanılarak çiftçi ve ilgili diğer paydaşların (gıda işleyenler, ekmek üreticileri vb.) her aşamasında ıslah çalışmalarına katıldığı katılımcı ıslah yaklaşımı bu sorunlara daha köklü bir çözüm getirmektedir. Bu yaklaşımda besin değeri yüksek, biyotik ve abiyotik risklere karşı dayanıklı çeşitler veya popülasyonlar geliştirilmektedir. Çok büyük bir bölgede tarım kimyasalları ile desteklenerek ayakta tutulan şirket çeşitleri yerine çok daha dar alanlarda bu çeşitlerden çoğu durumda dekara verim de dâhil olmak üzere birçok açıdan üstün olan çeşitler elde edilmektedir. Bu çeşitler veya popülasyonlar kendi içinde de biyoçeşitliliğe sahiptir (çeşit içi farklılık). Yerel tohumlar veya bunlardan yararlanarak ıslah edilmiş çeşitler hastalık ve zararlılara ve iklimsel değişikliklere daha dayanıklı olduğundan üretim daha kararlı hâle gelmektedir. Üstelik bu çeşitler şirket elinde değil çiftçi elinde

geliştirildiklerinden ve çeşit içi farklılıklar çok olduğundan herhangi bir sorunla karşılaşıldığında üretimin tümü kaybolmayacağı için tohumlar her yıl evrimleşerek karşılaşılan sorunlar çok daha hızlı bir şekilde aşılmaktadır. Hâlbuki şirket çeşitlerinde çeşit içi farklılıklar da çok az olduğundan çok geniş bir bölgede –bazen bu bir ülkenin tümü bile olabilir- çeşit işe yaramaz olmaktadır. Bu çeşidin tekrar ekilebilir halde ıslah edilmesi yıllar sürebilmektedir. Bu durum özellikle gelecek on yıllarda daha da ağırlaşacak sorunlar dikkate alındığında gıda güvenmesinin yerel tohumlara dayanan katılımcı ıslah sistemi ile sağlanmasının çok daha uygun ve yeterli olacağını göstermektedir.

Katılımcı araştırma ve katılımcı ıslah (participatory research/ participatory breeding) bilim insanlarının çiftçilerle el ele neler başarabildiğinin güzel örneklerini veriyor. Örneğin Filipinler merkezli Masipag kuruluşu bunlardan biridir. “Food Security and Farmer Empowerment” adlı çalışmalarında katılımcı ıslah ile elde edilen başarılar ortaya konulmuştur. Çiftçi ve bilim insanlarının beraber geliştirdiği çeltik çeşitlerini ekolojik yöntemlerle yetiştiren çiftçilerin dekara verimleri ile endüstriyel tarım yapanların (konvansiyonel tarım) verimleri arasında istatistiksel yönden farklar önemsiz bulunmuştur. Ancak ekolojik tarım yapan grupta verim yıllara göre düzenli artarken, konvansiyonel grupta düşmektedir. Ekolojik grup kimyasal ilaç, kimyasal gübre, tohum gibi girdilere para vermemektedir. Masraflar daha azdır. Bu nedenle ekolojik grupta net gelirler endüstriyel tarım yapanlardan 1,5 misli yüksek bulunmuştur. Ayrıca ürünleri daha lezzetli ve besin değerleri yüksektir (**Masipag, 2009**).

Yukarıdaki sonuçlar katılımcı ıslah ile üretilmiş tohumların hem daha kararlı verim sağladığı hem de daha düşük verimli olmadığını ortaya konmaktadır. Yerel tohumlar agroekolojik tarım sisteminden ayrı düşünülemez. Organik tarım üretiminde de çoklukla yerel tohumlar kullanılmaktadır. Buna karşılık ülkemizde ve dünyada organik tarımda elde edilen verimlerin daha düşük olduğu konusunda bir algı bulunmaktadır. Bu ne derece doğrudur? Bu konuda yapılan bir araştırmanın sonuçlarını paylaşabiliriz (**Ponisio ve ark., 2015**).

Bir meta araştırma olan bu çalışma, bu konuyu araştıran 115 ayrı araştırmanın, binden fazla gözlemini içermektedir. Genel olarak ele alındığında organik veriminin konvansiyonel tarımdan %19 daha az olduğu görülmektedir. Ancak ürün tipleri, yönetim uygulamaları ele alındığında çok farklı sonuçlar elde

ediliyor. Örneğin baklagillerde, çok yıllık ürünlerde ve kalkınmış ülkelerde organik ve konvansiyonel uygulamalarda verimler arasında önemli bir fark bulunmuyor. Ancak baklagil olmayan ürünlerde, tek yıllık bitkilerde ve gelişmekte olan ülkelerde organik ve konvansiyonel arasında verim farkı vardır. Diğer yandan organik sistemde çoklu ürün ve ürün rotasyonları uygulandığında konvansiyonele göre verim açığı sırasıyla %9 ve %8'e düşmektedir. Bu sonuçlar eğer bazı gelişmeler sağlanırsa organik tarımın konvansiyonel tarımdan verim farkının çok azalacağını ortaya koymaktadır. Organik tarım konusunda araştırmalar çok yetersizdir. Ayrıca organik tarıma uygun çeşitler geliştirmek konusunda çok az şey yapılmaktadır. Şirketlerin çeşit geliştirme çalışmaları hep konvansiyonel tarım koşullarında yapılmaktadır. Diğer yandan ABD'de Rodale Enstitüsü'nün yaptığı 30 yılı geçmiş bir verim farkı araştırmasında soya, mısır ve buğdayda organik üretimde verim bir miktar daha fazla bulunmuştur. Çok daha önemlisi mısırdaki kurak geçen yıllarda organik üretimde verim konvansiyonele göre %31 daha fazla bulunmuştur (**Rodale Institute, 2019**). Küresel iklim değişikliğine uyum açısından bu çok önemlidir.

Endüstriyel tarım yapılan bir alanda yerel tohum ve agroekolojik tarım sistemi uygulanmaya başlandığında, öncesinde toprakta biyolojik hayat sona ermiş olduğu için ilk yıllarda dekara verim düşük olabilmekte, daha sonra verim yükselmektedir. Diğer taraftan endüstriyel tarımda verim daha çok tek bir ürünün dekara verimi açısından ele alınmaktadır. Hâlbuki agroekolojik tarımda çoklu ürün, ürün nöbetleşmesi ve kardeş bitkiler (karışık ürün) uygulamaları olduğundan bütün bir çiftliğin verimine odaklanmak daha anlamlı olmaktadır. Şüphesiz ürünün kalitesi ve sağlamlığı ayrı değerlendirilmesi gereken özelliklerdir.

### **Ürünlerin besleyici değerlerinin artışı**

Endüstriyel tohumlardan elde edilen sebze ve meyvelerin besleyici özellikleri konusunda bilgileri derleyebileceğimiz çeşitli araştırmalar dünyanın değişik ülkelerinde yapılmıştır. Minnesota Üniversitesi tarafından ABD'de Kızılderili yerel tohum çeşitlerinden elde edilen ürünler ile marketlerden alınan endüstriyel tohumlardan elde edilen ürünlerin besleyicilik özellikleri karşılaştırılmıştır. Kızılderili çeşitleri bu açıdan üstün bulunmuştur. Örneğin fasulyelerde antioksidan düzeyleri bazı çeşitlerde Kızılderili çeşitleri lehine %50, bazı çeşitlerde ise 3,5 misli hatta 21 misli yüksek bulunmuştur (**SARE, 2006**). İngiltere'de yapılan diğer bir araştırmada 1930'da ve 1980'de Tarım Bakanlığı'nın gerçekleştirdiği sebze ve meyvelerin mineral madde değerlerini içeren araştırmaların

sonuçları karşılaştırılmıştır. Buna göre 50 yıllık bu sürede sebzelerde kalsiyum, magnezyum, bakır ve sodyumda, meyvelerde ise magnezyum, demir, bakır ve potasyumda önemli düzeylerde gerilemeler oluşmuştur. Kayıp görülmeyen tek mineral fosfor çıkmıştır. En büyük düşüş sebzelerde beşte bir düzeyine düşen bakırdadır. Sonuçlar bu düşüşlerin endüstriyel tarımın gelişmesinden veya çeşitlerin değişmesinden meydana gelebileceği şeklinde yorumlanmıştır (**Mayer, 1997**). 1930'larda üretimde kullanılan sebze ve meyvelerin yerel tohumlar olduğu bilinmektedir.

ABD'de benzer tarzda yapılan bir araştırma ile 1950–1999 yılları arasındaki 50 yıllık süre içinde çoğu sebze olan 43 sebze ve meyvede 13 besin maddesinde besin değerlerindeki değişimler incelenmiştir (**Davis ve ark., 2004**). Protein, kalsiyum, fosfor, demir, riboflavin ve askorbik asit düzeylerinde 1999'da 1950'ye göre düşmeler görülmüştür. Örneğin ispanakta askorbik asitte (C vitamini) düşme oranı %52'dir. Soğanda ise bu düşme %28'dir. Demir oranındaki düşüşler soğanda %56, ispanakta ise %10 olmuştur. Araştırmacılar bitkilerin besin içeriklerindeki değişimleri aradan geçen bu süre içinde çeşitlerdeki farklılık ile açıklamışlardır. Islah çalışmalarında verim artışı sağlanırken besin maddelerinde düşüş gerçekleşmektedir. Aynı şekilde büyüme hızı ile zararlı ve hastalıklara dayanıklılık, verimle zararlı otlara dayanıklılık arasında ters yönde ilişki vardır. Bu nedenle endüstriyel çeşitlerle yapılan tarım nerede ise kaçınılmaz olarak tarım kimyasalları ile gerçekleştirilebilmekte, endüstriyel tarımı güçlendirmektedir. Araştırmacılar brokoli, patates vb. birçok üründe değişik çeşitleri kullanarak aynı koşullar altında yapılan denemelerde antioksidanlarda görülen farklılıkların çeşitlerden kaynaklandığını belirtmektedirler. Bu nedenle bugün organik tarım yapan üreticilerin endüstriyel çeşitleri kullanarak besleyici değeri yüksek ürünler elde edemeyeceklerini, eski çeşitlerin veya besin içeriği açısından geliştirilecek yeni çeşitlerin kullanılması gerekeceğini de eklemektedirler.

Bu araştırma ve incelemelerden geldiğimiz nokta endüstriyel tohumların kimyasal ilaç ve kimyasal gübrenin kullanımını arttırdığı, bunun hem gıdalarda hem de su, toprak ve havada kirlenme sorununu getirdiği, diğer yandan yerel tohumlar kaybolup şirket tohumları yayıldıkça sebze ve meyvelerin besin değerlerinin de gerilediğidir.

### **Yerel tohumlarda tarım kimyasallarının kullanılmaması veya az kullanılması**

Yukarıda da açıklandığı gibi yerel tohumlar binlerce yıldır çiftçiler tarafından herhangi bir tarım kimyasalı

olmaksızın geliştirilmiştir. Bu nedenle bu tohumlar hastalıklara ve zararlılara genel olarak şirket tohumlarına göre çok daha dayanıklıdır. Ayrıca topraktan çok daha iyi yararlanmakta ve bu nedenle kimyasal gübreye ihtiyaç göstermemektedirler. Tabii bu toprağın organik yollarla beslenmeyeceği anlamına gelmemektedir. Agroekolojik bir tarım sisteminin uygulanması bitkilerin bu dayanıklılığını daha da arttırmaktadır. Tarım ilaçları (bunlara zehir demek daha doğru) ve kimyasal gübrenin uygulanması sonucu, önce çiftçiler ve tarım işçileri, daha sonra bu ürünleri tüketenler çok çeşitli hastalıklara yakalanmaktadır. Bu tarım kimyasalları atıldığı yerde kalmamakta sular ve hava yoluyla çevreye yayılmaktadır. Bu konuda yoğun araştırmalar bulunmaktadır. Bu konuda örneğin Bülent Şık'ın (2018) çalışmasından söz edilebilir.

Bu makalede tarım kimyasalları ile son derece açık olan sağlık ilişkisi üzerine daha fazla bilgi vermeye gerek duyulmamıştır. Sadece şirket tohumları ve endüstriyel tarım ile topraklarda meydana gelmiş bozulmaların insan sağlığı ile ilişkisi üzerinde özel olarak durulacaktır.

Ülkemizde de görüldüğü gibi endüstriyel tarımın başlamasından önce tarlalar makro (solucanlar gibi) ve mikro (her türlü bakteri, fungus, vb.) organizmalar açısından çok geniş bir çeşitliliğe sahipti. Şu anda topraklar uygulanan tarım kimyasalları ve ağır makinelerin kullanılması sonucu biyolojik olarak ölü durumdadır. Topraklarda solucan bile yaşamamaktadır. Bu durum bitkilerin gelişmesi, beslenmesi, besin içeriklerinin zenginliği vb. açılardan çok önemlidir. Topraktaki bu biyoçeşitliliğin orada yetişen bitkilerin besin zenginliğine katkı sağladığı belirlenmiştir (**Reganold ve ark., 2010'dan aktaran Daphne Miller, 2015**). Bitki sağlığının ve besin içeriğinin zenginliğinin insan sağlığı ile çok yakından ilişkili olduğu açıktır ve bu konuda çok sayıda bilimsel yayın vardır.

Ayrıca sağlıklı bir toprak mikrobiyolojisine sahip topraklarda bu tarım sistemi ile ilişkili insanların daha sağlıklı bir bağırsak mikrobiyomu geliştirdiklerine dair veriler de bulunmaktadır. Avrupa ve Afrika'da geleneksel tarım topluluklarındaki geçimlik çiftçiler üzerine yapılan çalışmalarda agroekolojik bir yaşam stiline daha sağlıklı bir bağırsak mikrobiyal kompozisyonuna ve hem çocuklarda hem de yetişkinlerde allerji, otoimmün bozukluklar, enflamasyonlu bağırsak hastalığı gibi hastalıkların daha az rastlanmasına yol açtığı görülmüş-

tür. Bu fenomen için geliştirilen bir açıklama geniş bir toprak bakterileri çeşidi ile doğrudan temasın immunoregülasyon için önemli olduğudur (**von Hertzen ve Haahtela, 2006'dan aktaran; Daphne Miller, 2015**).

### Sonuç

Birbirinden ayıramayacak olan yerel tohumlar ile agroekolojik tarım sisteminin giderek yoğunlaşmakta olan küresel iklim değişikliğinin getirdiği risklere karşı daha dayanıklı ve daha verimli bir tarımsal üretim sağlayarak gıda güvencesini sağlayacağı görülmektedir. Yapılan araştırmalar yerel tohumların daha besleyici ürünler üretilmesine yol açtığını ortaya koymaktadır. Diğer yandan yerel tohumların hastalık ve zararlılara daha dayanıklı olması ve kimyasal gübre olmaksızın topraktan beslenebilmesi insan sağlığı açısından zararlı olduğu kesin olan tarım kimyasallarının kullanılmasını gereksiz kılmaktadır. Tarım kimyasalları ile toprak biyolojisi ölü hâline gelmiştir. Zengin makro ve mikro organizmalarına sahip topraklarla temas hâlinde olan insanların immun sistemlerinin daha güçlü olduğu saptanılmıştır.

Endüstriyel tarım ve biyoçeşitliliği dar olan şirket tohum çeşitleri sistemi yerine katılımcı ıslah yaklaşımı ile yerel tohumlara dayanılarak geliştirilmiş bir tohumculuk ve agroekolojik tarım sistemine geçiş insan ve çevre sağlığı açısından çok olumlu bir gelişme olacaktır. Bu gelişmeyi hızlandırmak için gerek devlet, gerek yerel yönetimler gerekse de sivil toplum kuruluşları ve kişilere büyük görevler düşmektedir.

### Kaynaklar

- Daphne Miller, M.** (2015) *Rediscovering Our Lost "Farmacy": What Protective Health Factors are Lost When Moving From an Agroecological to an Industrial Model of Agriculture?* In: *FAO, Agroecology for Food Security and Nutrition, Proceedings of the FAO International Symposium, 18-19 September 2014, Rome, Italy*
- Davis, D.R. ve ark.** (2004) *Changes in USDA Food Composition Data for 43 Garden Crops. 1950 to 1999*, in: *Journal of the American College of Nutrition*, 23(6): 669–682.
- FAO** (1977) *First Report of the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Rome.
- Masipag**, (2009) *Food Security and Farmer Empowerment*, Erişim tarihi: 4 Nisan 2019, <http://masipag.org/downloads/>.
- Mayer, A.M.** (1997), *Historical Changes in The Mineral Content of Fruits and Vegetables*, *British Food Journal*, 99/6 (1997) 207-211, Erişim tarihi: 3.7.2019, [https://www.researchgate.net/publication/235318646\\_Historical\\_changes\\_in\\_the\\_mineral\\_content\\_of\\_fruits\\_and\\_vegetables/download](https://www.researchgate.net/publication/235318646_Historical_changes_in_the_mineral_content_of_fruits_and_vegetables/download)
- Navdanya International**, (2013) *The Law of the Seed*, Erişim tarihi:5.4.2019 <http://www.seedsources.com/lawofseed.pdf>
- Özkaya, T.** (2015) *Özgür Tohumlar ve Tarım*, içinde: T. Özkaya (Ed), *Başka Bir Teknoloji Mümkün*, İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi
- Ponisio L.C. ve ark.** (2015) *Diversification Practices Reduce Organic to Conventional Yield Gap*. In: *Proceedings of Royal Society Biological Sciences* 282:20141396. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>
- Reganold, A. ve ark.** (2010) *Fruit and Soil Quality of Organic and Conventional Strawberry Agroecosystems*. *PloS One*, 5(9): e12346.
- Rodale Institute**, (2019) *Farming Systems Trial*, Erişim tarihi: 4 Nisan 2019, <https://rodaleinstitute.org/wp-content/uploads/fst-30-year-report.pdf>
- SARE** (2006) *Dream of Wild Health, Indigenous Seed Propagation and Children's Diabetes Prevention Program*, Kara Ferguson 2006 SARE Conference, Erişim Tarihi 20 Mart 2008, [http://www.sare2006.org/documents/presentations/Kara\\_Ferguson.pdf](http://www.sare2006.org/documents/presentations/Kara_Ferguson.pdf)
- Şık, B.** (2018) *Mutfaktaki Kimyacı*, Doğan Kitabevi, İstanbul
- von Hertzen, L., Haahtela, T.** (2006) *Disconnection of Man and the Soil: Reason for the Asthma and Atopy Epidemic? The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 117(2): 334-344.