

Derleme

Organik Tarım Tartışması: Bir Literatür İncelemesi

Doğaç Sencer YILMAZ^{1*}

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

*Sorumlu yazar: 0506 258 84 59; dgcsncr@gmail.com

Geliş Tarihi: 10.02.2019 / Kabul Tarihi: 27.03.2019

Özet

Geçtiğimiz yüzyılın başlarında ortaya çıkan organik tarım fikri, günümüze sürekli artan bir hızda yaygınlaşarak gelmiştir. Organik tarım fikri, alternatif bir tarım yöntemi olmaktan çok bir sosyal sorumluluğa dönüşmektedir. Bu sosyal sorumluluğun temelinde savunulan iki hedef bulunmaktadır: daha sağlıklı besinler ve sürdürülebilir, çevre dostu üretim. Genel çerçevesi bu iki hedef ile çizilmiş sistemin, hedeflerine ulaşmak amacıyla farklı ilkeler belirlenmiştir. Bunlar: GDO ve sentetik girdilerin yasaklandığı, üretimde doğal yöntemlerin uygulanmasıdır. Ancak, organik tarımın yöntemlerine ve ilkelerine bilim camiasından birçok itiraz yöneltilmiştir. Bu çalışmada, organik tarımın savunduğu sürdürülebilir ve çevre dostu üretim, besin değeri yüksek, daha sağlıklı, güvenilir gıda iddiaları ve bu iddialara yöneltilen itirazlar literatüre dayalı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil devrim, organik tarım, çevre, sağlık

Organic Farming Discussion: A Literature Review

Abstract

The idea of organic farming, which emerged in the beginning of the last century, has become widespread at an ever-increasing pace. The idea of organic agriculture becomes a social responsibility rather than an alternative method of agriculture. On the basis of this social responsibility there are two defended objectives: healthier food and sustainable, environmentally friendly production. Different principles have been determined in order to achieve the goals of the system drawn with these two objectives. These are the application of natural methods in production, where GMO and synthetic inputs are prohibited. However, many objections from the scientific community have been addressed to the methods and principles of organic agriculture. In this study, sustainable and environmentally friendly

production, high nutritional value, healthier and more reliable food claims and objections directed to these claims are investigated based on the literature.

Key Words: Green revolution, organic agriculture, environment, health

1. Giriş

Günümüzde organik tarım alternatif bir üretim yöntemi olarak ön plana çıksa da hayatına bir ideoloji olarak başlamıştır. İlk olarak Rudolf Steiner ve İngiltere’de Soil Association’u kuran Lady Eve Balfour’un felsefi görüşlerinden geliştirilmiştir (Trewavas, 2001, s. 409–410). Ancak bu felsefi temeller, özellikle Rudolf Steiner’in “Biyodinamik Tarım’ı” bilimsel temeli olmayan hatta tümüyle sahte bilim olarak kabul edilen düşüncelere dayanmaktadır (Trewavas, 2001, s. 409–410; Kutschera, 2016). Organik tarımın öncülerinden Sir Albert Howard, “An Agricultural Testament” kitabında Steiner’in yöntemlerinin doğa yasalarına uygun olmadığını ve bu yöntemlerin uygulanabilirliğine ikna olmadığını belirtmiştir (Howard, 1943).

Yirminci yüzyılın ortalarında tarım, geliştirilen yeni yöntemlerle (bitki ıslahı, tarım makinaları, sentetik gübreler ve ilaçlar) hiç olmadığı kadar kolaylaşmış ve üretim büyük bir hızla yükselmiştir (Mazoyer ve Roudart, 2016). Bu yükselişe “Yeşil Devrim” adı verilmiştir. Zaman içinde yeşil devrim ile uygulanan yöntemlerin çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilere neden olduğu endişeleri de ortaya çıkmaya başlamıştır. Özellikle 1962 yılında yayınlanan “Sessiz Bahar” kitabının (Carson, 2004) yarattığı etki ile alternatif tarım yöntemlerine ve dolayısı ile organik tarıma olan ilgi artmaya başlamıştır.

Yıllar içinde organik tarımın öne çıkan yönleri olmuştur. Bunlar: doğa dostu üretim, daha sağlıklı, güvenli ürünler ve etik üretim olarak sayılabilir. Ancak organik tarımın savunduğu bu ilkeler beraberinde birçok tartışmayı getirmiştir. Organik tarım savunucuları tarafından ortaya atılan birçok iddia farklı araştırmaların konusu olmuştur. Günümüzde ortaya atılan bu iddiaların çoğunlukla bilimsel açıdan yetersiz olduğu ve organik tarım savunucularının iddialarını destekleyecek yeterli kanıt ortaya koyamadığı görülmüştür. Bununla beraber bu iddiaların çoğunlukla şehir efsanelerinden ibaret olduğu da söylenmiştir (Wilcox, 2011; Trewavas, 2001, s. 409–410; Tangermann, 2018). Aynı şekilde İngiliz hükümeti de bu konuya vurgu yaparak, bilimsel kanıttan çok şehir efsanelerine dayanan organik tarıma verilen 20 milyon Sterlinlik desteğin geri çekilmesi çağrısı yaparak, organik

gıdaların sağlık açısından üstün olmadığını ve bu ürünlere harcama yapmanın gereksiz olduğunu vurgulamıştır (Chorley, 2014).

Organik tarım yönetmeliklerine baktığımızda sahte bilimsel yöntemlerin tavsiye edildiği ve teknolojik gelişmelere karşı çıkıldığı görülmektedir. Bu sahte bilimsel yöntemler biyodinamik tarım ilkelerini, hayvan tedavi yöntemi olarak alternatif tıp uygulamalarını (homeopati, fitoterapi) içerirken, antibiyotik kullanımının ve GDO'nun yasaklanması teknoloji karşıtlığı olarak öne çıkmaktadır (Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, 2010). Özellikle organik hayvan yetiştiriciliğinde tedavi edici özelliği olmayan yöntemlerin kullanılması hem etik açıdan hem de hayvan sağlığı açısından hatalıdır. Organik hayvan yetiştiricilerinin bu yüzden birçok sorun yaşadığı ve bu üretim şeklini terk ettiği bilinmektedir (Anonim, 2007; Rustin, 2015).

Bugüne kadar yapılan bilimsel çalışmaların ortaya koyduğu kanıtlara rağmen, organik tarımın son yıllarda en çok karşı çıktığı teknolojik gelişme genetiği değiştirilmiş organizmalardır. GDO içeren gıdaların insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilediği ve ekolojiyi tehdit ettiği gibi iddialar sıklıkla ortaya atılmaktadır ve bunlar günümüzde bir propaganda aracı haline gelmiştir.

Bu çalışmada organik tarım iki ana başlık altında incelenmiştir. Bu başlıklar altında organik tarımın çevreci üretim ve sağlıklı ürün iddialarına yer verilmiş ve bunun karşısında bilim dünyasının ortaya koyduğu sonuçlar gösterilmiştir.

2. Organik Tarım Doğa Dostu Sürdürülebilir Bir Yöntemdir

Ortaya çıktığı günden beri organik tarımın iddialarından birisi çevre dostu, sürdürülebilir ve çevre sağlığı için daha iyi bir üretim şekli olmasının yanında ilk olarak binlerce yıl önce kullanılan yöntemlerin uygulandığı bir sistem olduğudur (FAO, t.y.; IFOAM, t.y.; Rodale Institute, t.y.; Soil Assosiation, 2018). Organik tarımın bu çevre dostu üretiminin ise toprak işlemenin az olması, sentetik gübreler yerine kompostlanmış hayvan gübresi kullanması, zararlı mücadelesinde pestisit kullanılmaması ya da kullanılan pestisitlerin doğal olması ve genetiği değiştirilmiş organizmaların yasaklanması gibi ilkelere dayandığı belirtilmektedir (Azadi ve ark., 2011, s.92-94; Ahlem ve Hammas, 2017). Bunun yanında küresel ısınma ile mücadele konusunda organik tarımın daha başarılı bir uygulama olduğu belirtilmiştir (Niggli ve ark., 2007; Scialabba ve Müller-Lindenlauf, 2010, s.158-169).

Bu iddiaların organik tarımın hızlı bir yükselişe geçme sebeplerinden birisi olduğu söylenebilir (Rigby ve Cáceres, 2001, s.21-40).

Tarımın çevreye olan etkisi incelenirken farklı alt başlıklar değerlendirilmektedir. Bunlar biyoçeşitlilik, gübreleme, asidifikasyon, ekolojik toksisite, enerji kullanımı ve arazi kullanımı gibi başlıklardır. Tarımsal sürdürülebilirlik söz konusu olduğunda organik tarımın en büyük dezavantajı konvansiyonel tarıma göre düşük verimli üretim yani arazi kullanımında yetersizliktir. Bugüne kadar yapılan farklı meta-analiz çalışmalarında organik tarım verimliliğinin %15 ile %25 arasında daha düşük olduğu bildirilmiştir (De Ponti ve ark., 2012, s.1-9; Seufert ve ark., 2012, s.229-232; Mondelaers ve ark., 2009, s. 1098–1119). Yine ABD’de yapılan bir çalışmada 800 bin ha organik tarım arazisinden toplanan verilerin incelenmesi sonucunda verimin konvansiyonel arazilerden %20 daha düşük olduğu bulunmuştur (Kniss ve ark., 2016). Bu çalışmalardan daha fazla sayıda veri içeren araştırma sonuçlarını inceleyen başka bir meta-analiz çalışmasında organik tarımda verimin konvansiyonel tarımdan %19 daha düşük olduğunu ancak sadece organik tarım arazilerinde uygulanan çoklu ürün yetiştirme ve ekim nöbeti gibi yöntemler ile bu verim düşüklüğünün %9 ile %8’e kadar gerilediğini tespit etmişlerdir (Ponisio ve ark., 2015). Çalışmada bu durumun organik tarım açısından umut verici olduğu belirtilse de karşılaştırılan sistemler arasında tutarsızlık bulunmaktadır. Çalışmada verim farkı tek tip ürün yetiştirilen (monokültür) konvansiyonel sistemler ile çok tip ürün yetiştirilen (polikültür) organik sistemler arasında yapılmıştır. Bu karşılaştırma hem konvansiyonel hem organik çok tip ürünlü sistemler arasında yapıldığında verim farkının %21, her iki sistem tek tip ürünlü olduğunda %17, her iki sistem ekim nöbeti sayısı bakımından eşit olduğunda %20, iki sistemde de ekim nöbeti uygulanmadığı durumda ise verim farkının %17 olduğu çalışmanın sonuç bölümünde belirtilmiştir (Ponisio ve ark., 2015; Brazeau, 2016). Bu açıdan bakıldığında çalışmada vurgulananın aksine organik üretimin verim bakımından konvansiyonel sistemlerle farkı kapatmadığı ve durumun yazarların düşündüğü kadar umut verici olmadığı görülmektedir.

Organik tarımın çevre etkisinin incelendiği çalışmalarda ise elde edilen sonuçların üretim sistemleri açısından çok farklı olmadığı ortaya çıkmıştır. Tuomisto ve ark., (2012) tarafından yapılan çalışmada organik tarım arazilerinde üretim alanı başına çevre etkisi daha azken ürün başına daha yüksek çıkmıştır. Bu çalışmaya göre organik tarım enerji kullanımı daha düşük olurken arazi kullanımında yetersizlik, yüksek ötrifikasyon, ürün başına nitrojen

sızıntısı ve azot emisyonunun yüksek olduğu bulunmuştur. Bunlara ek olarak 742 farklı tarım alanını kapsayan ve 90 çeşitten fazla farklı yiyeceğin üretildiği yüksek girdili sistemlerin incelendiği farklı bir meta-analiz çalışmasında da ürün başına organik tarımın daha fazla alan kullandığı, daha fazla ötrofikasyona neden olduğu, daha az enerji kullandığı fakat konvansiyonel sistemlerle aynı miktarda sera gazı emisyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir (Clark ve Tilman, 2017).

Arazi kullanımının iklimsel etkisini ölçmek için yeni geliştirilen bir yöntemle organik tarım arazileri ile konvansiyonel arazilerin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise organik tarımın çevreye tahmin edilenden daha fazla zarar verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Organik tarımdaki fazla arazi kullanım ihtiyacı nedeniyle orman örtüsündeki azalmaya ve dolayısı ile yüksek karbon emisyonuna neden olduğu da çalışmadan elde edilen sonuçlar arasındadır (Searchinger ve ark., 2018, s. 249-253; Anonim, 2018).

Yine organik tarımda en önemli girdilerden birisi olan hayvan gübrelerinin de çevresel etkileri farklı çalışmalarda değerlendirilmiştir. Yeni kurulan organik tarım ve konvansiyonel tarım seralarında yapılan bir çalışmada bitki kök bölgesinden yer altı suyuna sızan nitrat miktarları ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerin sonuçlarına göre hayvan gübresi kullanılan organik seralardan yer altı suyuna daha fazla nitrat sızarken sıvı gübre kullanılan konvansiyonel seralarda nitrat sızıntısı daha düşük olarak hesaplanmıştır (Dahan ve ark., 2014, s. 333-341).

Günümüzde en önemli çevre sorunu küresel ısınmadır. Tarımsal uygulamaların küresel ısınmaya neden olan sera gazı salınımındaki payı %17 civarındadır. Bu payın %52'lik kısmını ise hayvansal üretim sonucu açığa çıkan sera gazları oluşturmaktadır (OECD, 2014). Organik tarımda hayvansal üretim önemlidir çünkü bitkisel üretim için gerekli gübre kaynağı hayvansal atıklar ve gübrelerdir. Hao ve ark., (2001) tarafından yapılan çalışmada hayvan gübresinin kompostlanması sonucunda tarımsal değerinin düşerken sera gazı salınımında artışa neden olduğu bulunmuştur. Çalışmada pasif kompostlama ve yığının düzenli olarak karıştırıldığı aktif kompostlama işlemleri izlenmiş ve işlemler sonucunda karbondioksit (CO₂) olarak açığa çıkan sera gazı salınımı, metan (CH₄) ve azot dioksit (NO₂) gazlarının küresel ısınma etkileri, CO₂ gazından sırasıyla 21 ve 310 kat daha fazla olduğu göz önüne alınarak, pasif kompostlamada 240 kg/ton CO₂ ve aktif kompostlamada 401 kg/ton CO₂ olarak hesaplanmıştır (Hao ve ark., 2001, s. 376).

Dünya’da karaların %40’ı tarımsal üretim için kullanılmaktadır (Owen, 2005). Bu kullanılan alanın artmasının çevre açısından felaket olacağı tahmin edilmektedir. Bunu açmak gerekirse, tüm üretimin organik tarım sistemiyle yapılabilmesi için gereken alanın %50 daha fazla olması anlamına gelmektedir. Sentetik gübrelerin yerine hayvan gübresi kullanıldığından dolayı bu alanın gübrenmesinde kullanılacak gübreyi elde etmek için fazladan 5 milyar hayvan gereklidir. Bunlara ek olarak hem nüfusun hem bu fazladan hayvanların beslenmesi için gerekli üretim seviyesine ulaşmak amacıyla gezegendeki ormanların yaklaşık yarısının kesilerek yeni üretim alanı açılmalıdır. Bu miktarda ağaç kesilmesi sonucunda açığa 500 milyar ton karbondioksit çıkacağı hesaplanmıştır (Naam, 2013). Bütün bunlar göz önüne alındığında çevre sağlığı açısından organik tarım tercihi makul bir seçenek değildir. Ayrıca yeterli düzeyde verimli olmayan bir sistemin artan nüfusu besleme olanağı olmadığı gibi sürdürülebilir bir sistem olarak kabul edilmesi sürdürülebilirlik tanımı gereği mümkün değildir.

3. Organik Tarımda Besin Değeri Yüksek Sağlıklı ve Güvenli Ürünler Elde Edilir

Sağlıklı ve güvenli gıda söz konusu olduğunda organik tarım ürünlerinin diğer ürünlerden daha iyi bir gıda kaynağı olduğu ve sağlıklı bir yaşam için organik gıda tüketmenin şart olduğu hem organik üreticilerinin hem de medyanın sürekli vurguladığı başlıklardır (Anonim, 2012). Organik ürünleri tercih eden tüketicilerin de bu ürünleri tercih etme sebebi organik ürünlerin daha sağlıklı olduğu düşüncesidir (Rodman ve ark., 2014, s. 83-92). Ülkemizde de yapılan çalışmalarda tüketicilerin organik ürün tercihi insan sağlığı açısından yararlı ve güvenli olduğu düşüncesinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Eryılmaz ve ark., 2015, s. 199-206; Ayla ve Altıntaş, 2017). Bunun yanında organik ürünler pestisitlere, hormonlara ve GDO'lara bağlı güvenlik ve sağlıkla ilgili endişeleri etkilemenin yanında, tüketicinin bu ürünlere yöneliminde belirleyici faktörleri oluşturmaktadır (Chassy ve ark., 2014).

Organik ürünlerin vitamin ve mineral gibi besin maddeleri yönünden üstün olduğu iddiaları 1924 yılına kadar geri gitmektedir. O zamanlardan beri bu iddia için birçok araştırma yapılmış ve yayınlanmıştır. Özellikle Soil Association ve Organic Center tarafından

desteklenen çalışmalarda organik ürünlerin üstünlüğüne vurgu yapılmıştır (Rosen, 2010, s. 270-277).

Heaton 2002'ye göre organik ürünlerin besin içeriği, besin değeri ve gıda güvenliğinde üstün olduğu hipotezini destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada organik ürünlerin %10-%50 arasında daha fazla besin içerdiği bildirilmiştir (Brandt ve Molgaard, 2001, s. 924-931). Benbrook ve ark., (2008)'e göre organik ürünlerin konvansiyonel ürünlere göre üstün olduğu, %25 daha fazla besin maddesi içerdiği bildirilmiştir.

Organik meyve ve sebzelerin incelendiği bir çalışmada, organik sebze ve meyve tüketimi ile birlikte sağlığı olumlu etkileyen ikincil metabolitlerin alınımında %12'lik bir artış olacağı bildirilmiştir (Brandt ve ark., 2011, s. 177-197). Barański ve ark., (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, organik olarak yetiştirilmiş ürünlerle beslenmeye geçme durumunda günde fazladan bir ve iki porsiyon sebze meyve tüketimine eşdeğer miktarda antioksidan alınacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Organik ürünlerin üstünlüğüyle ilgili çalışmalarda hayvansal ürünler de araştırılmıştır. Bu meta-analiz çalışmalarında organik et, süt ve süt ürünlerinde %50'ye kadar daha yüksek protein, daha yüksek omega-3 yağ asidi, daha yüksek CLA ve ALA bulunduğu bildirilmiştir (Średnicka-Tober ve ark., 2016, s. 1043-1060; Palupi ve ark., 2012, s. 2774-2781).

Bunlara ek olarak Fransa'da yapılan bir çalışmada sıklıkla organik ürün tüketen kişilerde kanser riskinin %0.6 oranında azaldığı sonucuna varılmıştır (Baudry ve ark., 2018).

Gıdaların içerdiği besin maddelerinin arasında mineraller, vitaminler ve antioksidanlar bulunmaktadır. Geçmişte vitaminlerin ve minerallerin miktarı organik ürünlerin tercihinde ön planda iken günümüzde bu ilgi gıdaların antioksidan içeriğine kaymıştır (Anonim, 2009).

Gıdalarda ve tıbbi bitkilerde doğal antioksidanlar fazlaca bulunmaktadır. Bu doğal antioksidanlardan özellikle polifenollerin ve karotenoidlerin farklı biyolojik etkiler gösterdiği düşünülmektedir (Xu ve ark., 2017). Bununla beraber antioksidanların etkileri konusunda tartışmalar devam etmektedir. Belirli antioksidan takviyeleri erkekler üzerinde olumlu etki gösterirken kadınlar üzerinde olumsuz etki gösterebildiği ve bunun tersinin de gözlemlendiği, bu yüzden araştırmaların devam etmesi gerektiği bildirilmiştir (Amiri ve Amiri, 2017). Sayın ve ark., (2014) tarafından yapılan bir çalışmada, N-asetilsistein ve E vitamini antioksidanlarıyla destekli beslenmenin farelerde tümör gelişimini arttırdığını ve akciğer kanseri olan farelerde hayatta kalma oranının azaldığı bildirilmiştir.

Hayvansal kökenli gıdalarda da benzer çalışmalar yapılmıştır. N – 3 ve n – 6 yağ asitleri ile beslenmenin prostat kanseri üzerinde etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada beslenmede artan alfa linolenik asit (ALA) tüketiminin prostat kanseri riskini arttırdığı bunun yanında Eikosapentaenoik asit (EPA) ve Dokosapentaenoik asit (DPA) alımının prostat kanseri riskini düşürebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Leitzmann ve ark., 2004, s. 204-216).

Beslenme ve sağlık ilişkisi konusunda farklı sonuçların elde edilmesi ile birlikte organik ürünlerin sağlık açısından üstün olduğunu gösteren çalışmalar da sorgulanmaya başlamıştır. Yukarıda bahsi geçen tüm çalışmalar tekrar incelenmiş bunun yanında organik ve konvansiyonel ürünler arasındaki sağlıklı besin maddesi farklarını araştıran birçok araştırma yapılmıştır.

Benbrook ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışma tekrar incelenen çalışmalardan biridir. Bu çalışma sonucu ortaya çıkan organik ürünlerin %25 daha fazla besin maddesi içerdiği iddiası incelendiğinde sonucun sadece %2 fazla olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca aynı çalışmada kullanılan bazı araştırmaların hakem incelemesinden geçmediği, organik olarak yetiştirilen sebzelerdeki yüksek miktardaki kuersetin içeriğinin aslında bitkiler üzerinde kullanılan organik pestisitlerden dolayı yükseldiği sonucuna ulaşılan bir araştırma içerdiği gibi sorunlu veriler bulunduğu tespit edilmiştir (Rosen, 2008; Anonim, 2008).

Dangour ve ark., (2009) tarafından yapılan meta-analiz araştırmasında organik ve konvansiyonel yiyeceklerin besin içeriği kalitesi yönünden farklı olmadıkları, besin içeriklerindeki küçük farklılıkların üretim metodundan kaynaklı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Organik ve konvansiyonel ürünlerin sağlık ve güvenlik açısından karşılaştırıldığı bir meta-analiz çalışmasında literatürde organik ürünlerin daha sağlıklı olduğunu gösteren güçlü kanıtlara ulaşılamadığı bunun yanında organik ürün tüketiminin pestisite ve antibiyotiğe dayanıklı bakteriye maruz kalma ihtimalini azaltabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Smith – Spangler ve ark., 2012, s. 348-366).

Barański ve ark., (2014) tarafından yapılan çalışma da organik ürünlerle beslenmenin sağlık açısından yararlı olacağına dair önerileri de tekrar incelenmiştir. Buna göre beslenme önerisi olarak organik ürün tercih edilmesini destekleyen bilimsel bir kanıt olmadığı ve yazarların önerdiği şekilde organik yiyecek tüketimine geçmenin kişinin sağlığı üzerinde olumlu etki yapmasının muhtemel olmadığı bu yüzden bu konunun yeniden değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Mulet, 2014, s. 1745–1747).

Organik yiyeceklerin sağlık üzerine etkilerinin araştırılması sonucunda da sağlam kanıtlar bulunamamıştır. Rock ve ark., (2017)' a göre organik gıdaların sağlık üzerindeki etkileri konusundaki mevcut çalışmalar yeterli değildir ve bu sonuçlar topluma organik gıda önerisi yapmaya yetecek kadar ikna edici değildir.

İnsanlarla yapılan araştırmalarda, organik olarak beslenmenin doğrudan hastalıktan korunmada etkili olduğunu ve sağlığa faydası olduğunu gösteren sonuçlara ulaşılammıştır (Forman ve Silverstein, 2012, s. 1406-1415).

Butler ve ark., (2008) tarafından yapılan çalışmada organik ve konvansiyonel sütlerdeki yağ asitleri ve yağda çözülebilir antioksidan içerikleri karşılaştırılmış ve organik sütlerde bu içeriklerin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İngiltere Ulusal Sağlık Sistemi (NHS) bu çalışmayı incelediğinde bu sonuçlarda yetersiz noktalar olduğunu raporlamıştır. Buna göre organik sütler ile organik olmayanlar sütler arasındaki besin maddesi dengesinin sağlığa faydalarının teorik olduğu, çalışmada incelenen süt örneklerinin pastörizasyondan önce mi yoksa sonra mı yapıldığının belirtilmediği gibi noktalar vurgulanmış, bu yüzden organik süt tüketiminin sadece kişisel bir tercih olarak kalması gerektiği belirtilmiştir (NHS, 2008).

Organik gıdaların kanser üzerindeki etkileri konusunda bilimsel veriler ortaya atılan iddialardan farklı yöndedir. Kadınlar üzerine yapılan bir araştırmada hiç organik ürün tüketmediklerini söyleyen 180 bin kadınla sürekli veya sıklıkla tükettiklerini söyleyen 45 bin kadın karşılaştırıldığında kanser riskinde bir fark olmadığı sonucuna varmışlardır. Farklı kanser türlerini daha detaylı incelediklerinde ise araştırmacılar, çoğunlukla organik gıda tükettiğini söyleyen kadınlarda meme kanseri riskinin yükselebildiği, Hodkin olmayan lenfoma için kanser riskinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fakat araştırmacılara göre bu sonuçların tesadüf ve diğer faktörlerden kaynaklı olma ihtimali de vardır (Bradbury ve ark., 2014, s. 2321–2326).

Baudry ve ark., (2018) tarafından yapılmış çalışmada organik gıdalarla beslenmenin kanser riskini azalttığı sonucunun ise bilimsel açıdan kabul edilebilir olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada kullanılan yöntemlere bakıldığında araştırmaya katılanların %78 oranında kadın olması verilerin cinsiyete göre çarpıtıldığını gösterirken, verilerin anket yoluyla toplanması araştırmanın güvenilirliğini düşürmüştür (Berezow, 2018).

Organik tarımın bir başka öne çıkartılan yönü ise güvenilir gıdalar ürettiğidir. Organik tarımın ilkeleri arasında bulunan kimyasal pestisit, katkı maddesi, kimyasal gübre, antibiyotik ve genetiği değiştirilmiş organizma kullanmadan, sadece doğal yöntemlerin ve girdilerin

kullanıldığı üretim (Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, 2010) bu güvenli gıda fikrinin temelini oluşturmaktadır. Organik ürün tercih eden tüketiciler de bu güvenlik algısından dolayı bu tür ürünlere yöneldiğini belirtmektedir (Tosun ve Kaya, 2010, s. 48-58). Tüketiciler tarafından organik tarım kimyasal girdi kullanılmadan yapılan bir uygulama olarak bilirse de bakanlık yönetmeliğinde ve organik tarım kanununda bu girdilerin kullanımına izin verilmektedir (Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, 2010).

Organik tarımda izin verilen bu maddelerin doğal oldukları için zararsız ve güvenli olduğu algısı vardır. Burada temel olarak iki hatalı yaklaşım vardır: birincisi doğal veya yapay olması önemli olmamakla beraber bu maddeler diğer organizmaları öldürmekte kullanılan zehirli maddelerdir, ikincisi herhangi bir maddenin doğal olması onun güvenilir olduğu anlamına gelmemektedir.

Pestisitler bilindiği üzere bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı savunma amaçlı ürettikleri zehirli kimyasallardır. Bu kimyasallar yapay olarak da üretilebilmektedir. Pestisitlerin etkileri konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda tarım ürünlerindeki kalıntı miktarları, pestisitlerin çevre etkileri, pestisitlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Tarım alanlarının zararlı saldırılarına açık olması nedeniyle bu arazilerdeki bitkilerin korunması için yapay veya doğal olması fark etmeksizin kimyasal maddelerin kullanılmasına ihtiyaç vardır (Gold ve ark., 2001, s. 799-843).

Hem organik tarımda hem konvansiyonel tarımda hem de entegre zararlı mücadele sistemlerinde pestisit kullanımına bağlı kalıntı tespit araştırmasında organik sistemlerde diğer sistemlere göre daha az kalıntı tespit edilmiştir (Baker ve ark., 2002, s. 427-446).

Pestisitler zehirli olsalar da bu maddelerden bazıları kullanımdan kaldırılmakta ve güncel kimya bilgileriyle yerlerine yenileri üretilmektedir. Bununla beraber pestisitler kullanım izni alabilmek için birçok zorlu testi geçmek zorundadır (Fishel ve ark., 2016).

Pestisitlerin ne kadar zehirli olduklarını belgelemenin yaygın yöntemleri LD₅₀ ve ALD₅₀ değerleridir. Bu değer test edilen popülasyonun %50'sini öldürecek miktardaki kimyasal madde olarak tanımlanmıştır. Bu değer düşük olması daha zehirli olduğu anlamına gelmektedir (Fishel ve ark., 2016; Savage, 2012).

Yaygın olarak kullanılan bazı herbisitlerin LD₅₀ dozları ile yaygın olarak tüketilen kimyasalların dozlarına baktığımızda, Atrazine (herbisit) 3090 mg/kg, Glyphosate (Roundup)

4900 mg/kg, Nikotin 9 mg/kg, Kafein 192 mg/kg, sofr tuzu 3000 mg/kg olarak ölçülmüştür (Fishel ve ark., 2016).

Kaliforniya'da 2010 yılında kullanılan pestisitler üzerinde yapılan incelemede bu pestisitlerin zehirlilik seviyeleri ölçülmüştür. Bu ölçüm sonuçlarına göre kullanılan pestisitlerin %55'inin C vitamininden, %64'ünün A vitamininden ve %97'sinin kafein ve aspirinden daha az zehirli olduğu belgelenmiştir (Savage, 2012).

Zararlı saldırılarından kaynaklı olarak bitkiler strese girdiklerinde doğal pestisitleri insanlara karşı bile zehirli olabilecek seviyede üretebilmektedir. Buna göre Amerikalıların günde 1.5 g kadar doğal pestisit tükettiği ve bu miktarın tükettikleri sentetik pestisit kalıntısından 10 bin kat daha yüksek olduğu ölçülmüştür (Ames ve ark., 1990, s. 7777-7781).

FDA tarafından 2004-2005 yılları arasında incelenen 2240 gıda örneğinde 77 pestisite ait kalıntı tespit edilmiştir. Tespit edilen bu pestisitlere maruz kalma seviyesinin sağlık riski oluşturacak düzeyin çok altında olduğu bildirilmiştir (Winter, 2015).

Ames ve ark., (1990) tarafından yapılan araştırmada sentetik kimyasallara maruz kalmanın toksikolojik önemi doğal olarak oluşan kimyasallara maruz kalma bağlamında incelenmiştir. Buna göre hayvanlar üzerinde yapılan kanser testlerinde doğal ve yapay kimyasalların eşit düzeyde kanserojen olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca çalışmada insanların düşük dozlarda maruz kaldığı çoğu sentetik kimyasalın karşılaştırmalı tehlikelerinin önemsiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Gıdalardaki pestisit kalıntıları ve kanser riskini belirlemek için yapılan bir çalışmada, epidemiyolojik araştırmaların pestisit kalıntılarının kansere sebep olduğu sonucunu desteklemediği belirtilirken, düşük miktarda sebze meyve tüketiminin kanser riskini iki kata kadar yükselttiği bildirilmiştir (Gold ve ark., 2001).

Organik tarımda ve konvansiyonel tarımda çalışan insanların sağlık durumları arasındaki farkların araştırıldığı bir çalışmada ise iki kesim arasında sağlık durumları arasında önemli bir fark olmadığı bildirilmiştir (Cross ve ark., 2008, s. 55-65).

Gıdalardaki pestisit kalıntılarında maruz kalmanın risklerinin araştırıldığı bir çalışmada pestisit kalıntılarının üç ayda bir içilen bir bardak şarap ile aynı düzeyde tehlikeli olduğu tespit edilmiştir (Larsson ve ark., 2018, s. 345-346).

Organik tarımda izin verilen pestisitlere baktığımızda ise her ne kadar doğal ve güvenli olarak tanımlansalar da bunlarında olumsuz özellikleri mevcuttur.

Ülkemizde de kullanımı serbest olan Azadirachtin, Nem ağacından elde edilen doğal bir insektisittir. Bu insektisit için yapılan laboratuvar deneylerinde çiftçilere önerilen dozdan 50 kat daha düşük seviyelerinde bile arılar üzerinde olumsuz etki yaptığı ortaya konmuştur. Deney sonucunda Azadirachtin'e maruz kalan arılarda ölüm oranının %70'in üzerinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Barbosa ve ark., 2015).

Organik tarımda fungusit olarak yaygın kullanılan bakır sülfat (bordo bulamacı) için LD₅₀ değeri 30 mg/kg'dır. Bu fungusit sucul canlılar üzerinde yüksek derecede zehirlidir ve bakır doğada çözünmeden kalmaktadır (Anonim, 1994). Buna karşın bakır sülfatın sentetik alternatifleri fungusitlerden, Mancozeb, LD₅₀ 5000 mg/kg (Anonim, 2019a; Anonim, 2019b) ve Revus, LD₅₀ 5000 mg/kg değerine sahiptir. Ayrıca bu fungusitler doğada kalıcı değildir.

Soya fasulyeleri ile yapılan bir çalışmada organik pestisitlerin çevre etkisi, hedef seçiciliği ve etkinliği bakımından sentetik pestisitler kadar iyi performans gösteremedikleri sonucuna ulaşılmıştır (Bahlai ve ark., 2010).

Buna karşın organik tarımda izin verilen pestisitler için yapılmış karşılaştırmalı kalıntı analiz çalışmaları yeterli düzeyde değildir (Savage, 2012). Sentetik pestisitler uzun yıllardan beri test edilirken organik pestisitler için geliştirilen testler çok yenidir (Drozdzyński ve Kowalska, 2009, s. 2241–2247).

Organik tarımın en çok karşı olduğu GDO çalışmalarına baktığımızda ise iddia edilen aksine GDO'ların hem insan hem hayvan sağlığı açısından risk taşımadığı, bununla beraber sağlıklı gıda üretimi konusunda diğer sistemlerden başarılı olduğu bilimsel çalışmalarda gösterilmiştir.

GDO'ların etkilerinin araştırıldığı bir meta-analiz çalışmasında, GDO teknolojisinin kimyasal pestisit kullanımında %37 azalma, verimde %22 artış ve çiftçilerin elde ettiği kârda %68 artış meydana getirdiği ve gelişmekte olan ülkelerde verim ve kâr artışının gelişmiş ülkelerden yüksek olduğu belirlenmiştir (Klümper ve Qaim, 2014).

Farklı bir çalışmada, vahşi bir patates türünden alınan gen ile fungal bir hastalık olan patates geç yanıklığına (*Phytophthora infestans*) dayanıklı patates çeşidi yetiştirilmiştir. Bu sayede bu çeşidin, bakır sülfat da dahil, fungusit kullanımına ihtiyaç duymadan yetiştirebileceği bildirilmiştir (Jones ve ark., 2014).

GDO'lu yemlerle beslenen hayvanlarda ise iddia edilen aksine herhangi bir sağlık sorununa rastlanmamıştır. Bu konuda yapılan en detaylı çalışmada 15 yıl boyunca GDO'lu yemlerle beslenmiş 100 milyar hayvanın sağlık verileri incelenmiş ve sonuçta bu yemlerin

hayvanların sağlığı üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Van Eenennaam ve Young, 2014, s. 4255–4278).

Bütün bu bilgiler ışığında organik ürünlerin sağlık açısından üstün olduğunu söylemenin bilimsel açıdan geçerli olmadığı, organik tarım destekçilerinin iddialarına karşın sentetik pestisitlerin kanserojen olmadığı ve yiyeceklerdeki pestisit kalıntılarının sağlık üzerinde endişe edilecek düzeyde olmadığı, bunun yanında “organik” kelimesinin “güvenli” anlamı taşımadığı (Magkos ve ark., 2006, s. 32-56), söz konusu pestisit olduğunda sentetik veya doğal olması fark etmeksizin bunların kullanımında dikkatli olunması gerektiği ve organik olsun olmasın sebze ve meyve tüketiminin kanseri önlemede etkili olduğu (Block ve ark., 1992, 1-29) söylenebilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Kökleri, bilimsel olarak geçerliliği olmayan, Steiner’in biyodinamik tarımına dayanan organik tarım (Trewavas, 2004, s. 757-781) aslında 1960’lardan sonra kovansiyonel tarımın yaratmış olduğu olumsuz etkilere bir çözüm olduğu iddiasını savunan bir sosyal sorumluluk, yaşam biçimi ve ideolojidir (Trewavas, 2001, s. 409-410). Organik tarımın ortaya koyduğu bu çözümlerin temelinde doğal ve kimyasal kelimelerinin hatalı kullanılması vardır. Son yıllarda, organik tarıma göre, kimyasal kelimesi insan yapımı zararlı maddeleri tanımlarken, doğal kelimesi sağlıklı, güvenli olarak kabul edilmektedir. Bu tanımlamalara yakından baktığımızda karşımıza kimyasal fobisi (Gribble, 2013, s. 177-187) ve doğaya yönelim safsatası (Mulet, 2018, s. 173-179; Başeğmez, 2012) çıkmaktadır. Buna göre organik tarımın sıklıkla kullandığı bu kelimeler tüketicileri hatalı bilgilerle yanlış yönlendirerek, tüketiciler üzerinde korku yaratarak organik ürün tercih etmeleri fikrini oluşturan bir pazarlama yöntemi olduğu görülmektedir (Chassy ve ark., 2014). Üreticiler arasında yapılan çalışmalarda da organik tarıma geçmenin en önemli sebebi çevreye duyarlılık veya sağlıklı ürün yetiştirme değil yüksek gelir beklentisidir (Doğan ve Kızıloğlu, 2014, s. 702-705; Karabaş ve Gürler, 2011, s. 75-84). Tüm argümanlarına karşın organik tarım yeterli düzeyde verimli olmayan, çevre dostu bir sistem ve sağlıklı, güvenli ürün iddialarının bilimsel olarak desteklenmediği (Anonim, 2014) bir sistemdir (Mulet, 2018, s. 173-179).

Tarımsal açıdan önümüzdeki otuz yılın en önemli konusu, 10 milyara ulaşması beklenen nüfusu besleyebilmek için yeterli, güvenli ve ekolojik açıdan sürdürülebilir bir sistem

oluşturmaktır. Kısaca yeni bir “Yeşil Devrim” yapmaktır. Bunun yanında beslenme şeklimizin de sağlıklı bir yaşam için, radikal bir şekilde 2050 yılına kadar değişmesi gerektiği, meyve, sebze ve baklagillerin tüketiminin iki kat artması, şeker ve kırmızı et gibi gıdaların tüketiminin yarı yarıya azaltılması gerektiği raporlanmıştır (Willett ve ark., 2019).

İnsanlık buna benzer kaygıları bundan yüz yıl öncede yaşamıştı ve bilim sayesinde modern tarım yöntemlerinin geliştirilmesi ve yeşil devrimin başarılmasıyla insanlar yeterli, sağlıklı ve ucuz gıdaya kavuşmuştu. Organik tarımın ise o günden beri iddialarında ve modern tarım karşılığında değişen bir şey olmamıştır (DeGregori, 2004).

Organik tarım toprak sağlığı, temiz çevre, güvenli ve yeterli gıda gibi önemli konulara başarılı bir şekilde dikkat çekmiştir. Ancak bu konularda ortaya çıkan sorunlara ürettiği çözümlerin gerçekçi bir yolda olduğunu söylemek zordur. Konvansiyonel üretime alternatif olma hedefiyle sürekli kendini yenilemek, gelişmelere ayak uydurmak ve yeniliklerden faydalanmak yerine güncelliğini yitirmiş yöntemleri savunması, gelişime kapalı bir tutum içinde olmasını anlamak güçtür. Örneğin, GDO biyoteknolojisi sayesinde toprak işlemez üretime geçişin kolaylaşmasını, bu sayede hem toprak sağlığının korunduğunu hem çevreye olan etkinin azaldığını gösteren kanıtlara (Brookes ve Barfoot, 2013, s.109-119; Fernandez-Cornejo ve ark., 2012, s.231-241) rağmen, organik tarıma da açık şekilde önemli katkı sağlayabilecek bu teknolojiye karşıtlığın makul bir açıklaması bulunmamaktadır.

Sonuç olarak, organik tarım gelecekte tarımsal üretimde söz sahibi olmak ya da uygulanabilir bir sistem olarak kabul edilmek istiyorsa dogmatik yapısından kurtularak bilimsel yönetime ve gelişmelere adapte olması zorunludur. Bununla beraber her sistemin kendi içerisinde zorlukları, eksiklikleri bulunmaktadır. Bunları gidermek adına üretilen çözümler de her zaman yeterli olmayabilmektedir. Ancak yeterli kanıtla desteklenmiş yöntemlerin, gelişmelerin, gelecekte ortaya çıkarabileceği sorunlar olduğunu öne sürerek, terk edilmesi hatta yasaklanması çözümden ziyade çözümü uzağa atmaktır. Bu çalışmada da gösterildiği üzere organik tarım bu konuda çok fazla mesafe kat etmesi gereken bir sistemdir.

Kaynaklar

Ahlem, Z., Hammas, M. A. (2017). Organic Farming: A Path of Sustainable Development. *Int J Econ Manag Sci* 6: 456. doi: 10.4172/2162-6359.1000456

Ames, B. N., Profet, M., Gold, L., S. (1990). Dietary pesticides (99.99% all natural). Proc. Nad. Acad. Sci. USA Vol. 87, pp. 7777-7781, October 1990 Medical Sciences

Amiri, A., Amiri, A. (2017). Antioxidants and disease prevention; an obscure association with great significance. Ann Res Antioxid. 2017;2(1):e02.

Anonim. (1994). <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/carbaryl-dicrotophos/copper-sulfate-ext.html> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2007). When it comes to animal health and welfare, there are worse things than antibiotics. <http://web.archive.org/web/20081029012008/http://newfarm.rodaleinstitute.org/features/2007/0507/antibiotics/karreman.shtml> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2008). Scientist Debunks Myth Of Organic Nutritional Superiority. <https://www.acsh.org/news/2008/07/21/scientist-debunks-myth-of-organic-nutritional-superiority> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2009). The Organic Food Nutrition Wars. <https://www.acsh.org/news/2009/09/08/the-organic-food-nutrition-wars> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2012). Sağlıklı bir yaşam için organik gıdalar şart <https://www.sabah.com.tr/saglik/2012/08/11/saglikli-bir-yasam-icin-organik-gidalar-sart> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2014). Expert Reaction to Study Comparing the Nutritional Content of Organic and Conventional Foods. <http://www.sciencemediacentre.org/expert-reaction-to-study-comparing-the-nutritional-content-of-organic-and-conventional-foods/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2018). Organic Food Worse for the Climate. <https://www.chalmers.se/en/departments/see/news/Pages/Organic-food-worse-for-the-climate.aspx> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim. (2019a). http://www.syngentacropprotection.com/pdf/msds/03_270461222008.pdf (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Anonim, (2019b). http://www.gadotagro.com/_Uploads/dbsAttachedFiles/Mancostar-mancozeb_80_WP_MSDS_8-11-2011.pdf (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Ayla, D., Altıntaş., D. (2017). Organik Üretim ve Pazarlama Sorunları Üzerine bir Değerlendirme. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi- Cilt 19, Sayı 4,2017. DOI : 10.21180/kuiibf.2017434551

Azadi, H., Schoonbeek, S., Mahmoudi, H., Derudder, B., De Maeyer, P., & Witlox, F. (2011). Organic agriculture and sustainable food production system: Main potentials. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 144(1), 92–94. doi:10.1016/j.agee.2011.08.001

Bahlai, C. A., Xue, Y., McCreary, C. M., Schaafsma, A. W., Hallett, R. H. (2010). Choosing Organic Pesticides over Synthetic Pesticides May Not Effectively Mitigate Environmental Risk in Soybeans. *PLoS ONE*, 5(6), e11250. doi:10.1371/journal.pone.0011250

Baker, B. P., Benbrook, C. M., III, E. G., Benbrook, K. L. (2002). Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data sets. *Food Additives and Contaminants*, 19(5), 427–446. doi:10.1080/02652030110113799

Barański, M., Średnicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G. B., Leifert, C. (2014). Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, 112(05), 794–811. doi:10.1017/s0007114514001366

Barbosa, W.F., De Meyer, L., Guedes, R. N. C., Smagghe, G. (2015). Lethal and sublethal effects of azadirachtin on the bumblebee *Bombus terrestris* (Hymenoptera: Apidae). *Ecotoxicology* 24:130–142. DOI:10.1007/s10646-014-1365-9.

Başğmez, S. (2012). Doğaya Yönelim Safsatası. <https://yalansavar.org/2012/06/26/dogaya-yonelim-safsatasi/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Baudry, J., Assmann, K., E., Touvier, M., et al. (2018). Association of Frequency of Organic Food Consumption With Cancer Risk: Findings From the NutriNet-Santé Prospective Cohort Study. *JAMA Intern Med.* 2018; 178(12):1597–1606. doi:10.1001/jamainternmed.2018.4357

Benbrook, C., Zhao, X., Yáñez, J., Davies N. and Andrews, P. (2008). New Evidence Confirms the Nutritional Superiority of Plant-Based Organic Foods. The Organic Center Critical Issue Report. <https://organic->

center.org/reportfiles/Nutrient_Content_SSR_Executive_Summary_2008.pdf (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Berezow, A. (2018). No, Organic Food Doesn't Reduce Cancer Risk. That's Biologically Impossible. <https://www.acsh.org/news/2018/10/22/no-organic-food-doesnt-reduce-cancer-risk-thats-biologically-impossible-13538> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Block, G., Patterson, B., Subar, A. (1992). Fruit, vegetables, and cancer prevention: A review of the epidemiological evidence. *Nutrition and Cancer*, 18(1), 1–29. doi:10.1080/01635589209514201

Bradbury, K. E., Balkwill, A., Spencer, E. A., Roddam, A. W., Reeves, G. K., Pirie, K. (2014). Organic food consumption and the incidence of cancer in a large prospective study of women in the United Kingdom. *British Journal of Cancer*, 110(9), 2321–2326. doi:10.1038/bjc.2014.148

Brandt, K. and Mølgaard, J. P. (2001). Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods?. *J. Sci. Food Agric.*, 81: 924-931. doi:10.1002/jsfa.903

Brandt, K., Leifert, C., Sanderson, R., Seal, C. J. (2011): Agroecosystem Management and Nutritional Quality of Plant Foods: The Case of Organic Fruits and Vegetables, *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30:1-2, 177-197

Brazeau, M. (2016). Diversification Practices Boosts Organic Yields. They Turbocharge Conventional Yields. <http://fafdl.org/blog/2016/12/16/no-organic-yields-are-not-close-to-conventional-plus-using-land-is-an-environmental-impact/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Brookes, G., Barfoot, P. (2013). Key environmental impacts of global genetically modified (GM) crop use 1996–2011. *GM Crops & Food*, 4(2), 109–119. doi:10.4161/gmcr.24459

Butler, G., Nielsen, J. H., Slots, T., Seal, C., Eyre, M. D., Sanderson, R., Leifert, C. (2008). Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: seasonal variation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(8), 1431–1441. doi:10.1002/jsfa.3235

Carson, R. (2004). *Sessiz Bahar*. Ankara: Palme. (Ç. Güler, Çev.). ISBN: 9758982079

Chassy, B., Tribe, D., Brookes, G., Kershner, D., Schroeder, J. (2014). Organic Marketing Report. *Academics Review*. http://academicsreview.org/wp-content/uploads/2014/04/AR_Organic-Marketing-Report_Print.pdf (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Chorley, M. (2014). Don't waste your money on organic food: Government says frozen vegetables are just as nutritious. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-2705918/Don-t-waste-money-organic-food-Government-says-frozen-vegetables-just-nutritious.html> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Clark, M., & Tilman, D. (2017). Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. *Environmental Research Letters*, 12(6), 064016. doi:10.1088/1748-9326/aa6cd5

Cross, P., Edwards, R. T., Hounsome, B., & Edwards-Jones, G. (2008). Comparative assessment of migrant farm worker health in conventional and organic horticultural systems in the United Kingdom. *Science of The Total Environment*, 391(1), 55–65. doi:10.1016/j.scitotenv.2007.10.048

Dahan, O., Babad, A., Lazarovitch, N., Russak, E. E., Kurtzman, D. (2014). Nitrate leaching from intensive organic farms to groundwater. *Hydrology and Earth System Sciences*, 18(1), 333–341. doi:10.5194/hess-18-333-2014

Dangour, A., D., Dodhia, S., K., Hayter, A., Allen, E., Lock, K., Uauy, R. (2009). *Am J Clin Nutr.* 2009 Sep;90(3):680-5. doi: 10.3945/ajcn.2009.28041. Epub 2009 Jul 29

DeGregori, T. R. (2004). *Origins of the organic agriculture debate.* 2004 Iowa State Press A Blackwell Publishing Company.

De Ponti, T., Rijk, B., Van Ittersum, M. K. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108, 1–9. doi:10.1016/j.agsy.2011.12.004

Doğan, N., ve Kızıloğlu, S. (2014). Organik ve Konvansiyonel Süt Üretimi Yaygınlaştırılmasının Karşılaştırılmalı İrdelenmesi: Gümüşhane İli Örneği. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 3-5 Eylül 2014 (s. 702-705), Samsun.

Drozdzyński, D., Kowalska, J. (2009). Rapid analysis of organic farming insecticides in soil and produce using ultra-performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 394(8), 2241–2247. doi:10.1007/s00216-009-2931-5

Eryılmaz, G., A., Demiryürek, K., Emir., M. (2015). Avrupa Birliği ve Türkiye’de organik tarım ve gıda ürünlerine karşı tüketici davranışları. *Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci*, 30 (2015) 199-206 ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online) doi: 10.7161/anajas.2015.30.2.199-206

FAO, (t.y.). <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/en/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Fernandez-Cornejo, J., Hallahan, C., Nehring, R., Wechsler, S., Grube, A. (2012). Conservation Tillage, Herbicide Use, and Genetically Engineered Crops in the United States: The Case of Soybeans. *AgBioForum*, 15(3): 231-241. <http://www.agbioforum.org/v15n3/v15n3a01-fernandez-cornejo.htm?source=acsh.org> (Erişim tarihi 23 Mart, 2019).

Fishel, F., Ferrell, J., MacDonald, G., and Sellers, B. (2016). Herbicides: How Toxic Are They?. UF/IFAS Extension. <https://edis.ifas.ufl.edu/pi170> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Forman, J., Silverstein, J. (2012). Organic Foods: Health and Environmental Advantages and Disadvantages. *PEDIATRICS*, 130(5), e1406–e1415. doi:10.1542/peds.2012-2579

Gold, L.S., Slone, T.H., Ames, B.N., and Manley, N.B. (2001). Pesticide Residues in Food and Cancer Risk: A Critical Analysis. In: *Handbook of Pesticide Toxicology*, Second Edition (R. Krieger, ed.), San Diego, CA: Academic Press, pp. 799-843.

Gribble, G. W. (2013). Food chemistry and chemophobia. *Food Security*, 5(2), 177–187. doi:10.1007/s12571-013-0251-2

Hao, X., Chang, C., Larney, F. J., Travis, G. R. (2001). Greenhouse Gas Emissions during Cattle Feedlot Manure Composting. *Journal of Environment Quality*, 30(2), 376. doi:10.2134/jeq2001.302376x

Heaton, S. (2002). Assessing organic food quality: Is it better for you? In: Powell, Jane and et al., (Eds.) *Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference*, Organic Centre Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth, pp. 55-60. <http://orgprints.org/8361/> adresinden elde edildi. (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Howard, A. (1943). *An Agricultural Testament*. Oxford University Press New York and London.

IFOAM, (2019). <https://www.ifoam.bio/en/organic-landmarks/definition-organic-agriculture> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Jones, J. D. G., Witek, K., Verweij, W., Jupe, F., Cooke, D., Dorling, S., Foster, S. (2014). Elevating crop disease resistance with cloned genes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1639), 20130087–20130087. doi:10.1098/rstb.2013.0087

Karabaş, S., Gürler, A., Z. (2011). Organik Tarım ve Konvansiyonel Tarım Yapan İşletmelerin Karşılaştırmalı Analizi. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* 13 (21): 75-84, 2011 ISSN: 1309-9132

Klümper, W., Qaim, M. (2014). A Meta-Analysis of the Impacts of Genetically Modified Crops. *PLoS ONE* 9(11): e111629. doi:10.1371/journal.pone.0111629

Kniss, A. R., Savage, S. D., Jabbour, R. (2016). Commercial Crop Yields Reveal Strengths and Weaknesses for Organic Agriculture in the United States. *PLOS ONE*, 11(8), e0161673. doi:10.1371/journal.pone.0161673

Kutschera, U. (2016). Ernst Haeckel's biodynamics 1866 and the occult basis of organic farming, *Plant Signaling & Behavior*, 11:7, DOI: 10.1080/15592324.2016.1199315

Larsson, M. O., Nielsen, V. S., Bjerre, N., Laporte, F., Cedergreen, N. (2018). Corrigendum to “Refined assessment and perspectives on the cumulative risk resulting from the dietary exposure to pesticide residues in the Danish population”[*Food and Chemical Toxicology* 111 (2018) 207–267]. *Food and Chemical Toxicology*, 113, 345–346. doi:10.1016/j.fct.2018.01.043

Leitzmann, M. F., Stampfer, M. J., Michaud, D. S., Augustsson, K., Colditz, G. C., Willett, W. C., Giovannucci, E. L. (2004). Dietary intake of n–3 and n–6 fatty acids and the risk of prostate cancer. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(1), 204–216. doi:10.1093/ajcn/80.1.204

Magkos, F., Arvaniti, F., Zampelas, A. (2006). Organic Food: Buying More Safety or Just Peace of Mind? A Critical Review of the Literature. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(1), 23–56. doi:10.1080/10408690490911846

Mazoyer, M., Roudart, L. (2016). Dünya Tarım Tarihi Neolitik Çağ’dan Günümüzdeki Krize. (Ş. Ünsaldı, Çev.) Ankara: Epos. ISBN: 978-975-6790-70-0

Mondelaers, K., Aertsens, J., Van Huylenbroeck, G. (2009). A meta- analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal*, 111(10), 1098–1119. doi:10.1108/00070700910992925

Mulet, J. M. (2014). Should we recommend organic crop foods on the basis of health benefits? Letter to the editor regarding the article by Barański et al. *British Journal of Nutrition*, 112(10), 1745–1747. doi:10.1017/s0007114514002645

Mulet, J. M. (2018). The Appeal-to-Nature Fallacy Homeopathy and Biodynamic Agriculture in Official EU Regulations. *Mètode Science Studies Journal*, 8 (2018): 173-179. University of Valencia. DOI: 10.7203/metode.8.9984 ISSN: 2174-3487 / eISSN:2174-9221.

Naam, R. (2013). Greener than green: Biotech and the future of agriculture. <https://geneticliteracyproject.org/2013/04/22/greener-than-green-biotech-and-the-future-of-agriculture/> (Erişim tarihi 22 Mart, 2019).

NHS. (2008). Nutritional content of organic milk. <https://www.nhs.uk/news/food-and-diet/nutritional-content-of-organic-milk/#what-does-the-nhs-knowledge-service-make-of-this-study> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Niggli, U., Schmid, H., Fleissbach, A. (2007). Organic Farming and Climate Change. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). <http://orgprints.org/13414/3/niggli-et-al-2008-itc-climate-change.pdf> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

OECD. (2014). Green Growth Indicators for Agriculture: A Preliminary Assessment, OECD Green Growth Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264223202-en>

Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik (2010). *Resmî Gazete*, Sayı: 27676. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100818-4.htm> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Owen, J. (2005). Farming Claims Almost Half Earth's Land, New Maps Show. <https://news.nationalgeographic.com/news/2005/12/agriculture-food-crops-land/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Palupi, E., Jayanegara, A., Ploeger, A. and Kahl, J. (2012). Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: a meta- analysis. *J. Sci. Food Agric.*, 92: 2774-2781. doi:10.1002/jsfa.5639

Ponisio, L., C., M'Gonigle, L., K., Mace, K., C., Palomino, J., de Valpine, P., Kremen, C. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proc. R. Soc. B* 282:20141396. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>

Rigby, D., Cáceres, D. (2001). Organic farming and the sustainability of agricultural systems *Agric. Syst.* 68 21–40.

Rock, B., Suriyan, J., Vijay, B., Thalha, N., Elango, S. (2017). Organic Food and Health: A Systematic Review. *J Community Med Health Educ* 7:532. doi:10.4172/2161-0711.1000532

Rodale Institute, (2019). <https://rodaleinstitute.org/why-organic/organic-basics/organic-vs-conventional/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Rodman, S. O., Palmer, A. M., Zachary, D. A., Hopkins, L. C. and Surkan, P. J. (2014). “They Just Say Organic Food Is Healthier”: Perceptions of Healthy Food among Supermarket Shoppers in Southwest Baltimore. *CAFÉ*, 36: 83-92. doi:10.1111/cuag.12036

Rosen, J. D. (2008). Claims of Organic Food's Nutritional Superiority: A Critical Review. American Council On Science And Health. https://www.acsh.org/wp-content/uploads/2012/04/20080723_claimsoforganic.pdf (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Rosen, J. D. (2010). A Review of the Nutrition Claims Made by Proponents of Organic Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9(3), 270–277. doi:10.1111/j.1541-4337.2010.00108.x

Rustin, Susanna. (2015). Why are Organic Farmers Across Britain Giving up? <https://www.theguardian.com/environment/2015/mar/14/why-are-organic-farmers-across-britain-giving-up> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Savage, Steve. (2012). Pesticide Residues on Organic: What Do We Know? <http://appliedmythology.blogspot.com/2012/12/pesticide-residues-on-organic-what-do.html> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Sayın, V. I., İbrahim, M. X., Larsson, E., Nilsson, J. A., Lindahl, P., Bergo, M. O. (2014). Antioxidants Accelerate Lung Cancer Progression in Mice. *Science Translational Medicine*, 6(221), 221ra15–221ra15. doi:10.1126/scitranslmed.3007653

Scialabba El-Hage, N. ve Müller-Lindenlauf, M. (2010). Organic agriculture and climate change. *Renewable Agriculture and Food Systems*: 25(2); 158–169. doi:10.1017/S1742170510000116

Searchinger, T. D., Wiersenius, S., Beringer, T., Dumas, P. (2018). Assessing the efficiency of changes in land use for mitigating climate change. *Nature*, 564(7735), 249–253. doi:10.1038/s41586-018-0757-z

Seufert, V., Ramankutty, N., Foley, J. A. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232. doi:10.1038/nature11069

Smith-Spangler, C., Brandeau, M. L., Hunter, G. E., Bavinger, J. C., Pearson, M., Eschbach, P. J., Bravata, D. M. (2012). Are Organic Foods Safer or Healthier Than Conventional Alternatives? *Annals of Internal Medicine*, 157(5), 348. doi:10.7326/0003-4819-157-5-201209040-00007

Soil Assosiation. (2018). Climate Benefits of Organic Farming. <https://www.soilassociation.org/news/2018/major-climate-benefits-of-organic-farming/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C. J., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Leifert, C. (2016). Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *British Journal of Nutrition*, 115(06), 1043–1060. doi:10.1017/s0007114516000349

Tangermann, Victor. (2018). 4 Myths About GMOs And Organic Food Everybody Needs to Stop Believing. <https://www.sciencealert.com/4-myths-about-gmos-everybody-needs-to-stop-believing> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Tosun, H., Kaya, B. (2010). Organik Gıdalarda Gıda Güvenliği. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi Cilt: 5, No: 2, 2010 (48-58)*.

Trewavas, A. (2001). Urban myths of organic farming. *Nature*, 410(6827), 409–410. doi:10.1038/35068639

Trewavas, A. (2004). A critical assessment of organic farming-and-food assertions with particular respect to the UK and the potential environmental benefits of no-till agriculture. *Crop Protection*, 23(9), 757–781. doi:10.1016/j.cropro.2004.01.009

Tuomisto, H., L., Hodge, I., D., Riordan, P., Macdonald, D. W. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? – A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management*, 112, 309–320. doi: /10.1016/J.JENVMAN.2012.08.018

Van Eenennaam, A. L., Young, A. E. (2014). Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations1. *Journal of Animal Science*, 92(10), 4255–4278. doi:10.2527/jas.2014-8124

Wilcox, C. (2011). Mythbusting 101: Organic Farming Conventional Agriculture. <https://blogs.scientificamerican.com/science-sushi/httpblogsscscientificamericancomscience-sushi20110718mythbusting-101-organic-farming-conventional-agriculture/> (Erişim tarihi 10 Şubat, 2019).

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*. doi:10.1016/s0140-6736(18)31788-4

Winter, C. K. (2015). Chronic dietary exposure to pesticide residues in the United States. *International Journal of Food Contamination*, 2(1). doi:10.1186/s40550-015-0018-y

Xu, D. P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J. J., Li, H. B. (2017). Natural Antioxidants in Foods and Medicinal Plants: Extraction, Assessment and Resources. *International journal of molecular sciences*, 18(1), 96. doi:10.3390/ijms18010096