

ÇAY ATIKLARININ ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANIMI¹

Ahsen I. ÖZGÜVEN²

ÖZET

Bu denemede çay atığının çilek yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternatif organik gübre olarak kullanılması amaçlanmıştır. Çiftlik gübresinin çilek yetiştiriciliğinde kullanılması maliyeti artırmaktadır. Çay ise ülkemizde çok miktarda tüketilmekte ve dolayısıyla her gün çok miktarda çay atığı çöpe atılmaktadır.

Bu çalışma 1993-95 yılları arasında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılmıştır. Deneme 216 (Dorit) çilek çeşidine ait frigo fideler ile yaz dikim sistemine göre kurulmuştur. Denemede organik madde olarak değişik oranlarda çay atığı ve kontrol olarak da çiftlik gübresi kullanılmıştır.

Her iki deneme yılında da çay atığı çiftlik gübresinden daha yüksek, bitki başına verim, meyve ağırlığı ve SÇKM değerleri vermiştir.

Elde edilen bulgular, çay atığının çilek yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternatif bir organik gübre olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

GİRİŞ

Yoğun olarak tarım yapılan topraklarda organik gübreleme verim ve kalite artışı sağlayan faktörlerden biridir. Ülkemizde çiftçilerin organik gübre olarak kullandığı hemen hemen tek materyal çiftlik gübresidir. Bu gübre gerekli miktarda, periyotta ve yeterli olgunlukta uygulanmadığı zaman yarar yerine zarar verebilmektedir. Uygun miktarda ve yeterince sık uygulanmadığı zaman özellikle sıcak bölgelerde hemen parçalanmaktadır.

Uygulanan çiftlik gübresinin yeterince olgun olmamasından dolayı da zaman zaman bitki ölümleri gözlenmektedir. Günümüzde, Türkiye’de çiftlik gübresinin olgunlaştırılması ilkel

koşullarda, bilgisizce yapılmaktadır. Oysa yurt dışında çiftlik gübresinin olgunlaşması üzerinde araştırmalar yapıp, belli kriterler saptanmış ve hatta sözü edilen kompostların bitkilere zararlı toprak kökenli mikroorganizmaların faaliyetlerini önlediği ve bitki gelişimini arttırdığı konusunda çalışmalar yapılmıştır (2, 3, 4).

Ancak yanmış çiftlik gübresinin oldukça pahalı olması ve tarlada yabancı ot sorununu artırması ise maliyetini arttırmakta ve dolayısıyla yetiştiriciler verim ve kaliteyi artırıcı başka arayışlara yönelmektedirler. Bu durumda çiftlik gübresinin yerini tutabilecek organik atıkların kompost yapılarak organik madde olarak toprağa kazandırılması sonucunda, basit bir atık olarak tarım alanlarından uzaklaştırılacağı yerde,

¹ Yayın Kuruluna geliş tarihi: Mart 1997

² Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ADANA

bu organik atıkların tekrar organik madde olarak tarım topraklarına eklenmesi sağlanacaktır. Bu hem ekonomik açıdan, hem de topraklarımızın besin içeriği olarak korunması yönünden önemlidir. Bu atıklardan biri de her gün çöpe döktüğümüz çay atıklarıdır. Yaygın olarak çay tüketimi yapılan ülkemizde bir günde çok miktarda çay atığı çöpe dökülmektedir ve bu atıklar böylece tarım alanlarından uzaklaştırılmaktadır.

Bu çalışmada organik bir materyal olan çay atıklarını organik gübre olarak tarım alanlarına tekrar kazandırmak için bunların kurutularak çilek tarımında çiftlik gübresine karşı alternatif olarak kullanılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 1993-95 tarihleri arasında 2 yıl süre ile Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Materyal olarak 216 (Dorit) çilek çeşidinin frigo fideleri kullanılmıştır. Bu frigo fideler yaz dikim sistemi ile her saksıya birer adet olmak üzere değişik oranlarda çay atığı-harç karışımı içeren saksılara dikilmişlerdir.

Metot

Denemede her ortamda belli oranlarda kullanılmak üzere harç (1:1 oranında kırmızı toprak ve dere kumu karışımı) hazırlanmıştır. Ta-

nık olarak 1:2 (çiftlik gübresi:harç) ve 1:4 (çiftlik gübresi:harç) oranları kullanılmıştır. Ancak 1:2 oranındaki ortamda bulunan tanık bitkiler çiftlik gübresinin fazla olmasından dolayı ölmüşlerdir. Bu nedenle tanık olarak sadece 1:4 oranı kullanılmıştır. Çay atığı ise 1:1, 1:2, 1:4 ve 1:8 oranlarında (çay atığı:harç) hazırlanmıştır.

Deneme her yinelemede 10 adet bitki olmak üzere 3 yinelemeli tesadüf blokları deneme desenine göre (1) kurulmuştur.

Deneme kriterleri olarak verim (g/bitki), meyve ağırlığı (g), SÇKM (%), vegetatif gelişme (1-5 skalası) ve donmuş çiçek sayısı incelenmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Ortamdaki besin içerikleri

Çay atığı ve çiftlik gübresinin değişik oranlarda hazırlanmadan önce içerdikleri besin maddelerinin miktarları saptanmıştır (Cetvel 1).

Buna göre makro elementlerde çay atığının N içeriği (% 1.4098), çiftlik gübresinden (% 1.1795) daha fazla, diğer makro besin elementlerinin içeriği ise çiftlik gübresinde, çay atığından daha yüksek bulunmuştur. Mikro elementlerde ise çiftlik gübresinin Cu içeriği (44.0 ppm), çay atığından (22.1 ppm) daha fazla diğer mikro besin elementlerin içeriği ise çay atığında çiftlik gübresinden daha yüksek olarak saptanmıştır (Cetvel 1).

Cetvel 1. Çay atığı ve çiftlik gübresi ortamlarının makro ve mikro besin içerikleri.

Table 1. The contents of macro and micro nutrient of tea wastes and farm yard manure.

Ortamlar <i>Media</i>	N (%)	P (%)	K (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
Çay atığı <i>Tea wastes</i>	1.4098	0.0401	0.1	3025.1	27.1	523.1	22.1
Çiftlik gübresi <i>Farm yard manure</i>	1.1795	0.1673	0.9	2989.9	77.5	384.8	44.0

Bitki başına verim ve aylara dağılımı

1993-94 döneminde tüm yetiştirme periyodu boyunca bitki başına en yüksek verim çay atığının 1:4 oranından (308.67 g/bitki) elde edilirken, en düşük verim tanıktan (185.25 g/bitki) elde edilmiştir. 1994-95 döneminde ise bitki başına verimler arasında önemli bir fark görülmemiştir. Bununla birlikte en yüksek verim çay atığının 1:2 oranından (175.85 g/bitki) elde edilirken, en düşük verim yine tanıktan (89.91 g/bitki) elde edilmiştir (Cetvel 2,3).

Verimin aylara dağılımı bakımından 1993-94 döneminde aylar arasında önemli bir fark bulunmamakla birlikte en yüksek ortalama verim, verimin başladığı Nisan ayında (90.54 g/bitki) alınmıştır. 1994-95 döneminde ise aylar arasındaki fark önemsiz bulunmuş ve en yüksek ortalama verim, Mayıs ayında (91.70 g/bitki) alınmıştır (Cetvel 2, 3). Her iki deneme döneminde de çay atığının bütün oranlarının verimi, tanık olan çiftlik gübresinden daha yüksek olmuştur.

Cetvel 2. 1993-94 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin aylık verim üzerine etkileri (g/bitki).

Table 2. The effect of tea wastes and farm yard manure on monthly yield during 1993-94 season (g/plant).

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Nisan April	56.29	92.70	80.12	117.07	106.52	90.54
Mayıs May	67.21	90.66	74.20	106.40	102.20	88.13
Haziran June	61.75	86.20	72.65	85.20	86.34	78.43
Toplam verim Total yield	185.25 c	269.56 ab	226.97 bc	308.67 a	295.06 a	

LSD (ortam, media)=14.979

LSD (zaman, time)= Önemli değil (Non significant)

Cetvel 3. 1994-95 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin çilekte aylık verim üzerine etkileri (g/bitki).

Table 3. The effect of tea wastes and farm yard manure on monthly yield during 1994-95 season (g/plant).

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Nisan April	31.53	72.78	52.95	68.66	53.81	55.95 a
Mayıs May	58.40	86.27	122.90	80.59	110.33	91.70 b
Toplam verim Total yield	89.93	159.05	175.85	149.25	164.14	

LSD (ortam, media)= Önemli değil (Non significant)

LSD (zaman, time)=27.961

Meyve ağırlığı

Denemenin birinci yılında en yüksek meyve ağırlığı çay atığının 1:4 oranından (13.43 g) alınırken, en düşük meyve ağırlığı tanıktan (8.43 g) alınmıştır. İkinci yılda ise en iri meyveler çay atığının 1:8 oranından (13.22 g) alınmış, en kü-

çük meyveler ise çay atığının 1:1 oranından (9.64 g) elde edilmiştir.

Her iki deneme yılında da en iri meyveler verimin başladığı Nisan ayından elde edilmiştir. Sonraki aylarda ise meyve ağırlığı azalmıştır (Cetvel 4,5).

Cetvel 4. 1993-94 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin çilekte aylık ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri(g).

Table 4. The effect of tea wastes and farm yard manure on monthly fruit weight during 1993-94 season (g)

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Nisan April	8.46	12.42	9.65	13.96	12.34	11.37 a
Mayıs May	8.40	11.67	9.00	13.70	12.00	10.95 ab
Haziran June	8.43	11.00	8.20	12.64	11.26	10.31 b
Ortam ortalaması Average of Media	8.43 c	11.70 b	8.95 c	13.43 a	11.87 b	

LSD (ortam, media)=0.69

LSD (zaman, time)=0.64

Cetvel 5. 1994-95 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin çilekte aylık ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri(g).

Table 5. The effect of tea wastes and farm yard manure on monthly fruit weight during 1994-95 season (g)

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Nisan April	13.31	13.17	15.51	14.58	19.02	15.12
Mayıs May	8.59	6.11	7.19	7.08	7.42	7.28
Ortam ortalaması Average of Media	10.95	9.64	11.35	10.83	13.22	

LSD (ortam, media)=Önemli değil (Non significant)

LSD (zaman, time)= Önemli değil (Non significant)

Suda çözünen kuru madde miktarı

Denemenin birinci yılında en yüksek SÇKM çay atığının 1:4 oranından (% 9.53) elde edilirken, en düşük SÇKM tanıktan (% 6.40) elde edilmiştir. İkinci yılda ise en yüksek SÇKM çay

atığının 1:1 oranından (% 8.02) elde edilmiştir. En düşük SÇKM oranı ise çay atığının 1:8 oranından (% 6.72) elde edilmiştir (Cetvel 6, 7).

Denemenin her iki yılında da benzer olarak verim mevsiminin sonuna doğru gidildikçe SÇKM oranları yükselmiştir.

Cetvel 6. 1993-94 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin çilekte aylık ortalama SÇKM değeri üzerine etkileri (%).

Table 6. The effect of tea wastes and farm yard manure on monthly TSS during 1993-94 season (%).

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Nisan April	5.50	6.50	6.70	6.70	6.50	6.38 c
Mayıs May	7.30	8.40	7.30	9.70	9.50	8.44 b
Haziran June	6.40	10.70	9.80	12.20	11.50	10.12 a
Ortam ortalaması Average of Media	6.40 d	8.53 b	7.93 c	9.53 a	9.17 a	

LSD (ortam, media)=0.36

LSD (zaman, time)= 0.28

Cetvel 7. 1994-95 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin çilekte aylık ortalama SÇKM değeri üzerine etkileri (%).

Table 7. The effect of tea wastes and farm yard manure on monthly TSS during 1994-95 season (%).

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Nisan April	5.00	6.17	5.83	5.37	6.07	5.69 b
Mayıs May	9.33	9.87	9.57	10.13	7.37	9.25 a
Ortam ortalaması Average of Media	7.17	8.02	7.70	7.75	6.72	

LSD (ortam, media)=Önemli değil

(Non significant)

LSD (zaman, time)= 0.68

Vegetatif gelişme

Vegetatif gelişme değerlendirmesi 1-5 skalası üzerinden yapılmıştır.

Denemenin birinci yılında en yüksek vegetatif gelişme çay atığının 1:8 oranında (4.6)

gözlenirken, en düşük vegetatif gelişme tanıkta (3.1) gözlenmiştir. İkinci yılda ise en yüksek vegetatif gelişme çay atığının 1:1, 1:2, 1:4 oranlarında (5.0) belirlenirken, en düşük vegetatif gelişme tanıkta (4.7) belirlenmiştir (Cetvel 8.9).

Cetvel 8. 1993-94 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin vegetatif gelişme üzerine etkileri (1-5 skalası)

Table 8. The effect of tea wastes and farm yard manure on vegetatif development (1-5 scala)

Aylar Months	Ortamlar Media				
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8
Kasım November	3.6	3.3	3.1	3.7	3.9
Aralık December	3.1	2.8	2.5	4.3	4.5
Ocak January	2.6	2.7	2.0	4.3	4.3
Şubat February	3.3	3.4	2.7	4.6	4.6
Mart March	3.1	3.7	3.4	4.8	4.8
Nisan April	2.5	4.4	4.5	5.0	5.0
Mayıs May	2.0	4.7	4.5	4.8	4.8
Haziran June	4.7	4.5	4.7	4.7	4.7
Ortam ortalaması Average of Media	3.1 c	3.7 bc	3.4 c	4.5 ab	4.6 a

LSD (ortam, media)=0.61

Cetvel 9. 1994-95 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin vegetatif gelişme üzerine etkileri (1-5 skalası)

Table 9. The effect of tea wastes and farm yard manure on vegetatif development (1-5 scala)

Aylar Months	Ortamlar Media				
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8
Aralık December	4.9	5.0	5.0	5.0	4.9
Ocak January	4.2	5.0	5.0	5.0	4.8
Şubat February	4.8	5.0	5.0	5.0	5.0
Mart March	5.0	5.0	5.0	4.8	5.0
Ortam ortalaması Average of Media	4.7 b	5.0 a	5.0 a	5.0 a	4.9 ab

LSD (ortam, media)=0.14

Donmuş çiçek sayısı

Sadece ilk yıl yapılan değerlendirmede en yüksek donmuş çiçek sayısı çay atığının 1:1 oranında (7.5 adet/bitki) görülürken, en düşük donmuş çiçek sayısı ise tanıkta (3.5 adet/bitki) görülmüştür (Cetvel 10).

Bulgular genel olarak incelendiğinde her iki yıl en yüksek verimler çay atığından, en düşük verimler ise çiftlik gübresinden alınmıştır. Yine çay atığı kullanımı meyve ağırlığını, SÇKM içeriğini, bitki tutma yüzdesini ve vegetatif gelişmeyi tanık olan çiftlik gübresine göre çok yükseltmiştir. Çiftlik gübresinin tanık olarak kullanıldığı tütün, mantar kompost atığı vb. organik atıklarla yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar bu çalışmada elde edilen bulguları desteklemektedir (5, 6, 9).

Donmuş çiçek sayısı ise çiftlik gübresinde çay atığından daha az olmuştur. Bunun nedeni çay atığının erkencilik üzerine olan olumlu etki-

sinden kaynaklanmaktadır. Nitekim her iki yılda Nisan ayındaki verimler, çay ortamlarının tüm dozlarında tanık bitkilerinden oldukça fazladır. Özellikle denemenin birinci yılında 1:4 oranındaki çay atığı ortamı, denemenin ikinci yılında ise 1:1 ve 1:4 oranında ki çay atığı ortamlarındaki bitkiler tanık bitkilerinin iki katı kadar yüksek verim vermişlerdir. Bu durum erkencilik parametresinin çok önemli olduğu çilek yetiştiriciliği için ayrıca önem arz etmektedir. (7,8)

İncelenen bu kriterler açısından çay atığı uygulamalarının çiftlik gübresine göre daha üstün olduğu görülmüştür. Verim ve kalite artışı için pek çok sorunu olan çiftlik gübresi kullanılması yerine çöpe atılan tonlarca çay atığının tarımda kullanılmasının daha iyi olduğu elde edilen bu sonuçlarla kanıtlanmıştır. Böylece çay atıkları, çilek tarımında çiftlik gübresine alternatif olarak kullanılabilir.

Cetvel 10. 1993-94 deneme periyodunda çay atığı ve çiftlik gübresinin donmuş çiçek sayısı üzerine etkileri (adet/bitki).

Table 10. The effect of tea wastes and farm yard manure on the number of frozen flower (number/plant).

Aylar Months	Ortamlar Media					Zaman ortalaması Average of time
	Tanık Control	1:1	1:2	1:4	1:8	
Şubat February	4.0	8.0	6.0	6.0	5.0	5.8
Mart March	3.0	7.0	5.0	6.0	7.0	5.6
Ortam ortalaması Average of Media	3.5 b	7.5 a	5.5 a	6.0 a	6.0 ab	

LSD (ortam, media)=1.44

LSD (zaman, time)= Önemli değil (Non significant)

SUMMARY

USING OF TEA WASTES AS ALTERNATIVE FERTILIZERS TO FARM YARD MANURE IN STRAWBERRY PRODUCTION

The aims of this study is to see whether tea wastes can be used as on alternative fertilizers to farm yard manure because the latter is expensive in strawberry growing. Tea is exhausted very much in Turkey and so a plenty of tea wastes become rubbish in everyday in Turkey.

This experiment was carried out in 1993-95 in experimental and implementation areas of Horticultural Department, Agricultural Faculty, Çukurova University. Experiment was carried out in frigo plant of 216 (Dorit) cv. as summer planting system. In this experiment, both tea wastes (as experimental) and farm yard manure (as control) were used. Experiment was designed as randomized blocks with 3 replicates.

In results tea wastes have given higher yield per plant, fruit weight and TSS than farm yard manure in both experimental years.

The results of a two year-experiment have suggested that tea wastes can be used as alternative fertilizers to farm yard manure in strawberry growing.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Bek, Y. ve E. Efe, 1988. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 71. 395 s.
2. Hadar, Y., Y. Inbar and Y. Chen, 1985. Effect of compost maturity on tomato seedling growth. *Scientia Horticulturae* 27:199-208
3. Inbar, Y., Y. Chen and Y. Hadar, 1988. Composting of Agricultural waster for their use as container media. *Simulation of the composting Process Biological waster* 26:247-259.
4. _____, 1991. Carbon-13 CPMAS, NMR and FTIR spectroscopic analysis of organic matter transformations during composting of solid wastes from wineries. *Soil Science* 152 (41): 272-282.
5. Özgüven, A.I., 1996a. Investigation on Opportunities of Strawberry Growing in Sack Culture. 3rd. *Inter. Strawberry Symposium, Holland. Acta Horticulturae (In press)*.
6. _____, 1996b. The effects of grass wastes on the precocity, yield and quality of the strawberry growing. 3rd. *Inter. Strawberry Symposium, Holland. Acta Horticulturae (In press)*.
7. _____ and N. Kaşka, 1991. The effects of GA on the precocity of the Strawberries grown in Adana (Turkey). *Acta Horticulturae No: 73-80*.
8. _____ and _____, 1992. GA₃ uygulanmış çileklerde donların çiçekler ve verim üzerine etkileri. *Doğa Bilim Dergisi* 16(1):103-116.
9. Özgüven, A.I., N. Kaşka, and N. Türemiş, 1996. The opportunities of using Tobacco Compost in Strawberry Growing. 3rd. *Inter Strawberry Symposium, Holland. Acta Horticulturae (In press)*.