

## **Organik ve Konvansiyonel Pamuk Yetiştiriciliğinde Toprak Özelliklerinin Karşılaştırılması**

\*Ülfet ERDAL

Ömer SÖKMEN

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Menemen, İzmir, ulfet.erdal@tarim.gov.tr

### **Özet**

Araştırma, organik ve konvansiyonel sistemlerde topraktaki kimyasalların pamuk verimine olan etkisini karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Deneme, pamuk-pamuk-buğday rotasyon sistemi ile 2002-2008 yılları arasında Menemen Ovasında 7 yıl süre ile gerçekleştirilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre, organik parsellerde sertifikalı gübre ve yeşil gübre uygulanmıştır. Konvansiyonel parsellerde ise sentetik gübre kullanılmıştır. 7 yıllık toprak analizi sonuçlarına göre, kireç, tuzluluk, pH ve K (potasyum) değerleri iki sistemde de değişmemiştir. P (fosfor) değerleri konvansiyonel parsellerde yükselmiştir. İki sistemde de mikro elementler bakımından Fe (demir) ve Cu (bakır) değerleri değişmemiştir. Mn(mangan) her iki sistemde de yükselirken Zn (çinko) değerleri yeterlilik seviyesinin altında bulunmuştur. İstatistik analizlere göre pamuk verimlerinde konvansiyonel ve organik sistemler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik pamuk, konvansiyonel pamuk, toprak özellikleri, pamuk verimi

### **Abstract**

In this study, it is aimed to compare the effects of soil chemicals on cotton crop yield in organic and conventional farming systems. The experiment was carried out in cotton-cotton-wheat rotation system in Menemen, Turkey between 2002-2008 for 7 years. According to soil analysis results, certified fertilizer and green manure were applied as plant nutrition material in organic plots. On the other hand, synthetic fertilizer was applied in conventional plots. According to soil analysis results in 7 years, lime, salinity, pH and K (potassium) values were not different in both systems. P (phosphorus) in conventional plots. In both farming systems, among micro elements, Fe (ferrum) and Cu (copper) values of the soil, did not changed. Mn (manganese) increased in both systems, on the other hand Zn (zinc) values were below adequate levels. According to the statistical analysis, no significant differences were found between organic and conventional growing systems in terms of cotton crop yields.

Keywords: Organic cotton, conventional cotton, soil properties, cotton crop yield.

### **Giriş**

Üretiminde en fazla kimyasal girdi kullanılan bir ürün olan pamuk, ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Pamuk tarımında kimyasal gübrelerin, zirai mücadele ilaçlarının ve bitki gelişme düzenleyicilerinin bilinçsizce ve yoğun olarak kullanılması, pamuk üretiminde artışlar sağlamış olmasına rağmen çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkiler yapmış, aynı zamanda maliyetin artışına neden olduğu gibi doğal dengeyi de bozmuştur (Erdal ve Gürel 2012)., Bu olumsuzluklar sonucunda

çevreye ve sağlığa yönelik artan hassasiyet organik tarım gibi yeni konuların gelişmesine neden olmuştur. Çevrenin korunması ile ilgili bilincin hızla gelişmesi sonucunda, tüketicilerin çevre dostu ürünlere olan talepleri de hızla artmıştır. Birçok ülkede tüketiciler çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyen ürünleri tercih etmeye başlamışlardır. Dünya da gelişen bu farkındalıklar Türkiye'ye de yansıyor, dış ülkelere gelen talepler doğrultusunda sertifikalı organik pamuk yetiştiriciliğine 1990'lı yıllarda başlanmıştır. Organik tarım sistemine uygun bitki besleme materyalleri kullanılarak ve rotasyonun da içinde olduğu üretim sistemleri ile ilgili bilgilere ihtiyaç duyulmuştur. Bu amaçla pamuk tarımı yapılan alanlarda toprak verimliliği ve bitki besin içeriği açısından organik ve konvansiyonel uygulamalar karşılaştırılarak 7 yıl süren çalışma sonucunda topraklarda meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin verime olan etkisi değerlendirilmiştir.

### **Materyal ve Metot**

Araştırmada Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünce melezleme ıslahı ile elde edilen Nazilli-84 pamuk çeşidi kullanılmıştır. Münavebe bitkisi olarak buğdayda ekmeklik ve yazlık bir çeşit olan Cumhuriyet-75 kullanılmıştır. Organik tarım yapılan pamuk deneme alanlarında yeşil gübre olarak 8kg/da fiğ (*Vicia villosa* L.) + 2kg/ da arpa karışımı ile içeriği N:P:K (7:1, 5:3, 5) olan sertifikalı organik gübre kullanılmıştır. Konvansiyonel tarım uygulamalarında ise, azotlu gübre olarak %21'lik amonyum sülfat ile %26'lık amonyum nitrat, fosforlu gübre olarak %43'lük triple süper fosfat, toprak analiz sonuçlarına göre uygulanmıştır.

Araştırma pamuk-pamuk-buğday rotasyon sisteminde, tesadüf parselleri deneme deseninde 5 tekerrürlü ve çakılı olarak yürütülmüştür.

### **Bulgular ve tartışma**

2002-2008 yılları arasında organik ve konvansiyonel pamuk deneme alanlarından 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten her yıl alınan toprakların verimlilik analizleri yapılmıştır. Her iki sistemdeki yıllara ait değişimler incelendiğinde; toplam tuz (%), konvansiyonel ve organik tarım uygulamalarında her iki derinlikte de % 0,15 değerinin altında, yani bitki gelişimi açısından sorun oluşturmadığı belirlenmiştir. Araştırma süresince toplam tuz değerlerinin belli bir düzeyde kalması birikme ve yıkanma dengesinden kaynaklanmaktadır. Araştırma süresince toprak reaksiyonunda (pH) dikkati çeken bir değişim olmamıştır. Bilindiği gibi toprak organik maddesi, sahip olduğu yüksek adsorbsiyon gücü ve buna bağlı olarak alkali (Na, K vb.) ve toprak alkali (Ca, Mg vb.) elementleri adsorbe etmeleri yoluyla yüksek bir tamponluk etkisi yaratarak topraktaki ani pH-değişimlerini düzenlemektedir (Altınbaş vd., 2004). Kireç (%CaCO<sub>3</sub>) açısından, çalışma alanında her iki toprak derinliğinde kireç içeriği ortalama % 3,5- 4,5 aralığında olup 'kireçli' olarak tanımlanmıştır. Deneme konularının toprağın kireç içeriğine belirgin bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bitkiye yarayışlı fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg da<sup>-1</sup>) incelendiğinde konvansiyonel tarım uygulamasında faydalı fosforun, yüzey toprağında çalışma süresince kararlı bir şekilde artış gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan kalibrasyon denemeleri sonucunda toprak analizine dayalı olarak pamuğa verilmesi gereken P miktarı dikkate alınarak gübre uygulamaları yapılmasına rağmen, süreç içerisinde topraktaki P birikimi, özellikle üst toprak katmanında görülmektedir. Organik tarım uygulamasında ise, topraktaki alınabilir P miktarı 4 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> olmasına rağmen, her iki sistemde de alınan kütlü verimi arasında belirgin bir farklılığın olmadığı, hatta son iki yılda organik tarım uygulamasında kütlü verim ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle sürdürülebilir tarım ve toprak kirliliği açısından organik tarımın önemi ortaya çıkmaktadır. Kacar (1972), bildirdiği gibi alt toprak katmanındaki P içeriği, üst toprak katmanındaki P içeriğinin etkilenmediğini, yani fosforun toprak içindeki hareket yeteneğinin kısıtlı oluşundan kaynaklandığını

göstermektedir. Bitkiye yararlı potasyum ( $K_2O$   $kg\ da^{-1}$ ) değerlendirildiğinde ise topraktaki faydalı K, her iki derinlik ve uygulamada fazla olarak nitelendirilmektedir.

Her yıl her iki sistemden 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinde mikroelement analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına ait bulgular incelendiğinde alınabilir Fe ( $mg\ kg^{-1}$ ); Lindsay ve Norvell (1978)'in alınabilir Fe için bildirmiş olduğu 2,5-4,5  $mg\ kg^{-1}$  lik yeterlilik aralığı dikkate alındığında her iki uygulama ve derinlikte bir sorun olmadığı görülmektedir. Alınabilir Cu ( $mg\ kg^{-1}$ ), FAO (1990) topraklarda 0,2  $mg\ kg^{-1}$  alınabilir Cu miktarını yeterli olarak bildirmektedir. 0-20cm ve 20-40cm derinlikteki topraklara ait Cu içerikleri her iki sistemde de sınır değerinin üzerinde bulunmuştur. Yıllara ve uygulamalara göre toprağın alınabilir Cu içeriğinde ise çok belirgin bir değişim gözlenmemiştir. FAO (1990), topraklarda alınabilir Zn için yeterlilik aralığını 0,7-2,4  $mg\ kg^{-1}$  olarak bildirmektedir. Söz konusu değerler dikkate alındığında çalışma alanındaki her iki sisteme ait topraklarda, mikro besin elementi olan Zn yönünden fakir bir görünüm arz etmektedir. Yüzeysel toprağında (0-20 cm) her iki uygulamada da, çalışma başlangıcında düşük olan alınabilir Zn içeriği, deneme süresince kararlı bir şekilde artarak yeterlilik alt sınırına yakın 0,8  $mg\ kg^{-1}$  değerlerine ulaşmıştır. Alt toprak katmanında (20-40 cm) ise alınabilir Zn miktarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yine yüzeysel toprağı gibi bir miktar artış söz konusu olsa da yeterlilik sınırına ulaşamamıştır. Çalışma süresince yetiştiriciliği yapılan pamuk ve buğday bitkisinde, bu düşük alınabilir Zn içeriğine rağmen, morfolojik bir olumsuzluk görülmemiştir. Alınabilir Mn  $mg\ kg^{-1}$  miktarı üst ve alt toprak katmanında çalışma süresince artış göstermiştir. Söz konusu artış her iki tarım uygulamasında da birbirine oldukça benzer şekilde olmuştur. FAO (1990)'nun alınabilir Mn için bildirdiği 14-50  $mg\ kg^{-1}$  lik yeterlilik aralığı dikkate alındığında çalışma alanı topraklarında 2006 yılından itibaren Mn noksanlığı görülmemektedir.

Pamuğun hasat sonrası, organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinden elde edilen kütlü verim değerleri elde edilerek bu değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de, kütlü verim değerlerine ait LSD sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kütlü verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesaplanan F değeri	F tablo Değeri	
					0,05	0,01
Yıl	4	33.755,127	8.438.782	18.657**	2.610	3.830
Sistem	1	620,224	620.224	1.371 öd	4.080	7.310
Yıl x Sistem	4	7.415,453	1.853.863	4.099**	2.610	3.830
Hata	40	18.092,728	452.318			
Genel	49	59.883,532				

öd = önemsiz

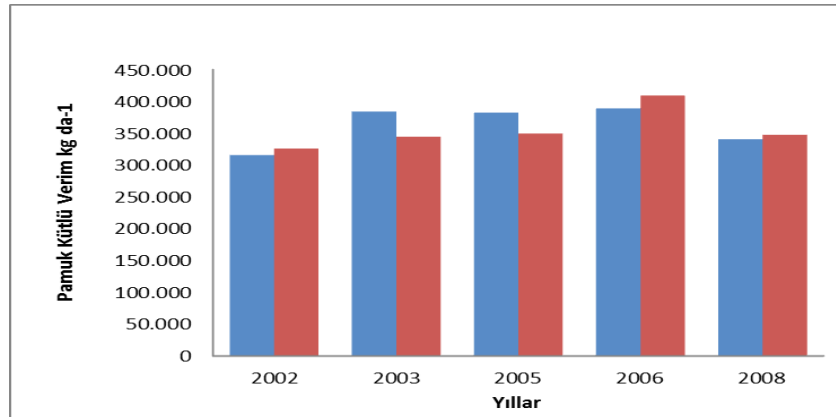
\*\* = önemli 0,01

Çizelge 2. Kütlü verim değerlerine ait LSD sonuçları

Yıllar	Konvansiyonel		Organik	
2002	315.720	b	326.000	b
2003	383.980	a	344.500	ab B**
2005	382.440	a	349.340	ab B*
2006	389.160	a	409.320	ab

2008	340.480	ab	347.400	ab	
		**		**	LSD <sub>0.01</sub> : 36.375
Yılların Ortalaması					LSD <sub>0.05</sub> :27.208
Konvansiyonel	362.356a				
Organik	355.312a				
LSD <sub>0.05</sub>	12.168				

Çizelge 1'e ait analiz sonuçlarına göre, kütlü pamuk veriminde organik ve konvansiyonel tarım sistemleri arasındaki verim farkı önemsiz bulunurken, yıllar arasındaki verim farkı 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıl x Üretim sistemi interaksyonu 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yani yıllara göre üretim sistemi farklı verim vermiştir (Şekil 1). Her iki üretim sisteminde de yıllara göre farklı verim vermesi, o yıl içerisinde oluşan çevre şartlarının kütlü verimi üzerine etkisinden kaynaklanmıştır. Araştırmada bitki yetiştiriciliğinde tarımsal işlemler ile ilgili uygulamalar her yıl için aynı olmakla birlikte, yıllara göre farklı olarak ortaya çıkan çevresel etmenler Campbell ve Jones, (2005); Sezener vd., (2006) bildirdiği gibi kütlü verimde farklılıklara neden olabilmektedir. Çizelge 2. incelendiğinde istatistiki açıdan 2006 ve 2008 yıllarında alınan verimler organik tarım lehine önemli çıkmıştır. Deneme süresince konvansiyonel tarım sisteminde ortalama kütlü verim 315,7-389 kg/da organik tarım sisteminde ise 326-409 kg/da arasında değişmiştir (Şekil 1). Bu değerler bölgede yetiştirilen Nazilli 84 pamuk çeşidinden elde edilen ortalama verim değerleri ile uyum içerisinde (Öden vd.2006).



Şekil 1.Yıllara ait pamuk kütlü verimleri (kg da<sup>-1</sup>) (Erdal vd., 2013)

### Sonuç ve öneriler

Pamuk kütlü verimlerinde, organik parsellerin konvansiyonel parsellere çok yakın verimlere sahip olması, pamuğun organik olarak yetiştiriciliğinde olumlu bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Toprak verimliliği açısından organik parsellere uygulanan bitki besleme materyallerinde, konvansiyonel parsellere uygulanan kimyasal gübrelere karşı bir eksiklik tespit edilmemiş olup, P bakımından konvansiyonel parsellerde bir birikme olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı fosforlu gübrelerin kadmiyum gibi çeşitli ağır metalleri içermesi bakımından toprakta kirlilik yaratmasının, çevre açısından da olumsuz bir sonuç ortaya çıkarabileceği unutulmamalıdır. Organik tarımda ilk yıllarda verimde genellikle düşüş görülebilmektedir. Ancak yıllar geçtikçe verim, uygun bitki besleme ve rotasyon ile toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının iyileşmesi sonucunda konvansiyonel tarım sistemiyle yarışabilecek seviyeye gelebilmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi organik pamuk yetiştiriciliğinde optimum verime, diğer organik ürünlerde olduğu gibi uzun vadeli bir süreç sonunda ulaşılabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Çiftçiye yeterli bilgi desteğinin verilmesi halinde, organik

üretimde oluşacak verim ve kalite kayıplarının önüne geçilebilmesi durumunda Ege Bölgesinin organik pamuk yetiştiriciliği açısından uygun olduğu, bu çalışma sonuçları ile de desteklenmektedir.

#### **Kaynakça**

- Altınbaş, Ü., Çengel, M., Uysal, H., Okur, B., Kurucu, Y., ve Delibacak, S., 2004. Toprak bilimi, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları no: 557, İzmir.
- Campbell, B.T., and M.A. Jones. 2005. Assessment of genotype × environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. *Euphytica* 144:69–78.
- Erdal, Ü., Gürel A .,2012. Status of organic cotton production in Turkey. 11th Meeting of the Inter-Regional Cooperative Research Network on Cotton for the Mediterranean and Middle East Regions, 05-07 November, pp 6, Antalya, Turkey
- Erdal,Ü., Sökmen Ö., Göçmez S., Bilir L. , Üner K., Okur N., Okur B., Anaç D.,Ongun A. R., Ertem A., Çakmak R., 2013. Pamuk Yetiştiriciliğinde Organik ve Konvansiyonel Tarım Uygulamalarının Verim Kalite ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri.03 UTAEM .Proje Sonuç Raporu.
- FAO, 1990. Micronutrients. Assessment at the Country Level. An International Study. Food and Agricultural Organization Soil Bulletin. 63. Roma.
- Kacar,B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No:453. Ankara.
- Lampkin, N., 1990. Organic Farming press books,UK.
- Lindsay,W.L., W.A. Norvell, 1978. Development of DPTA Soil Test For Zn, Fe, Mn, And Cu. *Soil Sci. of Amer. Journ.* 42(3) : 421-428.
- Oden,O.,Gurbuz,M.,Kahraman,D. Ozsoy,U.,Kayam,Y.,Lomas,M,.Mandel,M. 2006 The Impact Of Climate Agro-Technology Soil, Socio. Economic Factors On Cotton Yield.
- Sezener, V., Bozbek, T., Unay, A. and Yavas, 2006. I.Evaluation Of Cotton Yield Trials Under Mediterranean Conditions İn Turkey. *Asian J. Of Plant Sci.*, , 5(4): 686-689