

EKOLOJİK TARIM: NEDİR? NE OLMALIDIR? TÜRKİYE'Yİ BESLER Mİ?

Yonca DEMİR*

Öz: Ekolojik tarım¹. Ne olduğu, ne olması gerektiği hâlâ tartışılan bir tarım pratiği. Fanatikleri var, düşmanları var, makul destekçileri, inanılan, şüpheli yaklaşanları var. 1920'lerden bu yana var. Mevzuatı var. Bu yönüyle diğer alternatif tarım yöntemlerinden ayrılmış. Özünde, konvansiyonel tarımın doğal hayata verdiği zarardan kaçınmak ve sağlıklı gıda üretmek için formüle edilmiş, bu hedeflere herkes için iyi bir yaşam, sosyal adalet gibileri hemen eşlik etmiş. Ticarileşmiş, buna rağmen hâlâ mevzuata dahi girmemiş ilkelerine sıkı sıkı bağlı olarak amatör bir ruhla yapanları da var. Yazımız, bu tartışmaların bir özetiyle başlıyor. Devamında, Türkiye'nin tüm nüfusunu sadece organik ürünlerle beslemek için ülkenin ekilebilir alanlarının %63'ünün yeterli olduğunu gösterdiğimiz matematiksel modeli ve sonuçlarını anlatıyoruz. Son olarak, kâr hırsının ve aşırı büyüme tutkusunun sebep olduğu çevre krizinin varlığında sağlıklı beslenmek gerçekten mümkün olabilir mi sorusunu ele alıyoruz.

Anahtar sözcükler: organik tarım, ekoloji, kirlilik, Türkiye, matematiksel modelleme

What is Ecological Farming? What Should it be? Does it Feed Turkey?

Abstract: Organic farming, with "what it is" and "what it should be" being still debatable questions, is a farm management technique with its fanatics, enemies, sensible supporters, believers and skeptics. It is here since the 1920s. It is a regulated farming practice and this feature separates it from all other alternative farming movements. In essence, it has been formulated to avoid the harm done by conventional agriculture to all living creatures and life itself and to produce healthy food. Immediately, these goals have been joined by those aspiring to social justice and a good life for all parties involved. It's commercialized but there still exist those who perform it with an amateur spirit in compliance with its principles even with those that have not found their way into laws and regulations. These debates are summarized in the beginning of our article which continues to describe the mathematical model and results showing that 63% of arable land in Turkey suffices to feed the whole population solely with organic foods. Finally, we discuss whether it is possible at all to follow a healthy diet as we face an ecological crisis brought on by an insatiable greed for profit and an obsession for growth.

Key words: organic farming, ecology, pollution, Turkey, mathematical modeling

Ekolojik tarım – tanım ve tarihçe

Bir yandan yasa ve yönetmeliklerle teknik olarak tanımlanmış, sınırları belirlenmiş, kontrol ve sertifikasyon kuruluşları tarafından denetlenen bir tarım pratiği, diğer yandan spiritüel bir tarafı da olan bir hareket. 1920'lerde başlamış, çoğalarak devam etmiş. AB ülkelerinde, ABD'de, Türkiye'de mevzuatı var, 1990'lı yılların ortasından itibaren. Bir yanı ile ticarileşmiş ve bundan dolayı eleştirilen, büyük ölçekte ve şirketler tarafından yaptırılan, öte yandan küçük ölçekte ve aile çiftliklerinin de yaptığı, ilk başlangıçtaki temel prensiplerine sadık kalarak da uygulanan bir tarım pratiği. Böylesi bir çatallaşma mevcut (**Rehber ve ark., 2018**). Bunun olacağını öngören, ticarileşmeye karşı uyarıcı birçok kişi ve grup olmuş, toplantılarda, forumlarda bu eleştiriler dile getirilmiş, hararetli tartışmalar yapılmış ve yapılmakta (**Rigby ve Caseres, 2001**).

Ekolojik tarım hareketinin başlangıcında iki temel düşünce hattı var: (1) toprağın bereketini, yapısını korumak ve iyileştirmek; (2) endüstriyel tarımdaki, kimyasal gübre kullanımı gibi, gelişmelerle mücadele etmek (**Rehber ve ark., 2018**). Organik tarım terimini ilk kullanan kişi, Lord Northbourne, doğa ve insanın makinelere ve şirketlere tabi tutulduğu büyük üretim sistemlerinin reddedildiği, küçük, kendine yeterli birimlerden oluşan bir toplumu savunmuş (**Rigby ve Caseres, 2001**). Ekolojik tarım, toprak, bitki ve hayvanları doğal yöntemlerle işlemekten öteye geçen, dünya üzerindeki yaşamı devam ettirmek için bütüncül, bir yaklaşım olarak kabul edilmiş.

Organik tarımı diğer alternatif tarım hareketlerinden farklılaştıran yönü, yönetmeliklerle belirlenmiş

*Dr., Endüstri Mühendisi, 2001-2018 arası İstanbul Bilgi Üniversitesi Öğretim Üyesi, Emekli (ORCID No: 0000-0001-9716-0403)

Geliş Tarihi / Received : 08.04.2019

Kabul Tarihi / Accepted : 03.06.2019

bir pratik olması. Organik tarımın daha spiritüel yönleri ile yönetmeliklerin getirdiği standardizasyon arasındaki uyumsuzluk ise hep tartışma konusu. Yönetmelikler öncesi dönemde organik tarım, farklı insanlara farklı şeyler ifade ederdi; ölçek, yerellik, kontrol, bilgi, beslenme, sosyal adalet, katılımcılık, üretici/tüketici ilişkileri, okullar ve topluluklara bağlar gibi önemli şeyler. Ancak sadece yetiştirme ve işleme yöntemlerini ilgilendiren bir grup standarda indirgendikçe, bir gıda sisteminin sahip olması gereken bu önemli özellikler de giderek tehdit altında girdi (**Duesing, 1995**). Bir ürüne organik sertifikası verebilmek için, iyi tanımlanmış ve ölçülebilir kriterlere ihtiyaç var; dolayısıyla organik tarım hareketinin önemli hedefleri arasında olan "çiftçi ailelerinin ve kırsal toplulukların sürdürülebilirliği" gibi somut olmayan hususlar sertifikasyonda göz önünde bulundurulamıyor (**Rigby ve Caseres, 2001**).

Sağlık, ekoloji, adalet ve özen. Birbirine bağlı bu dört etik ilke, ekolojik tarım hareketine hep ilham vermiş, yol göstermiş. En son üretilen tanıma yine bu ilkeler temel alınarak ulaşılmış, 2008 yılında organik tarım hareketleri şemsiye kuruluşu IFOAM çatısında yapılan çalışmalar sonunda²: *"Ekolojik tarım, toprak, ekosistem ve insan sağlığını devam ettiren, sağlıklı olmasını sağlayan bir üretim sistemidir. Sistem, olumsuz etkisi olan girdilerin kullanımını yerine ekolojik işleme süreçleri, biyolojik çeşitlilik ve yerel koşullara uyum sağlamış döngülere dayanır. Ekolojik tarım, içinde bulunduğumuz çevreye fayda sağlamak, adil ilişkiyi ve tüm ilgili taraflar için iyi bir yaşam kalitesini yaygınlaştırmak adına gelenek, yeni buluşlar ve bilimi bir araya getirir."* Bu tanımdan da tekrar belli olduğu üzere organik tarımın temelini oluşturan prensipler, tarımın biyolojik ve fiziksel yönlerinden ibaret olmayıp, adil paylaşım, sosyal adalet gibi meseleleri de içerir.

Ekolojik ve sürdürülebilir tarımın ne oldukları ve birbirleriyle nasıl ilişkilendikleri konusundaki tartışmalar da konumuzla yakından ilgili. Bir (organik) çiftliğin piyasalardan tamamen soyutlandığı nadir durumlar olmakla birlikte çoğu zaman tarım yapılması veya çiftçi hanesinin hayatının sürdürülmesi için elektrik ve fosil yakıtlar gibi yenilenemeyen enerji kaynakları kullanılır. Peki, bir organik çiftlik piyasadan tamamen soyut mu olmalıdır? Sürdürülebilirlik, çiftlik dışı girdiler olmadan çiftliğin sürdürülebilirliği anlamına mı gelir sadece? Bir tarım sisteminin sürdürülebilirliğinin tek göstergesi, sadece o sistem içinde çalışan kişileri yaşatma becerisi olmaz. Tarım dışı nüfus için yiyecek ve içecek sağlanması konusunun da ele alınması gerekir (**Rigby ve**

Caseres, 2001). Lampkin (1994), organik tarımı "insan ve diğer kaynaklara uygun fayda sağlamak amacıyla çiftlikten edinilen, kabul edilebilir miktarlarda ekin, hayvansal ürün ve gıda üretmek; hastalık ve zararlılardan korumak; yenilenebilir kaynaklara olan bağlılığın maksimize edildiği insanlı, bütüncül, çevre ve ekonomik açıdan sürdürülebilir üretim sistemleri yaratmak; ekolojik ve biyolojik süreçler ve etkileşimleri yönetmek" olarak tanımlar. Birçok farklı yaklaşımın zamanla birbirine karışması sonucunda ulaşılmış olan bu tanımda da yeterli gıda üretmek şeklindeki sürdürülebilirlik vurgusunu görüyoruz. Ekolojik tarım hareketinin öncülerinden Lady Balfour'a göre gerçekten sürdürülebilir tarımın özellikleri "kalıcılık" kelimesinde özetlenir. Sürdürülebilirliği bir varış noktası olmaktan ziyade yönelecek bir hedef, bir yön tabelası olarak düşünmek bize daha çok fayda sağlar (**Ikerd, 1997**). Ek olarak, günümüzün kentleşme ve sanayileşme oranlarını, beslenme alışkanlıklarını ve sorunlarını dikkate almamız, çevre krizini düşünmemiz şart. Bir miktar toprağa dönüş olduğu gerçek ancak sadece küçük ölçekli, emek yoğun tarımla mevcut kentsel nüfusun muhafaza edilmesi mümkün değil. Bu bir yandan sürdürülebilir organik verimlilik oranlarını düşünmemizi gerektirir, bunların doğal çevreyi sömürmeyen ve diğer canlılara yaşam imkânı bırakacak sayılar olması ve dolayısıyla konvansiyonel verim değerleriyle aynı olmaması gerektiğinin de farkında olarak elbette (**Wilbois ve Schmidt, 2019**). Diğer yandan da beslenme alışkanlıkları, gıda israfı, adaletsiz paylaşım gibi meseleler üzerinde çalışmamızı gerektiriyor (**Reganold ve Wachter, 2016**). Muller ve ark. (2017) ekolojik tarımın, gıda israfının, hayvansal ürün tüketiminin ve ekilebilir alanlarda yem bitkisi ekiminin azaltılmasıyla kombine edildiği takdirde, tüm dünya nüfusunu besleme kapasitesinde bir seçenek olduğunu söylüyor.

Sürdürülebilirlik açısından bir başka önemli sorun da meselenin ulaşım yönü. Yiyecekler, en sıkı organik tarım standartlarına göre üretilebilir; çiftlikler ve topluluklar gerçekten adil, ekolojik ve doğal döngüleri gözetip geliştiren bir yapıda olabilir ve tüm diğer iyi şeyler, ancak gıdanın tüketildiği nokta, üretim noktasından o kadar uzaktır ki, nakliyesi için büyük miktarlarda yenilenemeyen enerji kullanmak gerekir. Doğru bir şekilde üretilmiş olan gıda bu şekilde sürdürülebilir olmaktan çıkar. Bir sonraki bölümde anlatılacak olan modelimizle bu soruna bir çözüm ürettik. Modelin içinde bir nakliye modülü mevcut. Gıda ihtiyacını, kendi sınırları içindeki ekilebilir alanlardan karşılayamayan şehirlere, ürün fazlası olan komşu şehirlerden gıda gönderilebiliyor.

Optimizasyon tekniği kullanarak bu gönderimin, gıdanın katettiği yolu minimize edecek şekilde, ürün fazlası olan en yakın şehirlerden yapılmasını sağladık. Gıdanın katettiği yolu minimize etmenin büyük ölçekli mono-kültür ekim yapılmasının önüne geçmek ve her şehirde zengin bir ürün çeşitliliği sağlamak gibi ek faydaları da oldu. İstanbul doğal olarak, ülkenin nüfusunun %25'ine yakın kısmına sahip olması itibarıyla, en fazla gıda gönderilen şehir. Ancak sonuçlarımıza baktığımızda ülkedeki bütün gıda nakliyesinin %33'lük bir bölümünün İstanbul'a doğru gerçekleştiğini gördük. Bu da aşırı büyümüş dev şehirlerin kendi boyutlarından daha büyük bir oranda fosil yakıt tüketimine yol açabileceğine işaret ediyor. Çalışmamızın sınırlarını aşmakla ve başka bir tartışmanın konusu olmakla birlikte sonuçlarımız, gıda açısından kendine yeten küçük bölgelere doğru yönelmemiz ve daha küçük şehirlerin eğitim, sağlık, kültür ve iş imkânı açılarından geliştirilmeleri gerekliliğine işaret ediyor.

Ekolojik tarım Türkiye'yi besler

Yaptığımız modelleme çalışmasında tüm Türkiye nüfusunu organik gıdalarla beslemek için ülkenin ekilebilir alanlarının %63'ünün yeterli olduğunu gösterdik (**Aslan ve Demir 2018**). Bunu yapmak üzere, endüstri mühendisliğinin en gelişmiş yöntemi olan doğrusal programlamayı kullandık. 81 ilin her birinde 120 farklı ürünün her birinden ne kadar yetiştirilmesi gerektiğini ve iller arası gıda nakliye miktarlarını değişkenler olarak kullandığımız, ekim yapılan ve otlanan alanların mevcut miktarları aşmaması, bireylerin gıda ihtiyacının sağlanması gibi kısıtları olan bir matematiksel model kurduk. Yöntemin önemli bileşenlerinden amaç fonksiyonunu "gıda eksikliği, nakliye maliyetleri, gıdanın katettiği yol ve ekim yapılan toplam alanın en aza indirgenmesi" olarak kurduk. Yaklaşık 950 bin değişkeni ve 48 bin kısıtı olan problem, günümüz bilgisayarlarında bir dakikadan kısa bir sürede çözülebiliyor. Bilgisayar programımızı başta bitkisel menü, hepçil menü ve kuraklık olmak üzere farklı senaryolar altında çalıştırdık. Bütün senaryolarda, her birey, 2300-2400 kilokalori, yeterince protein, yağ ve karbonhidrat aldığı, çeşit açısından zengin bir şekilde besleniyor. Problemin en önemli girdisi organik tarım şartlarındaki verim. Bu bilgiye konvansiyonel verim değerlerini literatürde önerilen oranlarda düşürerek ulaştık (**Seufert ve ark., 2012**). Her il ve her ürün için konvansiyonel verim değerlerini TÜİK tarafından "<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>" adresinde sunulan tabloları sorgulayarak edindik.

Sonuçlarımızı özetle Türkiye'de, tüm nüfusun organik gıdalarla beslenmesine fazlasıyla yetecek miktarda ekilebilir alan olduğunu söylüyor. Sadece bitkisel beslenirsek ülke topraklarının %54'ü kullanılıyor herkesin organik beslenmesi için ki bu da kişi başına 1.66 dönümün yeterli olması anlamına geliyor. Hepçil senaryoda ise ülkedeki ekilebilir alanların %63'ü yeterli ki bu da kişi başına 1.97 dönüm anlamına geliyor. Beslenmemize hayvansal ürünleri eklediğimizde alınan kaloride %5'lik bir artış oluyor ve bunu sağlamak için gereken ekilebilir alanda ise %19'luk bir artışa gerek oluyor. Hayvansal ürün tüketiminin dünyadaki kaynakları daha hızlı tüketen bir beslenme tarzı olduğunu tekrar anlıyoruz buradan. Ek olarak optimizasyon, yerel ırkların çayır ve meralarda otladığı, hava ve ot koşulları elvermediğinde ise çiftçinin zamanında bu amaçla yetiştirip kuruttuğu yeşil otlardan tükettiği ekstansif hayvancılık yöntemini tercih etti. Bu da bize, bir birim çıktı almak için ekstansif yöntemin daha az girdi gerektiren bir hayvancılık yöntemi olduğunu söylüyor. Bir şehrin çayır ve meraları tükendiği halde hayvansal ürün ihtiyacı karşılanmamışsa, entansif üretime geçiyor veya hayvanların ekstansif olarak yetiştirildiği başka bir şehirden et ve süt getiriyor. Bu seçimi yaparken de 1 kilo hayvansal ürününün getirilmesi gereken uzaklık ile o şehirde entansif üretim yaparak 1 kilo hayvansal ürün üretmek için gereken ekilebilir alanı karşılaştırıyor. Bu karşılaştırmada çok önemli bir etken de, söz konusu alanda başka ürünlerin ekilebilecek ve bunlarla insanların başka bir gıda ihtiyacının karşılanabilecek olması. Hepçil senaryomuzun çıktılarını TÜİK'in yayınladığı hayvansal ürün tüketim miktarlarıyla karşılaştırdığımızda, modelin biraz daha az kırmızı et, süt ve tavuk eti ama %20 kadar daha fazla yumurta tüketmemizi önerdiğini gördük. Dolayısıyla et birliklerinin periyodik olarak seslendirdikleri şikayetlerin aksine güncel kırmızı et ve tavuk eti tüketim miktarları Türkiye nüfusunu sağlıklı bir şekilde doyurmaya yeter de artar, önemli olan bu ürünleri adil bir şekilde paylaşmak. Modelimizde hayvan olarak yumurta ve et tavukları yanı sıra ekstansif olarak yetiştirilen yedi tane yerel ırk ve entansif olarak yetiştirilen bir tane melez Alaca türü olmak üzere besi sığırları ve süt inekleri var. Modelimizde henüz keçi ve koyun yok, keza, balık ve mantar da. Bu ürünlerin de eklenmesiyle daha az ekilebilir alan gerektiren planlar çıkartabileceğimizi tahmin ediyoruz demek yanlış olmaz.

Literatürde konvansiyonelle karşılaştırıldığında organik tarlaların daha fazla karbon içerdiği, dolayısıyla aşırı yağışta daha fazla su tutma kapasiteleri

olduğu ve kuraklık döneminde daha verimli olduğu görülmüştür (**Lotter ve ark., 2003**). Çalışmamızda, büyük çoğunluğunda konvansiyonel tarım yapılan İç Anadolu'nun, kuraklık sebebiyle tarım yapılamaz hâle gelmiş olduğunu varsaydığımız bir senaryoyu da değerlendirdik: Bu senaryoda tüm Türkiye nüfusunu organik tarımla beslemek için ekilebilir alanların %88'inin –geriye kalan %12'nin çoğu nadas alanı olmak üzere– kullanılması gerektiğini belirledik. Bu senaryoda da beslenmek mümkün olmakla birlikte, bu durumun sınırları zorlayan ve düşmek istenilmeyecek bir durum olduğu söylenebilir.

Ekolojik tarım gerçekten de Türkiye'yi besler. Bunun için ülkede yeterince ekilebilir alan mevcut. Tarım yapmak için gereken işgücü, azot ve su gibi diğer önemli kaynakların da mevcut olduğunu varsaydık çalışmamızda. Türkiye'de hâlâ tarım yapmayı bilen nüfus var, bir kısmı tarımdan para kazanamadıkları için arazi satıp kentlere göçüyor, vasıfsız eleman olarak çalışıyor, bazılarının işsizler kervanına katıldıkları da oluyor. Bu nüfusun tarımla meşgul olmaya devam etmesi veya geri döndürülmesi, ekolojik tarımı öğrenmesi, işsizlikte azalma ve yaşama zarar vermeyen yöntemlerle gıda üretimi şeklinde iki olumlu sonuç verecektir. Kentlerden kıra doğru göç etmek isteyen, tarım konusunda bilgisiz ancak ekolojik tarım yöntemleri kullanmaya istekli çeşitli yaş gruplarında insanlar olduğu da son yıllarda gözlemleniyor, bu kişilerin de katılımıyla gereken işgücü rahatlıkla sağlanabilir. Elbette bunun için kırsal bölgelerin çekici kılınması, eğitim, sağlık ve kültür açısından ihtiyaçlara cevap verecek duruma getirilmeleri şart. Diğer önemli bir kaynak olan azotun –ekolojik tarımda kimyasal gübreden elde edilmesine izin yoktur– hayvan gübresi, kes-bırak yapılan ürün kalıntıları (yeşil gübre) ve arazinin bir kısmında bakliyat ekimi yapılarak toprakta azot sabitlenmesi şeklinde elde edilebileceğini kabul ettik. Organik tarım yapılan toprakların içerdikleri karbon sebebiyle suyu daha verimli kullandıklarını biliyoruz, bunun su hasadı gibi tekniklerle birleştirilmesiyle tarım için gerekli bir diğer önemli kaynak olan su da elde edilecektir.

Çalışmamızı Türkiye için yaptık ancak model veriden bağımsız, dolayısıyla başka bir ülke veya dünya için veri girildiğinde modelde değişiklik yapmadan sonuçları o bölge için elde edebiliriz. Dünyada, azalma eğiliminde olmakla birlikte, kişi başı 2.18 dönüm ekilebilir alan var³. Hepçil menüde kişi başı 1.97 dönümün yeterli geldiğini hatırlarsak, sadece Türkiye nüfusunu değil, dünya nüfusunu tamamen organik tarım ürünleriyle beslemek için de yeterli

ekilebilir alan olduğunu görürüz. Önemli olan gıdayı adil bir şekilde paylaşmaktır.

Ekolojik tarım – kirlilik

Organik tarım düzenlemelerine baktığımızda, toprağı, havayı, suyu kirletmeyen yöntemlerle tarım yapılmasını önceleyen, bunun sorumluluğunu alan ama dışsal etkilerle gelen kirlenme ile çok fazla ilgilenmeyen bir yaklaşım görüyoruz. Nasıl ki bazı somut olmayan ama önemli hususlar sertifikasyonda yer bulamadıysa, bunun sebebi de pragmatiktir. Gerek Türkiye'de, gerek Avrupa'da 10 yıl önceki mevzuatta olan "otoyollara, fabrikalara mesafe" yeni düzenlemelerle çıkartılmış durumda (**Uzunlar, 2019**). Toprak analizleri pek uygulanmıyor. Kontrol ve sertifikasyon sisteminde "risk tabanlı yaklaşım" kullanılıyor; kontrol yapan kişi gidip riskleri belirliyor -yola yakınsa mesela, o zaman egzozu, ağır metale bakılıyor- ve bunları çürüten kanıtları bulursa sertifika veriliyor (**Demirci, 2019**). Geçiş sürecini kısaltmak için toprak analizi gerekiyor, ancak bu yol çok uzun ve maliyetli olduğu için tercih edilmiyor.

Bütün ekilebilir alanlarda organik tarım yapıldığı ve hepimizin sadece organik tarım ürünleriyle beslenmediği bir gün hayal edelim. Eğer çevremiz, otoyollar, gökdelenler, alışveriş merkezleri, sanayi kuruluşları, madenler, termik veya nükleer santrallerle sarılı ise, tarımda kimyasal kullanılmıyor olması önem arz etmekle birlikte, sonuçta üretilen gıdaların kirli oldukları gerçeği değişmeyecek ve sağlıklı bir yaşam sürmek olanaksız olacaktır (**WHO, 2007**). Mesafe, kirlenme faktörlerinin etkisini azaltma açısından önemlidir (**Dogan, 2013**). Hava, su, toprak ve bitki kirliliğini engellemek için madenlerin, sanayi kuruluşlarının, işlek otoyolların, yaşam ve tarım alanlarına uzak konumlandırılması; hâkim rüzgarların dikkate alınması; filtreler, bacalar, arıtma tesislerinin uygun şekilde yapılması gerekmektedir (**Seven ve ark., 2018; Bingöl ve ark., 2010; Okçu ve ark., 2009**).

Sonuç olarak sağlıklı ürünlerle beslenmenin sadece bir tarım yöntemi meselesi olmadığı; yaşamı önceleyen bütüncül bir yaklaşımın gerektiği söylenebilir.

Dipnotlar

1. Ekolojik tarım, organik tarım ve biyolojik tarım terimleri aynı tarımsal yöntemin farklı ülkelerdeki adlandırmalarıdır.
2. IFOAM: International Federation of Organic Agriculture Movements
3. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)

Kaynaklar

- Aslan, B., Demir, A.Y.** (2018) Organic Farming Suffices to Feed a Country: a Large-Scale Linear Programming Model to Develop an Organic Agriculture Plan for Turkey, *Sustainable Agriculture Research*, 7(1), 118-136.
- Bingöl, M.Ü., Geven, F., Güney, K., Ketenoğlu, O. Erdoğan, N.** (2010) Egzoz Gazlarının Bitkilere Etkileri ve Koruma Önerileri, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 63-67.
- Demirci, Y.E.** (2019) Ziraat Yüksek Mühendisi, kişisel görüşme.
- Dogan, M.** (2013) Determining the Heavy Metal Concentrations in Plants Exposed to Exhaust Gases Alongside the Sanliurfa Highway, *Ekoloji* 22(89), 40-48. doi: 10.5053/ekoloji.2013.895.
- Duesing, W.** (1995) Is organic enough?, *The Natural Farmer*, 2 (27) (Northeast Organic Farming Association Interstate, Connecticut).
- Ikerd, J.** (1997) *Toward an Economics of Sustainability*, Dept of Agricultural Economics, University of Missouri. <http://www.ssu.missouri.edu/faculty/Ikerd/papers/econ-sus.htm>.
- Lampkin, N.** (1994) Organic farming: sustainable agriculture in practice, In: Lampkin, N., Padel, S. (Eds.), *The Economics of Organic Farming. An International Perspective*. CABI, Oxford.
- Lotter, D.W., Seidel, R., Liebhardt, W.** (2003) The performance of organic and conventional cropping systems in an extreme climate year, *American Journal of Alternative Agriculture*, 18, 146-154. <https://doi.org/10.1079/AJAA200345>.
- Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K.-H., ... Niggli, U. ve ark.** (2017) Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, *Nature Communications*, 8(1290), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>.
- Okçu, M., Tozlu, E., Kumlay, A.M., Pehlivan, M.** (2009) Ağır Metallerin Bitkiler Üzerine Etkileri, *Alınteri*, 17(B), 14-26.
- Reganold, J.P., Wachter, J.M.** (2016) Organic agriculture in the twenty-first century, *Nature Plants*, 2, 1-8. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>
- Rehber, E., Turhan, Ş., Vural, H.** (2018) Organic Farming: A Historical Perspective, *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 12(36), 113-122.
- Rigby, D., Caceres, D.** (2001) Organic Farming and the Sustainability of Agricultural Systems, *Agricultural Systems*, 68, 21-40.
- Seufert, V., Ramankutty, N., Foley, J.A.** (2012) Comparing the yields of organic and conventional agriculture, *Nature*, 485, 229-232. <https://doi.org/10.1038/nature11069>.
- Seven, T., Can, B., Darende, B.N., Ocak, S.** (2018) Hava ve Toprakta Ağır Metal Kirliliği, *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı 1(2): 91-103.
- Uzunlar, H.** (2019) Ziraat Mühendisi – Organik Tarım Denetçisi, kişisel görüşme.
- WHO,** (2007) Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution, Joint WHO/Convention Task Force on the Health Aspects of Air Pollution, ISBN 978 92 890 7179 6, Germany.
- Wilbois, K.P., Schmidt, J.E.** (2019) Reframing the Debate Surrounding the Yield Gap between Organic and Conventional Farming, *Agronomy* 9(82), <https://doi.org/10.3390/agronomy9020082>.