

Organik Koşullarda Uzun Süreli Sanayi Domatesi (*Lycopersicon lycopersicum L. cv. Rio Grande*) Yetiştiriciliğinin Meyve ve Salça Verimine Etkileri

İbrahim DUMAN* **Ahmet ALTINDIŞLI*** **Uygun AKSOY***
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova- İZMİR.
ibrahim.duman@ege.edu.tr

Özet: Çalışma, 2001-2009 yılları arasında E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliğinde organığe geçiş ve organik süreçteki alanda Yalova Rio Grande domates çeşidinin meyve ve salça verimi ile bazı kalite özelliklerindeki değişimin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. 2001-2003 yılları arasında 3 yıl geçiş, 2004-2009 yılları arasında da organik sertifikalı süreçteki parseller ile konvansiyonel alanda paralel yürütülen çalışmada bakım işlemleri yönetmeliklere göre uygulanmıştır. Meyve ve salça verimi ile briks gibi kalite özellikleri açısından organik ve konvansiyonel parseller arasında istatistiki anlamda önemli fark bulunmamıştır. Her iki uygulamada da ortalama 145 kg/parsel ve 8400 kg/da meyve verimi elde edilmiştir. Organik ve konvansiyonel parsellerden elde edilen % 5.0 briks değeri ile 1500 kg/da salça verimine ulaşıldığı belirlenmiştir. Buna karşılık verim değerleri bakımından deneme yılları arasında ise istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmiş, organik parselde geçiş yıllarında 9.0-9.8 ton/da olan meyve verim değeri organik sertifika sürecinin ilk yıllarında 7.6-8.0 ton/da, son organik yılında da 9.00 ton/da bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: organik tarım, sanayi domatesi, konvansiyonel, verim, kalite.

The Effects of Long-Term Growing of Organically Grown Processing Tomatoes (*Lycopersicon lycopersicum L. cv. Rio Grande*) on Fruit Yield and Paste Output

Abstract: This research was conducted between the years 2001 and 2009 at Ege University Faculty of Agriculture Menemen Research, Production and Application Farm to determine yield and some quality characteristics of processing tomatoes at transition stage from conventional to organic and organic farming by using the open pollinated cultivar Rio Grande. All agricultural practices were done according to regulations in parcels transitioning from conventional to organic (between the years 2001 and 2003), certified organic (between the years 2004 and 2009), and conventional. Generally, there were no statistically significant differences between organic and conventional production systems in yield, paste output and quality properties. The average fruit yield per parcel and decar was around 145 and 8400 kg in both systems, respectively. Brix (around 5.0%) values and paste output (around 1500 kg per decar) was similar in both systems. However, there were statistically significant differences in yield depending on years. Yield varied between 9.0 and 9.8 tons per decar in the organic parcels at transition stage, while it was 7.8-8.0 tons per decar at the first year of the organic certified stage and around 9.0 ton per decar at the last experimental year of the certified organic system.

Keywords: organik farming, processing tomato, conventional, yield, quality

GİRİŞ

Tarımsal faaliyetin çevre üzerine etkisi toprak işleme, sulama, münavebesiz ekim ve bilinçsiz girdi kullanımı nedeniyle farklı şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Binlerce yıl doğayla uyumlu yapılan bitkisel, hayvansal ve tarımsal faaliyetler çevre sorunlarına neden olmazken, hızla artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilme amacıyla, birim alandan daha fazla ürün alabilmek için kullanılan yapay unsurlar, doğal ortamı bozan ve çevre sorunları yaratan bir sektör haline gelmiştir (Taşkaya, 2004). Tarımın çevreye verdiği zararı önlemek için tarımsal tekniklerin gerektiği gibi uygulanması, tarımsal girdilerin bilinçli ve az kullanılması ve organik tarımın yaygınlaşması için sürdürülebilir tarım

* (Sorumlu Yazar) İbrahim DUMAN, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova- İZMİR. (ibrahim.duman@ege.edu.tr)

felsefesinin yaşama geçirilmesi gerekmektedir (Aksoy vd. 2004). Ülkemizde 2000 yılında 403 sebze üreticisi 467 ha alanda 4200 ton organik sebze üretimi yapmıştır. 2006 yılında ise toplam 43 sebze türünde 30.000 ton, 2008 yılında da yine mevcut sebze türleri ile 35-37 bin ton civarında organik sebze üretimi yapıldığı bildirilmiştir (Duman, 2008). Organik sebze tarımında üreticilerin üretim aşamasında karşılaştıkları sorunların başında, uygun üretim materyali temini, bitki koruma ve bitki besleme uygulamaları ile birim alan verimi ve bazı kalite özelliklerindeki değişimin bilinmesi gelmektedir. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak ülkemizde organik tarım faaliyetleri içerisinde uzun süreli yapılan araştırma sonuçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Organik ve konvansiyonel parsellerde 8 yıl süreli yürütülen bu çalışmada, salça ve kuru domates sektöründe önemli üretim payı olan sanayi domatesindeki verim ve kalite özelliklerindeki değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışma E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliğinde 2001-2009 yıllarında 8 yıl süreli yürütülmüştür. Bu amaçla 2001 yılında organik tarım faaliyetleri için "Sertifika Kuruluşu" kontrolünde "geçiş" sürecine alınan alanda başlatılan çalışma, 2001-2003 üretim yıllarında "Geçiş", 2004-2009 yıllarında ise "Organik" sertifikası almıştır. Çalışma, açık tozlanan Yalova-Rio Grande sanayi domatesi çeşidi ile organik ve konvansiyonel parsellerde paralel yürütülmüştür. İlk deneme yılında sertifikalı satın alınan tohum, sonraki yıllarda tarafımızca üretilmiştir (Vural vd. 2000). Fide üretimi çiftlik organik ve konvansiyonel alanında yapılmıştır. Her iki üretim şeklinde de fideler 140*25 cm mesafeler ile suya dikilmiştir. Denemeler 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve her deneme parseli 25 bitkili 2 sıradan ve toplam 50 bitkiden oluşmuştur. Sulama, yıllara göre değişmekle birlikte toplam 8-12 kez salma şeklinde yapılmıştır. Her üretim sezonu sonunda parsellerden alınan toprak örneklerinde gerekli analizler yapılarak toprağın besin maddesi değişimi belirlenmiştir. Bu analiz sonucuna göre de olgun çiftlik gübresi dikim öncesi katı olarak, çiçeklenme döneminde ise "şerbet" olarak uygulanmıştır. Organik parsellerdeki hastalık ve zararlıların kontrolünde organik tarım yönetmeliğinde izin verilen preparatlar kullanılmıştır (Anonim, 2005). Hasat 2 kez (Temmuz ve Ağustos ayı sonu) ve el ile yapılmıştır. Hasat edilen meyveler tartılarak verim değerleri belirlenmiştir. İlk hasat döneminde parsellerden alınan 1.5-2.0 kg meyve örneğinde, ortalama meyve ağırlığı ve meyve sertliği, meyve suyunda da briks, pH, parlaklık (L) ve renk (a/b) değerleri ölçülmüştür. Ölçümlerden parsel verimi, bitki verimi, dekar verimi, erkenci verim ile % 28 kuru madde içerikli salça verimi hesaplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS for Windows 15.0 istatistik paket programında değerlendirilmiş ve uygulamalar ile yıllar arasındaki fark Duncan testine göre belirlenmiştir.

BULGULAR

Uygulamalar ve üretim yıllarına göre elde edilen parsel, bitki ve dekar verim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Elde edilen parsel, bitki ve dekar verim değerleri bakımından organik ve konvansiyonel parseller arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşılık başlangıç süreci olan geçiş ve organik süreç yılları arasındaki fark $p \leq 0.01$ güvenle önemli bulunmuştur. Organik ve konvansiyonel parsellerden elde edilen en yüksek verim değerleri, 154-161 kg/parsel olarak 2001-2002 geçiş ve 154.8 kg/parsel ile 2009 organik yıllarından elde edilmiştir. Parsel verim değeri 2005, 2007 ve 2008 yıllarında ise düşük (125-130 kg) oranlarda gerçekleşmiştir. Parsel verim değerlerinden yararlanılarak belirlenen bir dekar alandan elde edilebilen verim değerleri bakımından yine organik ve konvansiyonel parsel ortalama verim değerleri (8363 ile 8471 kg/da) arasında istatistiki olarak önemli bir fark gözlenmezken parsel verimine benzer şekilde en yüksek dekar verimi 2001 ve 2002 geçiş süreci ile 2009 organik sürecinde sırasıyla 9659, 8990 ve 9117 kg/da olarak gerçekleşmiştir. 2005-2006 ve 2007 organik yıllarında ise yine en düşük oranda dekar verim değerleri elde edilmiştir. Bitki başına elde edilen verim değerleri bakımından ise ilk geçiş sürecinde 3.45 ve 3.21 kg/bitki, son organik sürecinde ise 3.26 kg/bitki verim değeri belirlenmiştir. Organik süreç başlangıç ve ilerleyen dönemlerinde ise bitki başına 2.63-3.06 kg verim elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Uygulama ve üretim yıllarına göre elde edilen verim değerlerindeki değişim

yıl	parsel verim (kg/parsel)				bitki verim (kg/bitki)				toplam verim (kg/da)			
	organik	konv.	ortalama		organik	konv.	ortalama		organik	konv.	ortalama	
2001-geçiş	169.25	154.25	161.75	a ^x	3.52	3.38	3.45	a	9867.71	9450.61	9659.16	a
2002-geçiş	150.25	159.25	154.75	a	3.20	3.22	3.21	a	8966.21	9015.11	8990.66	a
2003-geçiş	136.50	150.25	143.38	a-c	2.87	3.24	3.06	ab	8025.16	9083.14	8554.15	ab
2004-organik	136.25	153.25	144.75	ab	2.83	3.24	3.04	a-c	7926.90	9069.77	8498.34	a-c
2005-organik	131.00	129.25	130.25	bc	2.74	2.62	2.68	bc	7663.55	7335.60	7499.58	bc
2007-organik	133.00	127.25	130.13	bc	2.86	2.60	2.73	bc	8015.71	7280.32	7648.01	bc
2008-organik	127.25	123.75	125.50	c	2.67	2.59	2.63	c	7480.77	7261.57	7371.17	c
2009-organik	152.00	157.75	154.88	a	3.20	3.31	3.26	a	8960.26	9275.33	9117.79	a
ortalama	141.94	144.38	143.17	**	2.99	3.03	3.01	**	8363.28	8471.43	8417.36	**

x: duncan'ın çoklu sınıflandırma testi, ** p= 0.01'e göre önemli. * p= 0.05'e göre önemli.
öd:önemli değil

Uygulamalar ve deneme yıllarına göre elde edilen meyve suyu briks, salça verimi ve ortalama meyve ağırlığı değerleri de Çizelge 2'de verilmiştir. Meyve suyunda belirlenen briks değerleri bakımından uygulamalar ve yıllar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmazken organik ve konvansiyonel parsellerde 4.9-5.0, yıllar arasında ise 4.83-5.11 arasında değişen briks değerleri elde edilmiştir. Toplam meyve verimi ile briks değerlerinden elde edilen % 28 briks içerikli salça verim değerleri bakımından ise dekar verim değerlerine benzer bulgular elde edilmiş ve deneme yılları arasında $p \leq 0.01$ güvenle önemli farklılık belirlenmiştir. Salça verimi özellikle ilk geçiş sürecinde en yüksek (1724 kg/da) ikinci geçiş ve son organik sürecinde ise 1630 ve 1627 kg/da değerlerine ulaşmıştır. Organik dönemin başlangıç ve ilerleyen yıllarında ise 1300-1550 kg/da salça verimi hesaplanmıştır. Parsellerden elde edilen ortalama meyve ağırlığı değerleri bakımından ise yine organik ve konvansiyonel parseller arasında önemli bir fark gözlenmezken deneme yılları arasındaki fark $p \leq 0.05$ güvenle önemli bulunmuştur. Ancak geçiş ve organik sürece bağlı meyve ağırlığı 2007 organik yılı hariç 103-106 g arasında değişen değerlerde bulunmuştur (Çizelge 2).

Deneme yıllarına göre organik ve konvansiyonel parsellerden elde edilen erkenci verim, meyve sertliği, meyve suyu renk (a/b), parlaklık (L) ve pH değerleri bakımından ise uygulamalar ve üretim yılları arasında istatistiki anlamda önemli bir fark belirlenmemiştir.

Çizelge 2. Uygulama ve üretim yıllarına göre elde edilen verim değerlerindeki değişim

yıl	briks (%)			28 salça verimi (kg/da)				ortalama meyve ağırlığı (g)				
	organik	konv.	ortalama	organik	konv.	ortalama		organik	konv.	ortalama		
2001-geçiş	4.88	5.13	5.00	1717.82	1730.49	1724.15	a ^x	110.40	102.59	106.50	a	
2002-geçiş	5.13	5.03	5.08	1641.35	1619.56	1630.45	ab	100.47	105.23	102.85	ab	
2003-geçiş	4.75	4.90	4.83	1367.37	1590.10	1478.74	b-d	110.67	106.61	108.64	a	
2004-organik	5.10	5.13	5.11	1452.74	1659.91	1556.32	a-c	104.27	108.06	106.17	a	
2005-organik	5.05	5.00	5.03	1378.52	1307.76	1343.14	cd	102.83	104.36	103.59	ab	
2007-organik	5.05	4.88	4.96	1444.96	1269.28	1357.12	cd	96.92	100.70	98.81	b	
2008-organik	4.98	5.00	4.99	1325.24	1300.45	1312.84	d	106.72	102.28	104.50	ab	
2009-organik	5.10	4.90	5.00	1634.49	1620.65	1627.57	ab	108.58	99.69	104.13	ab	
ortalama	5.00	4.99	5.00	öd	1495.31	1512.28	1503.79	**	105.11	103.69	104.40	*

x: duncan'ın çoklu sınıflandırma testi, ** p= 0.01'e göre önemli. * p= 0.05'e göre önemli. öd:önemli değil

TARTIŞMA

Geçiş süreci ile başlayan ve 5 yıl organik sertifikalı alanda yürütülen bu çalışmada parsel, dekar ve bitki başına elde edilen verim değerleri bakımından organik ve konvansiyonel parseller arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Organik ve konvansiyonel parsellerden 143-144 kg verim, bitki başına 3 kg verim, bir dekar alandan ise 8363-8471 kg/da verim elde edilmiştir. Ancak deneme yılları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş, organik parselde 2001 ve 2002 yılları ile 2009 yılında en yüksek verim değerine ulaşılmıştır. 2003-2008 yılları arasında ise benzer verim değerleri gözlenirken geçiş sürecinde en yüksek, organik sürecin başladığı ve devam ettiği yıllarda azalan ve son organik ise yılda tekrar yükselen bir verim değeri gözlenmiştir. Verim miktarındaki bu değişim Poudel, vd. (2002), Beşirli vd. (2003) ile Demir ve Polat, (2001), domates ile yaptıkları çalışmalarda benzer bulgular elde etmişlerdir. Nitekim, Denison vd. (2004), organik, konvansiyonel ve baklagil parsellerinde mısır ve domates münavebeli 9 yıl süreli yürüttükleri çalışmada, birim alan veriminin üretim sistemlerine göre değişmediğini ileri sürerken çalışma bulgularını destekler değerlendirme yapmışlardır. Buna karşılık, Martini vd. (2004), konvansiyonel, geçiş ve organik süreçli parsellerde domates ile yürüttükleri çalışmada, bitki gelişim parametreleri ve toplam verim açısından organik ve geçiş süreci arasında fark olmadığını, buna karşılık konvansiyonel parselden daha yüksek verim alındığını ileri sürmüşlerdir. Benzer şekilde Brumfield, (1993), konvansiyonel, organik ve entegre yönetimli üretim sistemlerindeki domates çalışmasında en yüksek verimin entegre sistemden alındığını, organik ve konvansiyonel üretimde daha düşük verime karşılık, organik parselden yüksek oranda I. kalite meyve alındığını vurgularken deneme bulgularının aksine sonuçlar ileri sürmüştür. Poudel vd. (2002), ise 5 yıl süreli yürüttükleri çalışmada, organik, konvansiyonel ve düşük girdili üretim sistemlerindeki salçalık domates veriminde önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca organik parselde ilk yıllarda azalan bir verim değeri yaşanmasına rağmen sonraki yıllarda toprak yapısındaki değişime paralel olarak verim değerlerinin tekrar yükseldiğini belirtirlerken deneme sonuçları ile benzer bulgular ileri sürmüşlerdir. Çünkü Sean vd.(1999), salçalık domates de yürütülen çalışmada, organik yöntemde verimin azot alımı ile doğrudan ilişkili olduğunu belirterek, azot uygulamasına dikkat çekmişlerdir. Nitekim hasat sonunda parsellerden alınan toprak analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 3) denemenin son yıllarına doğru toprakta bulunan azot ve organik madde oranındaki iyileşme özellikle son yıldaki verim artışı ile uyumludur. Organik parsel topraklarındaki N, P ve K içeriğinin son deneme yıllarına doğru artış göstermesi, ilk yıllarda % 1.60-1.70 olan organik madde içeriğinin son yıllarda % 2.85-3.15 oranına

yükselmesi toprak yapısındaki iyileşmeyi işaret etmektedir. Ancak ara yıllardaki verim düşüklüğünün besin maddesi değişimi yanında iklim verileri ile birlikte değerlendirilmesi doğru olacaktır. Nitekim 2007 ve 2008 yıllarında Haziran-Ağustos aylarındaki maksimum sıcaklık değerleri, kuraklık (420-457 kg/m² yıl ve 3 aylık 0.00 kg/m²) ve güneşlenme süresindeki (350-382 saat) değişim dikkate alındığında her iki parselde de benzer verim değişimi elde edilmesi iklim verilerinin etkinliğinin de göz önünde tutulması gerektiğini göstermektedir. Çünkü Vural vd. (2000)'nin ifade ettiği gibi domates üretiminde 35°C üstü sıcaklık değerlerinin tozlaşma ve döllenmeyi olumsuz yönde etkilediği, böylece verim değerlerinde önemli azalışların gözleneceği belirtilirken deneme bulguları bu görüşleri destekler nitelikte bulunmuştur. 2007 ve 2008 yıllarındaki Haziran-Ağustos aylarındaki 40°C üstü sıcaklıkların olumsuz etkisi tahmin edilmektedir.

Çizelge 3. Uygulama ve üretim yıllarına göre üretim sezonu sonunda belirlenen toprak analiz bilgileri

yıl	N (%)		P (ppm)		K (ppm)		organik madde (%)									
	organik	konvan.	organik	konvan.	organik	konvan.	organik	konvan.								
2001	0.075	orta	0.066	orta	5.63	iyi	2.97	orta	422.0	yeterli	378.0	yeterli	1.77	fakir	1.51	fakir
2002	0.085	orta	0.113	iyi	5.13	iyi	2.77	orta	412.0	yeterli	409.0	yeterli	1.66	fakir	1.41	fakir
2003	0.095	iyi	0.123	iyi	5.08	iyi	2.57	orta	423.0	yeterli	407.0	yeterli	1.70	fakir	1.61	fakir
2004	0.140	iyi	0.129	iyi	5.18	iyi	2.67	orta	429.0	yeterli	400.0	yeterli	1.91	fakir	1.91	fakir
2005	0.140	iyi	0.127	iyi	5.18	iyi	2.54	orta	429.0	yeterli	412.0	yeterli	2.24	o.humu	1.90	fakir
2006	0.151	iyi	0.085	orta	8.62	yüksek	5.31	iyi	614.0	yüksek	127.0	noksan	2.44	o.humu	1.68	fakir
2007	0.137	iyi	0.034	fakir	7.82	iyi	2.23	orta	431.2	yeterli	127.4	noksan	3.47	yeterli	1.29	fakir
2008	0.106	iyi	0.034	fakir	8.60	yüksek	7.32	yüksek	259.2	yeterli	86.4	noksan	2.85	o.humu	1.16	fakir
2009	0.190	zengin	0.095	orta	2.88	orta	2.84	orta	355.0	yeterli	393.0	yeterli	3.15	yeterli	1.96	fakir

SONUÇ ve ÖNERİLER

Organik ürüne geçiş sürecinden başlayarak 3 yıl geçiş ve 5 yıl organik süreçte konvansiyonel parsel ile paralel yürütülen bu çalışmada, toplam 8 yıl süresince elde edilen parsel, dekar, bitki verim ve salça verimi ile briks, ve renk değerleri bakımından organik ve konvansiyonel parseller arasında istatistiki olarak önemli bir fark gözlenmemiştir. Organik parsellerden elde edilen verim ve kalite özelliklerine ilişkin değerler ticari ve kimyasal girdilerin kullanıldığı konvansiyonel parsel değerleri ile benzer bulunmuştur. Buna karşılık geçiş süreci ile organik sertifikalı süreci arasındaki deneme yılları arasında söz konusu veriler bakımından istatistiki olarak önemli fark tespit edilmiştir. Geçiş sürecinde yüksek olan verim değeri ilk organik süreçte önemli oranlarda azalış göstermiş, organik üretim süreci sonuna doğru ise tekrar geçiş süreci değerlerine yükselmiştir. Bu bulgu, topraktaki besin maddesi ile organik madde oranındaki değişime paralel gözlenmiştir. Özellikle verim değerlerindeki iyileşme dikkat çekici bulunmuştur. Ancak bu değerlendirmede iklim verilerinin etkisinin de gözardı edilmemesi gerektiği unutulmamalıdır.

TEŞEKKÜR

Proje çalışmalarının yürütülmesinde destek sağlayan İzmir Valiliği, Çevre ve Orman İl Müdürlüğü ile Çevre Vakfına, Ziraat Fakültesi Dekanlığına ve Çiftlik çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anonim, 2005. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik, 10.06.2005,s: 25841.

- Aksoy, U., Y.Tüzel, A. Altındışli, H.Z.Can, E. Onoğur, D. Anaç, B.Okur, M.Çiçekli, Y.Şayan, F.Kırkpınar, 2004. Organik (Ekolojik, Biyolojik) Tarım Uygulamaları. Türkiye Ziraat Müh. VI. Teknik Kong., s: 291-314. Ankara.
- Beşirli, G.; N. Sürmeli, İ.Sönmez, U. Kasım, S. Başay, Ü. Karık, G. Şarlar, K.Çetin, S. Erdoğan, 2003, Domatesin Organik Tarım Koşullarında Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması, Atatürk Bahçe Kült. Araşt. Enst. No: 173.
- Brumfield, 1993. Economic Analysis of Three Tomato Production Systems. XII.th International Symposium on Horticultural Economics. Acta Horticulturae Number 340.
- Demir, H. ve E. Polat, 2001. Organik Olarak Yetiştirilen Domateste Bazı Verim ve Kalite Özellikleri, Türkiye 2. Ekolojik Tarım Semp., s: 266-275. Antalya.
- Denison, R. F., Dennis, C. B., T. E. Kearney, 2004. Crop yields over the first nine years of LTRAS, a long-term comparison of field crop systems in a Mediterranean climate, Field Crops Research, 86 (2004), p: 267–277.
- Duman, İ., 2008. Ülkemiz Sebze Üretiminde Organik Sebzeciliğin Yeri ve Önemi, Hasad Derg., Bitkisel Üretim, Ekim 2008, yıl; 24, sayı; 281 , s:62 - 70.
- Martina, E. A., J. S. Buyer, D. C. Bryanta, T. K. Hartzc, R. F. Denisona, 2004. Yield increases during the organic transition: improving soil quality or increasing experience, Field Crops Research, 86 (2004), p: 255–266.
- Poudel, D. D., W.R. Horwath, W.T. Lanini, S.R. Temple, and A.H.C. van Bruggen, 2002, Comparison of soil N availability and leaching potential, crop yields and weeds in organic, low-input and conventional farming systems in northern California, Agriculture Ecosystems and Environment 90 (2002), p: 125–137.
- Sean C., M., W.R. Horwath, C. Shennan, K.M. Scow, W.T.Lantni and H.Ferris, 1999. Nitrogen, weeds and water as yield-limiting factors in conventional, low-input, and organic tomato systems, Ecosystems and Envir. 73, p: 257–270.
- Taşkaya, B. 2004. Tarım ve Çevre, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, BAKIŞ, Sayı:5, s: 8, Nisan 2004. Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000. Kültür Sebzeleri, E.Ü. Basımevi, s: 261-292, Bornova-İzmir.

