



Nutritional and Sensory Quality in Organic and Conventional Foods

Rabia Talay^{1,a,*}, Ümmügülüm Erdoğan^{1,b}

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Bayburt University, 69000 Bayburt, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Review Article</i></p> <p>Received : 13/01/2019 Accepted : 13/03/2019</p> <p>Keywords: Organic Conventional Food Nutritional quality Sensory quality</p>	<p>Mankind needs air and water to sustain life also needs food at the same rate. The societies that met this need by natural farming method have changed to the conventional farming method which provides high productivity due to the increase in the world population and parallel to the increase in food need. This method, which carries various risks (synthetic pesticides, chemical fertilizers, etc.), has caused different views among scientists. Some scientists argue that conventional agriculture is risky. Therefore, organic agriculture emerged as an alternative to conventional agriculture. With the awareness of consumers nowadays consumers began to question food for the health. In this sense, food quality and sensory quality of food have gained importance. The quality of all foods from herbal (fruits/vegetables, cereals etc.) and animal (meat, milk etc.) origin is affected by the agricultural method. In this study, the effects of two different agricultural methods on foods and their effects on nutritional and sensory quality will be given.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(5): 774-782, 2019

Organik ve Konvansiyonel Gıdalarda Besinsel ve Duyusal Kalite

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 13/01/2019 Kabul : 13/03/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Organik Konvansiyonel Gıda Besinsel kalite Duyusal kalite</p>	<p>İnsanoğlu yaşamını devam ettirmek için hava ve suya ihtiyaç duyduğu oranda gıdaya da ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyacını doğal tarım yöntemi ile karşılayan toplumlar zamanla dünya nüfusunun artması ve buna paralel olarak gıda ihtiyacının da arttığı gerekçesiyle yüksek verim sağlayan konvansiyonel tarım yöntemine geçmiştir. Çeşitli riskler (kimyasal ilaçlar, kimyasal gübreler vb.) taşıyan bu yöntem bilim insanları arasında farklı görüşlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu nedenle konvansiyonel tarıma alternatif bir yöntem olarak organik tarım ortaya çıkmıştır. Günümüzde tüketicilerin de bilinçlenmeye başlaması ile birlikte tüketiciler gıdaları sağlık açısından sorgulamaya başlamışlardır. Bu anlamda gıdanın besin kalitesi ve duyusal kalitesi önem kazanmıştır. Bitkisel (meyve/sebze, tahıllar vb.) ve hayvansal (et, süt vb.) kaynaklı bütün gıdaların kalitesi tarım yönteminden etkilenmektedir. Bu çalışmada iki farklı tarım yönteminin gıdalar üzerinde oluşturduğu riskler ile gıdaların besinsel ve duyusal kalitesi üzerine etkileri hakkında bilgi verilecektir.</p>

^a rrabia.talay@gmail.com

^b <https://orcid.org/0000-0003-3965-2156>

^c gulsum25@gmail.com

^d <https://orcid.org/0000-0001-5988-3758>



Giriş

Dünya nüfusunun her geçen yıl daha da artmasına karşın doğal kaynakların hızla kirlenip tükenmesi dikkatleri doğal dengeyi koruyan, toprak verimliliğinin devamlılığını ve doğadaki canlıların sürekliliğini sağlayan, bununla birlikte doğal kaynakların ve enerjinin etkin kullanımına dayanan organik tarım sistemine yöneltmektedir (Çakır ve ark., 2015). Organik tarım bitki, hayvan ve çevre kapasitesinin bütünüyle kaliteli bir şekilde kullanımını hedeflemektedir (Çakmakçı ve Erdoğan, 2012).

Organik gıda üretimi; biyolojik çeşitliliği, biyolojik döngüleri ve toprağın biyolojik aktivitesini destekleyen ve artıran bir ekolojik üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Kaya, 2012). Organik gıdaların konvansiyonel gıdalara kıyasla daha sağlıklı olduğuna dair algı organik gıda üretimi ilkeleriyle ilişkilidir. Bazı kanser tedavileri de dahil olmak üzere bir dizi alternatif tedavi için organik gıdalar önem taşımaktadır (Cheshire Panel Committee, 1939). Yapay kimyasalların kullanılmayışı ve çevreye yararlı uygulamalar organik gıdaların konvansiyonel gıdalarda bulunan tehlikelerden arınmış olduğu inancının temelini oluşturmaktadır (Marcus, 2001).

Gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkması ile birlikte son yıllarda gıda güvenliği tüm ülkelerde önem kazanan ve önemi giderek artan bir konu haline gelmiştir. Sağlıklı ve güvenilir gıdaya ulaşmak isteyen günümüz tüketicileri gıda güvenliği konusunda daha çok bilinçlenmeye başlamışlardır. Gıda güvenliği sistemleri ile gıda kaynaklı tehlikelerin azaltılması için etkin bir yöntem olan “çiftlikten sofraya gıda güvenliği” yaklaşımı öne çıkmaktadır (İlbeği, 2004; Erdoğan ve Kavaz, 2009).

Besin kalitesi; gıdalardaki değerli bileşenlerin (vitaminler, mineraller, proteinler vb.) optimum içeriğindeki minimum kirlilik (pestisit, nitrat ve ağır metal vb. kalıntılar) miktarı olarak yorumlanabilir (Matt ve ark., 2011). Ham madde olarak organik bitkilerin kullanıldığı bir çok çalışma bu bitkilerin daha az nitrat ve pestisit kalıntısı içerdiğini göstermektedir. Ayrıca organik bitkiler kuru madde, C vitamini, toplam şeker, bazı mineral maddeler ve esansiyel amino asitleri daha fazla oranda içerirken daha az β -karoten içermektedir (Zadoks, 1989; Rembalkowska, 2000a; Worthington, 2001).

Duyusal kalite; gıdanın özelliklerinin özel testler ve duyu organları (tat, koku, dokunma, duyma, görme) ile değerlendirilmesi sonucunda belirlenmektedir. Bu kriterler arasında en önemli rolü tat, koku ve tekstür gibi önemli organoleptik özellikler oynarken bunların yanı sıra ham madde ve nihai ürünün görünümü de önemlidir. Duyusal kalite gıda alışverişinde besini tercih etme sürecinde çok önemli bir faktördür (Matt ve ark., 2011).

Gıdaların Organik ve Konvansiyonel Olması Neyi İfade Eder?

Konvansiyonel gıdalar tarımsal üretimde çeşitli kimyasallar kullanılarak üretilen gıdalardır (Worthington, 2001). II. Dünya Savaşı'ndan önce kimyasallar tarımda hemen hemen hiç kullanılmamıştır. Fakat kimyasal gübreler ve pestisitlerin sağlık üzerine olumsuz etkileri ile ilgili tüm uyarılara rağmen çiftçiler yoğun emek isteyen organik uygulamaları terk etmeye başlamışlardır. 1995'te

sadece ABD tarımında 45 milyon tondan daha fazla kimyasal gübre ve 349 bin ton sentetik pestisit kullanılmıştır (Terry, 1999; Aspelin, 1999). Konvansiyonel yöntemle üretilmiş gıdalarda insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen girdiler (genetiği değiştirilmiş tohumlar; kimyasal ilaçlar, kimyasal gübreler, sentetik gıda katkıları, endüstriyel çözücüler; X, gamma ve UV ışınları) söz konusudur. Bu nedenle tüketiciler organik gıdalara yönelmişlerdir (Ustaahmetoğlu ve Toklu, 2015).

Kimyasal gübrelerle yetiştirilen bitkilerin ve bunlardan elde edilen gıdaların insanlarda ve hayvanlarda sağlık sorunlarına sebep olduğu tespit edilmiştir (Cheshire Panel Committee, 1939). Organik gıdalar ise yetiştirilmesinde ve işlenmesinde kimyasal gübrelerin ve ilaçların, bitki büyüme düzenleyicilerinin, antibiyotiklerin, katkı maddelerinin ve kimyasal ambalaj malzemelerinin kullanılmadığı bitkisel ve hayvansal gıdalardır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2012; Türközü ve Karabudak, 2014). Bu girdilerin dışında organik bitkisel ürünlerin yetiştirilmesinde dikkat edilmesi gereken birçok koşul vardır (Çakmakçı ve Erdoğan, 2012). Bunlardan bazıları:

- Ana yollara 1 km mesafedeki tarım arazilerinde organik bitkisel üretim yapılamaz. Ayrıca ağır sanayi tesislerine, hidrolik ve termik enerji santrallerine, maden işletmelerine, kentsel atıkların toplu olarak bırakıldıkları alanlara 3 km mesafedeki arazilerde de organik tarım yapılamaz.
- Organik bitkisel ürün yetiştiriciliği yapacak üretici geçiş sürecine alınır. Geçiş süreci tek yıllık bitkilerde 2 yıl, çok yıllık bitkilerde 3 yıldır.
- Organik bitkisel üretim yapılacak toprağın pH değeri 5,5-7,0 arasında olmalıdır.

Organik gıdalar kanun ve yönetmeliklerce tanımlı şartlar dahilinde tüm süreçte izlenebilirliğin sağlandığı, her bir verinin kayıt altına alındığı bir yöntemle üretilir (ETO, 2016). Organik gıda üretimi olabildiğince az tarımsal girdi kullanılarak ekolojik çeşitliliğin korunmasını ve iyileştirilmesini esas alan insan ve çevre odaklı bir üretim anlayışıdır. Tüketici ve çevre odaklı yaklaşımlar tüketicileri daha fazla organik gıda tüketmeye, üreticileri ise daha fazla organik gıda üretmeye teşvik etmektedir (Wirth ve ark., 2011). Ülkemiz uygun iklim koşulları ve nispeten kirlenmemiş tarım alanlarının çokluğuyla organik gıda üretiminde önemli bir merkez olabilme potansiyeline sahiptir (Erdoğan ve ark., 2014; Ustaahmetoğlu ve Toklu, 2015). Organik ve konvansiyonel üretim yöntemlerinin karşılaştırılması Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1 Organik ve konvansiyonel üretim yöntemlerinin karşılaştırılması (Smith-Spangler ve ark., 2012; Forman ve Silverstein, 2012)

Table 1 Comparison of organic and conventional production methods (Smith-Spangler et al., 2012; Forman and Silverstein, 2012)

Organik Üretim Yöntemi	Konvansiyonel Üretim Yöntemi
Organik gübre	Sentetik gübre
Biyolojik kontroller, fiziksel ve mekanik yöntemler	Kimyasal pestisitler
Antibiyotikler ve büyüme hormonları	Antibiyotikler ve bitki büyüme düzenleyicileri

Organik ve Konvansiyonel Gıdalarda Riskler

Nitratlar ve Nitritler

Bitkilerde ki azot fazlalığı nitrat birikimine sebep olmaktadır. Gıdalarla insan vücuduna alınan nitrat sağlık açısından risk oluşturmaktadır. Çünkü nitrat redüktaz enzimi nitratı zararlı nitrit iyonlarına dönüştürmektedir. Oluşan nitrit ise hemoglobinin ile reaksiyona girerek bebekler, çocuklar ve yaşlılarda tehlikeli bir hastalık olan methemoglobine (metHb) neden olmaktadır (Szponar ve Kierzkowska, 1990). Ayrıca nitritlerin aminler ile reaksiyona girmesi sonucunda oluşan kanserojenik ve mutajenik maddeler lösemi ve sindirim sistemi kanserine neden olmaktadır (Mirvish, 1993). Bu süreç sadece küçük çocuklar için değil her yaşta yetişkin için de risk oluşturmaktadır (Rembalkowska, 2007). Organik gıdalardaki toplam azot miktarı (%7 [Dangour ve ark., 2009], %10 [Baranski ve ark., 2014]) konvansiyonel olanlara göre daha düşüktür. Organik gıdalar konvansiyonel gıdalara göre daha düşük miktarda nitrat ve nitrit içermektedir (Szponar ve Kierzkowska, 1990; Worthington, 2001; Williams, 2002; Magkos ve ark., 2003; Lairon, 2010; Brandt ve ark., 2011; Baranski ve ark., 2014). Organik domates 10,53 mg/kg, konvansiyonel domates ise 22,71 mg/kg nitrat içermektedir (Uçurum, 2012). Organik patates, havuç, lahana, pancar, kereviz, pırasa, maydanoz konvansiyonel olanlara göre daha düşük miktarda nitrat içerir (Lairon ve ark., 1984; Mader ve ark., 1993; Rembalkowska, 1998-2000a; Rutkowska, 1999; Wawrzyniak ve ark., 2004; Guadagnin ve ark., 2005; Hajslova ve ark., 2005; Bender ve ark., 2009). İstisna olarak bazı çalışmalarla organik sütün nitrat içeriğinin konvansiyonel süte göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Woese ve ark., 1997). Yine organik ve konvansiyonel etlerin nitrat miktarları arasında farklılık bulunmadığını bildiren çalışmalar da literatürde mevcuttur (Barbieri ve ark., 2008). Organik bitkisel ürünlerin nitrat içeriği düşük olmasına rağmen bu ürünlerle beslenen hayvanların etlerinde ve sütlerinde nitrat miktarının yüksek ya da aynı olması çelişkili bir durumdur.

Pestisitler

Gıdalarda bulunabilecek pestisit miktarı "Maksimum Kalıntı Seviyesi (MKS)" olarak bilinir. MKS, genellikle farelerde pestisitler test edilerek belirlenmektedir. MKS'nin altındaki pestisit kullanımının sağlık riski taşımadığı bildirilmiştir. Fakat düşük seviyelerin de kanser dahil olmak üzere sağlık sorunlarına ve pek çok hastalığa sebep olduğu bilinmektedir (BMA, 1992). Organik ve konvansiyonel gıdaların pestisit miktarlarını karşılaştıran bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

- Organik ürünlerde bulunan pestisit kalıntı seviyesi konvansiyonel ürünlere göre daha düşüktür (Howard, 2005).
- Fransa'daki araştırmacılar; günlük diyetinde organik gıda alımındaki artış (%25-%80) sayesinde emziren kadınların sütündeki pestisit kalıntı seviyesinin önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir (Aubert, 1987).
- Bir araştırma ile çocuklar ve yetişkinlerde kontrollü beslenme deneyleri yapılarak gıdanın organik ya da konvansiyonel olmasının idrardaki pestisit metabolit konsantrasyonunu etkileyip etkilemediği tespit edilmek istenmiştir. Deney organik gıda tüketimi

sonucunda idrardaki pestisit metabolit konsantrasyonunun konvansiyonel alternatiflerine göre daha düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır (Curl ve ark., 2003; Lu ve ark., 2006; Oates ve ark., 2014; Bradman ve ark., 2015).

- Yapılan pek çok çalışma ile organik meyveler, sebzeler ve tahılların konvansiyonel olanlara göre daha düşük miktarlarda pestisit kalıntısı içerdiği tespit edilmiştir (Baker ve ark., 2002; Bourn ve Prescott, 2002; Lairon, 2010; Magkos ve ark., 2003; Smith-Spangler ve ark., 2012).
- Uçurum (2012) yapmış olduğu çalışmada hem organik hem de konvansiyonel yöntemle yetiştirilen domateslerde 300 etken madde araştırmıştır. Organik domateslerde herhangi bir pestisite rastlanmadığını fakat konvansiyonel domateslerde düşük miktarlarda Azoxystrobine etken maddeli pestisit varlığını bildirmiştir.
- Maruejols ve Goulard (1999) süt örneklerinde dikloro difenil trikloroethan (DDT) ve lindan kalıntı varlığını belirlemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma ile organik sütlerin 0,0217 ppb DDT; 0,0818 ppb lindan ve konvansiyonel sütlerin ise 0,0921 ppb DDT; 0,1571 ppb lindan içerdiği bildirilmiştir.

Ağır Metaller

Bitkiler tarafından ağır metallerin alınmasının azaltılması tarımda (kompost, toprakta organik maddelerin artırılması, pH vb.) çözülmesi gereken önemli bir problemdir (Rembalkowska, 2007). Organik bitkisel üretimde hayvan gübresi kullanımının ağır metal oranında artışa sebep olabileceği bildirilmiştir (Hoogenboom ve ark., 2008). Kadmiyum, kurşun, arsenik, cıva ve çinko gibi ağır metaller; sanayi, ulaşım, ortak atıklar, tarım gibi çeşitli kaynaklardan besin zincirine girer. Örneğin; konvansiyonel tarımda mineral fosforlu gübrelerin kullanımı topraktaki kadmiyumun bitkiye geçmesine sebep olabilmektedir. Ayrıca metal sanayi ve taşıma işlemleri de bitkilerin ve toprakların kadmiyumca kirlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle konvansiyonel ve organik ürünlerde ağır metallerin seviyelerini karşılaştıran çalışmalar yapılmış ancak bu çalışmalar da net sonuçlar vermemiştir (Rembalkowska, 2000a). Organik ve konvansiyonel ürünlerde toksik metaller ile ilgili yapılan çalışmalar arsenik ve kurşun miktarlarında farklılık bulunmadığını ve organik ürünlerin önemli ölçüde daha düşük kadmiyum konsantrasyonlarına sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır (Smith-Spangler ve ark., 2012; Baranski ve ark., 2014). Kadmiyum miktarının organik meyveler ve sebzelerde konvansiyonel olanlara göre daha yüksek; organik tahıllarda ise daha düşük olduğu bildirilmiştir (Baranski ve ark., 2014). Organik gıdaların civayı %29 oranında daha az içerdiği tespit edilmiştir (Worthington, 1999). İyot ve selenyum miktarının organik sütlerde daha düşük olduğu bildirilmiştir (Srednicka-Tober ve ark., 2016a,b). Barbieri ve ark. (2008) organik etlerde çinko ve selenyum konsantrasyonunun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Mikotoksinler

Gıda güvenliği ve sağlık riski oluşturan başlıca mikotoksinler *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Fusarium* gibi

mantarlar (küfler) tarafından üretilen aflatoksin, okratoksin, patulin, deoksinivalenol ve fumonisindir (Matt ve ark., 2011). Mantar cinslerinin ikincil (sekonder) metabolizması sonucu oluşan bu doğal toksinler; bitkisel kökenli çok sayıda ki üründe özellikle tahıl tanelerinde aynı zamanda fındık, yağlı tohumlar, meyveler, kuru meyveler, sebzeler, kakao ve kahve çekirdekleri, şarap, bira, otlar ve baharatlarda doğal kontaminant maddeleri olarak bulunmaktadır (Brodal ve ark., 2016).

Tarım sisteminin bitkilerin mantar enfeksiyonu ve mikotoksin gelişimi üzerine bir etkisi olup olmadığı önemli bir sorudur. Sentetik fungusitler ve sentetik gübreler organik üretimde kullanılmamaktadır. Bundan dolayı organik olarak yetiştirilen ürünlerin konvansiyonel olanlarına göre mantar enfeksiyonu ve mikotoksin kontaminasyonuna eğilimli olup olmadığı araştırılmaya başlanmıştır (Lairon, 2010; Magkos ve ark., 2006; Rossi ve ark., 2006).

Birçok tarla bitkisinin azot varlığı ile şeker miktarı arasında negatif bir korelasyon vardır (Eppendorfer ve Eggum, 1992; Poulsen ve ark., 1995). Organik ürünlerde düşük azot uygulaması şeker miktarının artmasına ve böylece organik ürünlerin mantar saldırılarına karşı daha hassas olmasına sebep olmaktadır. Organik ürünler ikincil

enfeksiyon kaynakları ve mantarlar için bir rezervuar olarak rol oynamaktadır (Eltun, 1996; Zwankhuizen ve ark., 1998). Tahıllar, tahıl bazlı ürünler, elma ve elma şarabı gibi bazı organik ürünlerin konvansiyonel olarak yetiştirilen alternatiflerine göre mantar kontaminasyonuna daha hassas olduğu tespit edilmiştir (Jukes, 1990; Lovejoy, 1994; Marx ve ark., 1995; Eltun, 1996; Malmauret ve ark., 2002).

Konvansiyonel olarak yetiştirilen elma ve elma ürünlerinin organik olarak üretilenlere göre daha düşük seviyelerde patulin riski oluşturduğu kanıtlanmıştır (Brodal ve ark., 2016). Fakat bu durumu desteklemeyen bazı çalışmalar organik ve konvansiyonel gıdaların toplam canlı mantar içeriği (farklı küf türlerinin sayısı) ve ilgili toksin üretiminde önemli bir fark olmadığını göstermiştir (Mislivec ve ark., 1979; Marx ve ark., 1994; Jorgensen ve ark., 1996; Woese ve ark., 1997; Moreira ve ark., 2003). Konvansiyonel gıda ürünlerinde de yüksek mikotoksin kontaminasyon vakaları görülmesi (Schollenberger ve ark., 1999-2002) ve kesin kanıtların olmaması net sonuçların çıkarılmasını engellemektedir. Hem organik hem de konvansiyonel gıdaların her ikisinde de yüksek mikotoksin kontaminasyonu olabileceği Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2 Organik ve konvansiyonel ürünlerde mikotoksin oluşumunun karşılaştırılması *

Table 2 Comparison of mycotoxins occurrence in organic and conventional products

Mikotoksin	Mantar	Gıda/Ülke	Kontaminasyon	Kaynak
Aflatoksin	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Aspergillus parasiticus</i>	Süt İtalya	Organik (yüksek)	Ghidini ve ark., 2005
Okratoksin A	<i>Aspergillus ochraceus</i> <i>Aspergillus alutaceus</i> <i>Penicillium verrucosus</i>	Hububat Polonya	Organik, 1997 (yüksek) Konvansiyonel, 1998 (yüksek)	Czerwiecki ve ark., 2002a,b
Patulin	<i>Aspergillus clavatus</i>	Elma suyu İtalya	Konvansiyonel (yüksek)	Spadaro ve ark., 2008 Versari ve ark., 2007
	<i>Penicillium expansum</i>	Elma suyu İtalya	Organik (yüksek)	Ritieni, 2003
	<i>Byssoschlamys nives</i>	Elma suyu Belçika	Organik ve konvansiyonel (aynı)	Baert ve ark., 2005
Deoksinivalenol	<i>Fusarium graminearum</i> <i>Fusarium culmorum</i>	Buğday unu Almanya	Organik ve konvansiyonel (aynı)	Schollenberger ve ark., 2002
Fumonisin	<i>Fusarium moniliforme</i> <i>Fusarium proliferatum</i>	Tatlı mısır	Konvansiyonel (yüksek)	Delis, 2003

*Matt ve ark., 2011

Organik ve Konvansiyonel Gıdaların Besinsel Kalitesinin Karşılaştırılması

Tarım yöntemi besin bileşimini nasıl etkiliyor? Besin bileşimindeki azalmadan tarımda kullanılan kimyasallar mı sorumludur? Bu konuya açıklık getirmek için birçok çalışma yapılmaktadır.

Organik meyve ve sebzelerde ki C vitamini, E vitamini ve karetonoid miktarının konvansiyonel olanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Williams, 2002; Benbrook

ve ark., 2008; Brandt ve ark., 2011; Hunter ve ark., 2011; Branski ve ark., 2014). Organik yöntemlerle yetiştirilen kümes ve çiftlik hayvanlarının et ve süt ürünlerinde protein, bazı vitamin-mineraller ve omega 3 yağ asit seviyelerinin yüksek olduğuna dair güçlü kanıtlar vardır (Benbrook ve ark., 2008). Ancak bunları desteklemeyen araştırmalar da vardır. Aşağıda organik ve konvansiyonel meyve/sebze, tahıllar, et ve süt gibi gıdaların karşılaştırmalı olarak mineral içeriği, C vitamini ile protein içeriğinin belirlendiği çeşitli çalışma sonuçları verilmiştir.

Organik meyve/sebze ve tahılların mineral miktarlarının (kalsiyum, potasyum, fosfor, magnezyum, demir) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Worthington, 2001; Boum ve Prescott, 2002; Rembialkowska, 2007; Benbrook ve ark., 2008; Dangour ve ark., 2009; Hunter ve ark., 2011; Smith-Spangler ve ark., 2012). Uzun (2007), organik olarak üretilen domateslerde konvansiyonel olarak üretilenlere kıyasla %500 daha fazla kalsiyum bulunduğunu bildirmiştir. Organik sütün konvansiyonel sütlere göre daha düşük seviyelerde baryum, evropiyum, mangan, çinko (Hermansen ve ark., 2005) ve daha yüksek miktarlarda kalsiyum içerdiği bildirilmiştir (Zadoks, 1989; Lund, 1991). Barbieri ve ark. (2008) organik ve konvansiyonel etlerin mineral içeriklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma ile organik etlerde demir, çinko, kalsiyum ve selenyum konsantrasyonlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Walshe ve ark. (2006) tarafından organik ve konvansiyonel etlerin mineral içeriğinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Ryan ve ark. (2004) tarafından organik tahılların bakır ve çinko konsantrasyonunun konvansiyonel olanlara göre daha yüksek; mangan ve fosfor konsantrasyonunun daha düşük; azot, potasyum, magnezyum, kalsiyum, kükürt ve demir konsantrasyonunun ise her ikisinde de aynı oranda olduğu bildirilmiştir. Konvansiyonel ve organik havuçların magnezyum, fosfor, potasyum ve kalsiyum konsantrasyonunda bir farklılık belirlenmemiştir (Bender ve ark., 2009). Worthington (2001) organik ve konvansiyonel gıdaların kişinin günlük demir, magnezyum ve fosfor alımına etkisini araştırmıştır. Organik ve konvansiyonel diyetlerin her ikisi için de aynı sebzelerden (marul, lahanası, ıspanak, havuç, patates) aynı oranlarda hazırlanmış günlük menüler oluşturulmuştur. Sonuç olarak organik diyetin demir, magnezyum ve fosfor içeriğinin konvansiyonel diyete göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Organik meyve/sebzelerin C vitamini miktarının daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Worthington, 2001). Uzun (2007), organik olarak üretilen domateslerin konvansiyonel olarak üretilenlere kıyasla %27 daha fazla C vitamini içerdiğini bildirmiştir. Organik domates (Caris-Veyrat ve ark., 2004; Rembialkowska ve ark., 2005; Hallmann, ve ark., 2005; Chassy ve ark., 2006; Uzun, 2007), patates (Schuphan, 1974; Petterson, 1978; Fischer ve Richter, 1984; Rembialkowska ve Rutkowska, 1996; Rembialkowska, 2000a; Hajslova ve ark., 2005), biber (Hallmann ve ark., 2005; Hallmann ve ark., 2007), armut (Carbonaro et al., 2002) ve şeftalinin (Carbonaro et al., 2002) konvansiyonel olanlara göre daha yüksek miktarda C vitamini içerdiği belirlenmiştir. Fakat konvansiyonel domateslerin organik domateslere göre daha yüksek miktarda C vitamini içerdiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Barret ve ark., 2007; Rossi ve ark., 2008).

Protein içeriğini belirlemek amacıyla yapılmış olan çalışmaların sonuçları değişken olmakla birlikte araştırmaların çoğu organik sütün protein içeriğinin konvansiyonel olanlara göre daha az olduğunu göstermektedir (Guinot ve ark., 1991; Roesch ve ark., 2005; Sloniewski ve ark., 2005). Organik tahılların protein miktarı konvansiyonel olanlara göre daha düşük bulunmuştur (Magkos ve ark., 2003; Heaton, 2001; Woëse ve ark., 1997; Worthington, 2001; Mazzoncini ve ark., 2007; Mäder ve ark., 2007). Fakat Camerini ve ark. (2011)

tarafından yapılan çalışmaya göre iki gruptaki protein miktarları da aynıdır. Husak ve ark. (2008) organik broilerde but ve göğüs etinde protein içeriği ve pH düzeyinin konvansiyonel olanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Walshe ve ark. (2006) ise organik ve konvansiyonel sığır etinin aynı miktarda protein içerdiğini tespit etmişlerdir.

Organik gıdalar ve konvansiyonel gıdaların besin değeri ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar tutarsız sonuçlar vermektedir (Türközü ve Karabudak, 2014).

Organik ve Konvansiyonel Gıdaların Duyusal Kalitesinin Karşılaştırılması

Konvansiyonel ve organik olarak üretilen gıdaların besleyici, gıda güvenliği ve duyuşal özelliği tüketici tercihini etkilemektedir (Bourn ve Prescott, 2002). Genel olarak gıdanın görünümü pestisit içermeyen ve organik ürünleri tercih eden tüketiciler tarafından daha az önem taşımaktadır (Lin ve ark., 1986). Gıdanın lezzeti, tazeliği ve raf ömrü tüketicinin satın alma kararında dikkate aldığı diğer özelliklerdir. Fakat bu özelliklerin tüketici kararlarında rol oynadığı konusunda çelişkili kanıtlar bulunmaktadır. Örneğin; bazı araştırmalar ile tüketiciler tarafından organik gıda ve konvansiyonel gıdanın lezzeti arasında bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir (Jolly ve Norris, 1991; Sparling ve ark., 1992). Tesktür, lezzet ve görünüş açısından bir farklılık olmadığı Tüketici Raporlar Çalışması ile de desteklenmektedir (Consumer Union, 1998). Diğer araştırmalar ise organik gıdanın daha iyi lezzete sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır (Estes ve ark., 1994). Organik gıdaların konvansiyonel gıdalara göre daha lezzetli olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (Basker, 1992; Consumer Union, 1998).

Tarım yönteminin yanı sıra meyve ve sebzelerdeki lezzet unsurlarının başında çeşit özelliği (genetik yapı) gelmektedir. Toprak yapısı, sulama durumu, gece-gündüz sıcaklık farkı, güneşlenme durumu gibi birçok faktör meyve ve sebzelerin kurumadde içeriğini ve aroma maddelerinin düzeyini etkileyerek lezzetin iyileşmesine ayrıca katkıda bulunmaktadır (Çetiner, 2015). Organik ve konvansiyonel gıdaların duyuşal özelliklerini karşılaştıran birçok çalışma yapılmıştır. Bazı çalışmaların sonuçları aşağıda verilmiştir.

Organik olarak yetiştirilmiş ve 4 ay depolandıktan sonra tüketilen patateslerin daha iyi lezzete sahip olduğu (Dlouhy, 1981), organik havuçların konvansiyonel olanlara göre daha lezzetli ve bu havuçların şeker içeriğinin de daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Hogstad ve ark., 1997). Organik elmalar konvansiyonel olanlara göre %15 daha iyi lezzete sahip (Weibel ve ark., 2000), organik olarak yetiştirilen elmalar daha tatlı ve daha az ekşi olarak değerlendirilmiştir (Reganold ve ark., 2001). Organik olarak yetiştirilmiş taze havuç ve lahanası kurşusunun konvansiyonel olanlara göre daha güzel kokuya ve tada sahip olduğu bildirilmiştir (Rembialkowska, 2000b). Tobin ve ark. (2013) ise organik ve konvansiyonel taze meyve/sebzeler arasında duyuşal kalite bakımından belirgin bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Organik tahıllardan üretilmiş ekmekler konvansiyonel alternatiflerine göre daha iyi tat ve kokuya sahip olarak tespit edilmiştir (Bjorn ve Fruekilde, 2003). Organik üretimle elde edilen etlik piliç etleri (Castellini ve ark.,

2002) ve kuzu etleri (Kirk ve Slade, 2002) konvansiyonel olarak üretilenlere göre duyuşal anlamda daha üstün bulunmuştur. Fakat Prache ve ark. (2009) ahırda beslenen organik ve konvansiyonel gruplar arasında etin duyuşal özellikleri bakımından bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Sonuç

Kimyasal ilaç ve gübrelerin bitkisel/hayvansal gıdaların üretiminde bilinçsizce ve aşırı miktarda kullanılmasının pek çok sağlık ve çevre sorununa neden olduğu birçok çalışma ile ispatlanmıştır. Sağlıklı çevre ile sağlıklı gıdalar ve sağlıklı nesiller yetiştirmek konusunda büyük bir duyarlılık söz konusudur. Ancak organik ve konvansiyonel gıdalarda riskler (ağır metal, mikotoksin vb.) üzerine yapılan çalışmaların kesin sonuçlar vermemesi araştırmacıların net bir görüşe sahip olmamasına neden olmuştur. Ayrıca organik ve konvansiyonel gıdaların besinsel ve duyuşal kalitesi ile ilgili yapılan çalışmalar da çelişkili sonuçlar vermiştir. Bu konuya netlik kazandırmak için konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılması yerine daha titiz bir çalışma yapılması önerilmektedir. Tutarlı sonuçlar elde edilememesinin çeşitli sebepleri olabilir. Bu nedenle genel olarak şunlar önerilebilir:

- Karşılaştırma yapılacak aynı tür gıda belirlenmeli,
- Belirlenen gıdalar eş zamanlı olarak ve eşit koşullarda iki farklı üretim yöntemine uygun bir şekilde üretilmeli,
- Elde edilen gıdalar aynı metotlarla analiz edilmelidir.

Kaynaklar

Aspelin AL. 1999. Pesticide Industry Sales and Usage 1994 and 1995 Market Estimates. Washington, D.C.S: US EPA. <http://www.epa.gov/oppbead1/95pestsales/>

Aubert C. 1987. Pollution du lait maternel, une enquete de terre vivante. *Quatre Saisons Jardinage*, 42: 33-39.

Baert K, De Meulenaer B, Kasase C, Huyghebaert A, Ooghe W and Devlieghere F. 2005. Free and bound patulin in cloudy apple juice. *Food Chemistry*, 100 (3), pp. 1278-1282.

Baker BP, Benbrook CM, Grothe E III, Lutz Benbrook K. 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): 427-46.

Baranski M, Srednicka-Tober D, Volakakis N, Seal C, Sanderson R et al. 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 (5): 794-811.

Barbieri G, Macchiavelli L, Rivaldi P. 2008. Protein quality and content of nitrite, nitrate and metals in commercial samples of organic and conventional cold meats. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, Archived at <http://orgprints.org/11600>.

Barrett DM, Weakley C, Diaz JV and Watnik M. 2007. Qualitative and nutritional differences in processing tomatoes grown under commercially organic and conventional production systems. *Journal of Food Science*, 72 (9): 441-450.

Basker D. 1992. Comparison of taste quality between organically and conventionally grown fruits and vegetables. *American Journal of Alternative Agriculture*, 7: 129-136.

Benbrook C, Zhao X, Yanez J, Davies N, Andrews P. 2008. New Evidence Confirms the Nutritional Superiority of Plant-Based Organic Foods. Washington, DC: Organic Center. <https://www.organic-center.org/reportfiles/NutrientContentReport.pdf>

Bender I, Ess M, Matt D, Moor U, Tonutare T and Luik A. 2009. Quality of organic and conventional carrots. *Agronomy Research*, 7 (2): 572-577.

Bjorn G and Fruekilde AM. 2003. Ceba onions (*Allium cepa* L) grown conventionally and organically—similarities and differences. *Gron Viden*, 153: 1-6.

BMA. 1992. The BMA Guide to Pesticides, Chemicals and Health. Report of Science and Education. British Medical Association, London.

Bourn D, Prescott J. 2002. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 42 (1): 1-34.

Bradman A, Quiros-Alcala L, Castorina R, Schall RA, Camacho J, et al. 2015. Effect of organic diet intervention on pesticide exposures in young children living in low-income urban and agricultural communities. *Environ Health Perspect*, 123 (10): 1086-1093.

Brandt K, Leifert C, Sanderson R, Seal CJ. 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.

Brodal G, Hofgaard IS, Eriksen GS, Bernhoft A, Sundheim L. 2016. Mycotoxins in organically versus conventionally produced cereal grains and some other crops in temperate regions. *World Mycotoxin Journal*, 9 (5): 755-770.

Camerini M, Taddei F, Bentivenga G, Melloni S, Aureli G, Quaranta F. 2011. Agronomical and Hygienic-Health Quality of Durum Wheat Productions From Different Mediterranean Environments Under Organic and Conventional Cropping. In: Pulkrabova, Jana; Tomaniova, Monika; Kahl, Johannes and Hajslova, Jana (Eds.) Book of Abstracts. First International Conference on Organic Food Quality and Health Research, ICT Prague Press, Prague, Czech Republic, p. 38.

Carbonaro M, Mattera M, Nicoli S, Bergamo P, Cappelloni M. 2002. Modulation of antioxidant compounds in organic vs. conventional fruit (peach *Prunus persica* L., and pear *Pyrus communis* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (19): 9-11.

Caris-Veyrat C, Amiot MJ, Tyssandier V, Grasselly D, Buret M, Mikolajczak M, Guillard J-C, Bouteloup-Demange C and Borel P. 2004. Influence of organic versus conventional agricultural practice on the antioxidant microconstituent content of tomato and derived purees, consequence on antioxidant plasma status in humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (21): 6503-6509.

Castellini C, Mugnai C, Dal Bosco A. 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60 (3): 219-225.

Chassy AW, Bui L, Renaud ENC, Van Horn M and Mitchell AE. 2006. Three-Year Comparison of the Content of Antioxidant Microconstituents and Several Quality Characteristics in Organic and Conventionally Managed Tomatoes and Bell Peppers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (21): 8244-8252.

Cheshire Panel Committee. 1939. Nutrition, soil fertility and the national health. *British Medical Journal*, 1 (4084): 157-159

Consumer Union. 1998. Chicken: What you don't know can hurt you. *Consumer Reports*, 63 (3): 12-18.

Curl CL, Fenske RA, Elgethun K. 2003. Organophosphorus pesticide exposure of urban and suburban preschool children with organic and conventional diets. *Environ Health Perspect*, 111 (3): 377-382.

- Czerwiecki L, Czajkowski D and Witkowska-Gwiazdowska A. 2000a. On ochratoxin A and fungal flora in Polish cereals from conventional and ecological farms. Part 1: Occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals in 1998. *Food Additives and Contaminants*, 19 (5): 470-477.
- Czerwiecki L, Czajkowski D and Witkowska-Gwiazdowska A. 2000b. On ochratoxin A and fungal flora in Polish cereals from conventional and ecological farms. Part 2: Occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals in 1998. *Food Additives and Contaminants*, 19 (11): 1051-1057.
- Çakır A, Ergun M, Özbay N, Osmanoglu A. 2015. Organik Güven. Doğu Karadeniz II. Organik Tarım Kongresi, Rize.
- Çakmakçı R, Erdoğan Ü. 2012. Organik Tarım. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Ders Kitabı Yayın No: 236, Erzurum, s. 369.
- Çetiner S. 2015. Organik ürünler daha lezzetli ve besleyici mi? Tarla Sera.
- Dangour AD, Dodhia SK, Hayter A, Allen E, Lock K, Uauy R. 2009. Nutritional quality of organic foods: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 90: 680-685.
- Delis A. 2003. Mycotoxin contamination of regular and organic foodstuff. Scientific plan for a sustainable development policy, Belgium.
- Dlouhy J. 1981. Product quality in alternative agriculture. *Food Quality - Concepts and methodology*; Elm Farm Research Centre Colloquium, 30-35.
- Ekolojik Tarım Organizasyonu (ETO) Derneği, 2016. İzmir.
- Eltun R. 1996. The Apelsvoll cropping system experiment. III. Yield and grain quality of cereals. *Norwegian Journal of Agricultural Science*, 10: 7-21.
- Eppendorfer WH, Eggum BO. 1992. Dietary fibre, sugar, starch and amino acid content of kale, ryegrass and seed of rape and field beans as influenced by S- and N-fertilization. *Plant Foods for Human Nutrition*, 42: 359-371.
- Erdoğan Ü ve Kavaz A. 2009. İnsan Beslenmesinde Konvansiyonel Meyve Sebzelere Taşıdığı Riskler. *Akademik Gıda*, 7 (1): 47-52.
- Erdoğan Ü, Erdoğan Y, Çakmakçı R, Turan M. 2014. Organic Farming and Sustainable Rural Development Çoruh Valley, Present at the IFOAM Organic World Congress, İstanbul.
- Estes EA, Herrera JE, Bender M. 1994. Organic produce sales within North Carolina: a survey of buyer options. Department of Agricultural and Resource Economics, North Carolina State University, Raleigh, NC.
- Fischer A, Richter C. 1984. Influence of organic and mineral fertilizers on yield and quality of potatoes. In: Vogtmann H, Boehncke E, Fricke I, es. *The Importance of Biological Agriculture in a World of Diminishing Resources*. Witzhausen: Verlagsgruppe Weiland, 1984: 236-248.
- Forman J, Silverstein J. 2012. Organic Foods: Health and Environmental Advantages and Disadvantages. *Pediatrics*, 130 (5): 1406-1415.
- Ghidini S, Zanardi E, Battaglia A, Varisco G, Ferretti E, Campanini G, Chizzolini R. 2005. Comparison of contaminant and residue levels in organic and conventional milk and meat products from Northern Italy. *Food Additives and Contaminants*. 22 (1): 9-14.
- Guadagnin SG, Rath S and Reyes FGR. 2005. Evaluation of the nitrate content in leaf vegetables produced through different agricultural systems. *Food Additives and Contaminants*, 22 (12): 1203-1208.
- Guinot P, Jondreville C and Laurent F. 1991. Comparison of milk from farms with biological, conventional and transitional feeding. *Milchwissenschaft*, 46: 779-782.
- Hajslava J, Schulzova V, Slanina P, Janne K, Hellena KE and Andersson CH. 2005. Quality of organically and conventionally grown potatoes: four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. *Food additives and contaminants*, 22 (6): 514-534.
- Hallmann E, Rembialkowska E and Kapron L. 2005. Zawartość związków bioaktywnych w po-midorach and papryce z uprawy ekologicznej and konwencjonalnej. Wybrane zagadnienia ekologiczne we współczesnym rolnictwie. Monografia, PIMR, Poznan, tom 2: 258-263.
- Hallmann E, Rembialkowska E, Szafirowska A and Grudzien K. 2007. Znaczenie surowców z produkcji ekologicznej w profilaktyce zdrowotnej na przykładzie papryki z uprawy ekologicznej. *Roczniki PZH*, 58 (1): 77-82.
- Heaton S. 2001. Organic farming, food quality and human health. Soil Association report, Bristol, UK, 87.
- Hermansen JE, Badsbegr JH, Kristensen T, Gundersen V. 2005. Major and trace elements in organically or conventionally produced milk. *J of Dairy Research*, 72: 362-368.
- Hogstad S, Risvik E, Steinsholt K. 1997. Sensory Quality and Chemical Composition in Carrots: A Multivariate Study. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section B, Soil and Plant Science*, 47 (253-264).
- Hoogenboom LAP, Bokhorst JG, Northolt MD, Van de Vijver LPL, Broex NJG, Mevius DJ, Meijs JAC, Van der J. 2008. Contaminants and microorganisms in Dutch organic food products: a comparison with conventional products. *Food Addit. and Contam*, 25 (10): 1195-1207.
- Howard V. 2005. Oral Presentation at QLIF Congress., Newcastle.
- Hunter D, Foster M, McArthur JO, Ojha R, Petocz P, Samman S. 2011. Evaluation of the micronutrient composition of plant foods produced by organic and conventional agricultural methods. *Critical reviews in food science and nutrition*, 51 (6): 571-582.
- Husak RL, Sebranek JG, Bregendahl K. 2008. A Survey of Commercially Available Broilers Marketed as Organic, Free-Range and Conventional Broilers for Cooked Meat Yields, Meat Composition and Relative Value. *Poultry Science*, 87 (11): 2367-2376.
- İlbeği İ. 2004. Gıda Güvenliği ve Tüketicinin Korunması. *Gıda Mühendisliği Dergisi*.
- Jolly DA, Norris K. 1991. Marketing prospects for organic and pesticide-free produce. *American Journal of Alternative Agriculture*, 6 (4): 174-179.
- Jorgensen K, Rasmussen G, Thorup I 1996. Ochratoxin A in Danish cereals 1986-1992 and daily intake by the Danish population. *Food Additives and Contaminants*, 13 (1): 95-104.
- Jukes TH. 1990. Organic apple juice no antidote for alar. *Journal of the American Dietetic Association*, 90 (3): 371.
- Kaya S. 2012. Bazı Organik Tarım Ürünlerinde Aflatoksin, Okratoksin A ve Fumonisin Varlığının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kirk J, Slade K. 2002. An investigation into UK consumer perception of organic lamb. In: Kyriazakis, Zervas (Eds.), *Proceeding of Organic Meat and Milk from Ruminants*, Athens, October 4-6, EAAP Publication, 106: 157-161.
- Lairon D, Termine E, Gauthier S, Trouilloud M, Lafont H and Hauton JCH. 1984. Effets of organic and mineral fertilization on the contents of vegetables in minerals, vitamin C and nitrates, w: H, Vogtmann an in. (ed.) *The Importance of Biological Agriculture in a World of Diminishing Resources*. Proc. 5th IFOAM Conference, Verlagsgruppe, Witzhausen.
- Lairon D. 2010. Butritional quality and safety of organic food. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30 (1): 33-41.
- Lin BH, Payson S, Wertz J. 1986. Opinions of professional buyers toward organic produce: a case study of Mid-Atlantic market for fresh tomatoes. *Agribusiness*, 12 (1): 89-97.
- Lovejoy SB. 1994. Are organic foods safer? Austin, TX: Texas Botanical Garden Society (TBGS) Newsletter. <http://www.greensmiths.com/organicfoods.htm>

- Lu C, Toepel K, Irish R, Fenske RA, Barr DB, Bravo R. 2006. Organic diets significantly lower children's dietary exposure to organophosphorus pesticides. *Environ Health Perspect*, 114 (2): 260-263.
- Lund P. 1991. Characterization of Alternatively Produced Milk. *Milchwissenschaft*, 46: 166–169.
- Mäder P, Hahn D, Dubois D, Gunst L, Alföldi T, Bergmann H, Oehme M, Amado R, Schneider H, Graf U, Velimirov A, Fließbach A, Niggli U. 2007. Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87 (10): 1826–1835.
- Mader P, Pfiffner L, Niggli U, Balzer U, Balzer F, Plpchsberger K, Velimirov A and Besson JM. 1993. Effect of three farming systems (bio-dynamic, bio-organic, conventional) on yield and quality of beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *esculenta* L.) in a seven year crop rotation. *Acta horticulturae*, 339: 10-31.
- Magkos F, Arvaniti F, Zampelas A. 2003. Organic food: nutritious food or food for thought? A review of the evidence. *International journal of food sciences and nutrition*, 54 (5): 357-371.
- 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.
- Malmauret L, Parent-Massin D, Hardy JL, Verger P. 2002. Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France. *Food Additives and Contaminants*, 19 (6): 524–532.
- Marcus MB. 2001. Organic foods offer peace of mind-at a price, *US News World Rep.*, 130 (2): 48-50.
- Maruejols B, Goulard F. 1999. Residus de pesticides dans le lait. Des resultats encourageants pour les produits de l'agriculture biologique. *Altern. Agric.*, 37: 10–13.
- Marx H, Gedek B, Kollarczik B. 1994. Comparative studies of the bacterial and mycological status of ecologically and conventionally grown crops. *European Journal of Nutrition*, 33 (3): 239–243.
- Marx H, Gedek B, Kollarczik B. 1995. Comparative investigations of mycotoxological status of alternatively and conventionally grown crops. *European Food Research and Technology*, 201 (1): 83–86.
- Matt D, Rembalkowska E, Luik A, Peetsmann and Pehme S. 2011. Quality of Organic vs. Conventional Food and Effects on Health. *Estonian University of Life Sciences, Report*.
- Mazzoncini M, Belloni P, Risaliti R, Antichi D. 2007. Organic Vs Conventional Winter Wheat Quality and Organoleptic Bread Test. *Proceedings of the 3rd International Congress of the European Integrated Project, March 20-23, University of Hohenheim, Germany: 135-138*.
- Mirvish SS. 1993. Vitamin C inhibition of N-nitroso compounds formation. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 57 (4): 598–599.
- Mislivec PB, Bruce VR, Andrews WH. 1979. Mycological survey of selected health foods. *Applied and Environmental Microbiology*, 37 (3): 567–571.
- Moreira M del R, Roura SI, del Valle CE. 2003. Quality of Swiss chard produced by conventional and organic methods. *Food Science and Technology*, 36 (1): 135–141.
- Oates L, Cohen M, Braun L, Schembri A, Taskova R. 2014. Reduction in urinary organophosphate pesticide metabolites in adults after a week-long organic diet. *Environmental Research*, 132: 105-111.
- Petterson BD. 1978. A comparison between the conventional and biodynamic farming systems as indicated by yields and quality. In: *International IFOAM Conference – Towards a Sustainable Agriculture – Sissach*.
- Poulsen N, Johansen AS, Sorensen JN. 1995. Influence of growth conditions on the value of crisphead lettuce. 4. Quality changes during storage. *Plant Foods for Human Nutrition*, 47 (2): 157–162.
- Prache S, Ballet J, Jailler R, Meteau K, Picard B, Renner M, Bauchart D. 2009. Comparison of the meat and carcass quality of lambs raised in organic or conventional production systems. *Innovations Agronomiques*, 4: 289-296.
- Reganold JP, Glover JD, Andrews PK, Hinman HR. 2001. Sustainability of three apple production systems. *Nature*, 410 (6831): 926-30.
- Rembalkowska E, Rutkowska B. 1996. Comparison of sensory, nutritional and storage quality of potatoes from ecological and conventional farms. In: *Proc. of the 5th International Conf. "Quality for European Integration"* (ed. Szafan M., Koziol J., Malecka M.), Poznan, 382-385.
- Rembalkowska E. 1998. Badania porownawcze jakosci zdrowotnej and odzywczej marchwi and bialej kapusty z gospodarstw ekologicznych and konwencjonalnych. *Rocz. AR Pozn. CCCIV, Ogrod*, 27: 257-266.
- Rembalkowska E. 2000a. Whole someness and Sensory Quality of Potatoes and Selected Vegetables from the Organic Farms. *Fundacja Rozwoj SGGW, Warszawa*.
- Rembalkowska E. 2000b. The nutritive and sensory quality of carrots and white cabbage from organic and conventional farms. *13th IFOAM Scientific Conference*, p. 297.
- Rembalkowska E, Hallmann E and Szafarowska A. 2005. Nutritive quality of tomato fruits from organic and conventional cultivation. *Culinary Arts and Sciences V. Global and National Perspectives*. (ed. Edwards JSA, Kowrygo B, Rejman K): 193–202.
- Rembalkowska E. 2007. Review Quality of Plant Products from Organic Agriculture. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87: 2757–2762.
- Ritieni A. 2003. Patulin in Italian commercial apple products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (20): 6086-6090.
- Roesch M, Doherr MG, Blum JW. 2005. Performance of dairy cows on swiss farms with organic and integrated production. *Journal of Dairy Science*, 88: 2462-2475.
- Rossi F, Bertuzzi T, Comizzoli S, Turconi G, Roggi C, Pagani M, Cravedi P, Pietri A. 2006. Preliminary survey on composition and quality of conventional and organic wheat. *Italian Journal of Food Science*, 18 (4): 355-366.
- Rossi F, Godani F, Bertuzzi T, Trevisan M, Ferrari F and Gatti S. 2008. Health-promoting substances and heavy metal content in tomatoes grown with different farming techniques. *European Journal of Nutrition*, 47 (5): 266–272.
- Rutkowska G. 1999. Badania zawartosci azotanow and azotynow w warzywach uprawianych ekologicznie and konwencjonalnie. *Przem. Spoz.*, 53 (6): 47-49.
- Ryan MH, Derrick JW, Dann PR. 2004. Grain Mineral Concentrations and Yield of Wheat Grown under Organic and Conventional Management. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84 (3): 207–216.
- Schollenberger M, Jara HT, Suchy S, Drochner W and Müller HM. 2002. Fusarium toxins in wheat flour collected in area in southwest. Germany. *International Journal of Food Microbiology*, 72 (1-2): 85-89.
- Schollenberger M, Suchy S, Jara HT, Drochner W, Müller HM. 1999. A survey of Fusarium toxins in cereal-based foods marketed in an area of southwest Germany. *Mycopathologia*, 147: 49–57.
- Schuphan W. 1974. Nutritional value of crops as influenced by organic and inorganic fertilizer treatments–*Qualitas Plantarum–Pl.Fds. Hum.Nutr.XIII*, 4: 333–358.
- Sloniewski K, Sakowski T, Jozwik A, Rembalkowska E. 2005. The influence of the grazing season on polyunsaturated fatty acids content in cow milk fat from Bieszczady Region of Poland. *Proceedings of the 4th SAFO Workshop, Frick, Switzerland*.

- Smith-Spangler C, Brandeau ML, Hunter GE, Bavinger JC, Pearson M, Eschbach PJ, Sundaram V, Liu H, Schirmer P, Stave C, Olkin I and Bravata DM. 2012. Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives? A systematic review. *Ann Intern Med.*, 157: 348-366.
- Spadaro D, Ciavarella A, Frati S, Garibaldi A and Gullino ML. 2008. Occurrence and level of patulin contamination in conventional and organic apple juices marketed Italy. Poster at: Cultivating the Future Based on Science:2nd Conference of the International Society of Organic Agriculture Research ISOFAR. Modern, Italy, June 18-20, 2008.
- Sparling E, Wilken K, McKenzie J. 1992. Marketing fresh produce in Colorado supermarkets. Report to Colorado Department of Agriculture and USDA Federate State Marketing Improvement Program, Fort Collins, Colorado, USA.
- Srednicka-Tober D, Baranski M, Seal C, Sanderson R, Benbrook C, et al. 2016a. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *Br. J. Nutr.*, 115: 994-1011.
- Srednicka-Tober D, Baranski M, Seal CJ, Sanderson R, Benbrook C, et al. 2016b. 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. *Br. J. Nutr.*, 115: 1043-60.
- Szponar L, Kierzkowska E. 1990. Azotany i azotyny w srodowisku oraz ich wplyw na zdrowie czlowieka. *Post Hig Med Do sw* 44: 327-350.
- Terry DL. 1999. U.S. consumption of fertilizer and plant nutrients (1960-1995). Lexington KY: Regulatory Services, University of Kentucky.
- Tobin R, Moane S, Larkin T. 2013. Sensory evaluation of organic and conventional fruits and vegetables available to Irish consumers. *International Journal of Food Science Technology*, 48 (1): 157-162.
- Türközü D, Karabudak E. 2014. Organik Gıdaların Besin Değeri, Gıda Güvenliği ve Lezzet Açısından Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 39 (2): 119-126.
- Uçurum HÖ. 2012. Organik ve Konvansiyonel Yöntemlerle Yetiştirilmiş Taze ve Dondurulmuş Domateslerde Kalıntı Miktarları ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ustaahmetoğlu E, Toklu İ. 2015. Organik Gıda Satın Alma Niyetinde Tutum, Sağlık Bilinci ve Gıda Güvenliğinin Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11 (1): 197-212.
- Uzun S. 2007. Seracılıkta Konvansiyonel/Organik Karşılaştırılması. Organik Tarım Türkiye 1. Kongresi Raporu, 19-20 Ekim 2007, İstanbul.
- Versari A, Parpinello GP and Mattioli AU. 2007. Survey of Patulin Contamination in Italian Apple Juices from Organic and Conventional Agriculture. *Journal of Food Technology*, 5 (2): 143-146.
- Walshe BE, Sheehan EM, Delahunty CM, Morrissey PA, Kerry JP. 2006. Composition, Sensory and Shelf Life Stability Analyses of Longissimus Dorsi Muscle From Steers Reared Under Organic and Conventional Production Systems. *Meat Science*, 73 (2): 319-325.
- Wawrzyniak A, Hamulka J and Golebiewska M. 2004. Ocena zawartosci azotanow [V] i azotanow [III] w wybranych warzywach uprawianych konwencjonalnie i ekologicznie, *Bromatologia and Chemia Toksykologiczna*, 37 (4): 341-345.
- Weibel FP, Bickel R, Leuthold S, Alföldi T. 2000. Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. In M. Herregods, Ed., Ed. *Acta Horticulturae*, 517, p. 417-426. ISHS.
- Williams CM. 2002. Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green? *Proc. Nutr. Soc.*, 61: 19-24.
- Wirth FF, Stanton JL, Wiley JB. 2011. The relative importance of search versus credence product attributes: Organic and locally grown. *Agricultural and Resource Economics Review*, 40 (1): 48-62.
- Woese K, Lange D, Boess C and Bögl KW. 1997. A Comparison of Organically and Conventionally Grown Foods-Results of a Review of the Relevant Literature. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 74 (3): 281-293.
- Worthington V. 1999. Evidence for the Nutritional Superiority of Organic Crops. *Nutrition and Biodynamics*. www.soilandhealth.org/01aglibrary/Arun/V%20Worthington.pdf (Accessed 21 November 2013).
- Worthington V. 2001. Nutritional quality of organic versus conventional fruits, vegetables and grains. *J. Altern. Complement Med.*, 7 (2): 161-173.
- Zadoks JC. 1989. Development of farming systems. Evaluation of the five-year period 1980-1984. Pudoc, Wageningen.
- Zwankhuizen MJ, Govers F, Zadoks JC. 1998. Development of potato late blight epidemics: Disease foci, disease gradients, and infection sources. *Phytopathology*, 88: 754-763.