



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Bazı Organik Besin Kaynaklarının Cin Mısırın (*Zea mays L. everta*) Tane Verimine Etkisi

Haktan CİHANGİR^a, Abdullah ÖKTEM^b

^aTarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu Mardin İl Koordinatörlüğü, Yenişehir, Mardin, TÜRKİYE

^bHarran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa, TÜRKİYE

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi DOI: 10.15832/ankutbd.446383

Sorumlu Yazar: Haktan CİHANGİR, E-posta: haktancihangir@gmail.com, Tel: +90 (532) 350 15 92

Geliş Tarihi: 06 Şubat 2015, Düzeltmelerin Gelişi: 13 Haziran 2016, Kabul: 14 Temmuz 2016

ÖZET

Bu çalışma 16 farklı organik besin kaynağının cin mısırının (*Zea mays L. everta*) tane verimine etkisini belirlemek amacıyla Diyarbakır'ın Çermik ilçesinde 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve bitkisel materyal olarak Ant-Cin 98 cin mısır çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada geleneksel yöntem dışında organik besin maddeleri olarak torf, kompost, sığır gübresi, tavuk gübresi, at gübresi, koyun gübresi, güvercin gübresi, solucan gübresi, deniz yosunu gübresi + sığır gübresi, kompost + humik asit, sığır gübresi + humik asit, tavuk gübresi + humik asit, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit, torf + humik asit kullanılmıştır. Her iki yılda da uygulamaların cin mısır verimini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir ($P \leq 0.01$). İki yılın ortalamasında en yüksek cin mısır tane verimi sırasıyla; deniz yosunu + sığır gübresi, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamaların tane verimleri sırasıyla; 526.54 kg da⁻¹, 516.85 kg da⁻¹ ve 497.07 kg da⁻¹ olmuştur. Deniz yosunu + sığır gübresi, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit ve güvercin gübresi uygulamalarına ait tane veriminde, geleneksele göre sırasıyla % 9.47, % 7.45, % 3.34 ile % 0.52'e varan verim artışı oluşmuştur. Çalışmada ayrıca ekonomik kârlılık durumu da belirlenmiştir. Dekardan en fazla net kâr sağlayan uygulama 2010 yılında at gübresi + humik asit (2280.64 TL da⁻¹), 2011 yılında ise at gübresi (2545.82 TL da⁻¹) uygulamaları olmuştur. Verim, kalite ve net ekonomik kârlılık göz önüne alındığında; at gübresi, tavuk gübresi, kompost, sığır gübresi, koyun gübresi ile humik asit uygulamaları organik cin mısır tarımında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Cin mısır; Organik gübre; Humik asit; Tane verimi

Effects of Some Organic Nutrient Sources on Grain Yield of Popcorn (*Zea mays L. everta*)

ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Haktan CİHANGİR, E-mail: haktancihangir@gmail.com, Tel: +90 (532) 350 15 92

Received: 06 February 2015, Received in Revised Form: 13 June 2016, Accepted: 14 July 2016

ABSTRACT

This study was carried out to determine effect of sixteen different organic nutrition sources to grain yield of popcorn (*Zea mays L. everta*) in Çermik district of Diyarbakır province of Turkey between 2010 and 2011 years. The research was established according to Randomized Complete Block Designs (RCBD) with 3 replicates and Ant-Cin 98 popcorn variety was used as crop material in the study. Organic nutrition sources were torf, compost, cattle manure, chicken manure, horse manure, sheep manure, pigeon manure, vermicompost, seaweed + cattle manure, compost + humic acid, cattle manure + humic acid, chicken manure + humic acid, horse manure + humic acid, sheep manure + humic acid and torf + humic acid except conventional. In both years, applications affected significantly popcorn yield ($P \leq 0.01$). According to average of two years, the highest popcorn grain yields were found at seaweed + cattle manure, horse manure + humic acid and sheep manure + humic acid applications. Grain yields of these applications were 526.54 kg da⁻¹, 516.85 kg da⁻¹ and 497.07 kg da⁻¹, respectively. Seaweed + cattle manure, horse manure + humic acid, sheep manure + humic acid and pigeon manure of applications were caused a 9.47%, 7.45%, 3.34%, 0.52% increase in yield compared with the conventional application, respectively. Also economic analysis was performed in this study. The greatest net profits were obtained from horse manure + humic acid application (2280.64 TL da⁻¹) in 2010 while horse manure (2545.82 TL da⁻¹) application in 2011. According to yield, quality and economic net profit; horse manure, chicken manure, compost, cattle manure, sheep manure and humic acid applications can be used in organic popcorn farming.

Keywords: Popcorn; Organic manure; Humic acid; Grain yield

© Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

1. Giriş

Cin mısırı patlatılarak doğrudan insan beslenmesinde kullanılmaktadır. Ülkemizde cin mısırın ekiliş alanı, üretim ve tüketim miktarı ile ilgili herhangi bir istatistiğe rastlanmamıştır. Adana, Çanakkale, Adapazarı, Antalya, Isparta ve Burdur illeri çevresinde, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde ekiminin yapıldığı bildirilmektedir (Kün 1997). Mısır tarımının yapıldığı bölgelerde cin mısırının yetiştirilebileceği belirtilmektedir (Öktem 1997; Ülger 1998). Cin mısırının tüketimi son yıllarda artış göstermiş olup üretime olan talepte her geçen gün artmaktadır. Tüketicilerin organik olarak yetiştirilmiş ürünlere rağbet etme eğilimleri sürekli artış göstermektedir. Cin mısırının doğrudan insanlar tarafından tüketilmesi nedeniyle organik cin mısırı ürününe olan talebin daha fazla olduğu görülmektedir. Önümüzdeki yıllarda organik yetiştirilmiş cin mısırına olan talebin artarak devam edeceği tahmin edilmektedir. GAP bölgesinde sentetik kimyasalların az kullanılması, doğal şartlarda çeşitli ürünlerin yetiştiriliyor olması, tarım alanlarının kirlenmemiş olması nedeniyle büyük bir organik tarım potansiyeli bulunmaktadır.

Organik tarımda kullanılabilecek en önemli bitki besin maddesi kaynakları büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvan gübreleri ile bitkisel atıkların olduğu bilinmektedir. Son yıllarda organik tarımda kullanılan gübrelerin yelpazesi genişlemiş ve kompost, humik ve fulvik asit, leonardit gibi organik materyallere ilave olarak içerisinde çeşitli mikroorganizma türleri, enzimleri ve yosun ekstraktları içeren gübreler ticari boyutta üretilmeye başlanmıştır.

Çalışma konusu ile ilgili olarak dünyanın farklı bölgelerinde yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Anaç & Okur (1996), organik gübre olarak Biofarm (sertifikalı organik gübre) ve çiftlik (sertifikasız) gübresinin deneme topraklarına uygulanması ile mısır bitkisinin kuru ağırlık, mineral içeriği ve veriminin kontrole göre belirgin artış gösterdiğini ve istatistiksel anlamda önemli olduğunu ($P < 0.001$) bildirmişlerdir. Delate & Combardella (2000), geleneksel ve organik gübrenin mısır bitkisinin verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar yürüttükleri çalışma sonucunda, organik olarak yetiştirilen mısır bitkisinden elde ettikleri verimin (903.1 kg da⁻¹), geleneksel olarak

yetiştirilen mısır bitkisine nazaran (884.3 kg da⁻¹) daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Neill & Robinson (2001), geleneksel, sığır gübresi, tavuk gübresi ve herhangi bir gübrenin uygulanmadığı bir çalışma sonucunda, sığır gübresinin uygulandığı parsellerden elde edilen tane veriminin diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç verdiğini ifade etmişlerdir. Wang et al (2003), organik gübrenin % 26, sentetik gübrenin de mısır verimine % 74 katkı sağladığını bildirmişlerdir. Sharif et al (2004), en yüksek tane verimini organik gübre ve inorganik gübreye humik asit ilave edilmesi sonucunda elde etmişlerdir. Prasanna et al (2007), en yüksek tane verimini solucan gübre uygulamasından; Shafiq-ur-Rehman et al (2008) ise kimyasal gübrenin uygulandığı parsellerde en yüksek tane verimini elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, organik tarıma yönelik kullanılan bazı organik besin kaynaklarının cin mısırın tane verimi üzerine etkisini ve ekonomik anlamda en uygun organik besin kaynağını belirlemek amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma Diyarbakır ili Çermik İlçesi Aşağışeyhler köyünde 2010 ve 2011 yıllarında II. ürün koşullarında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü 2010 ve 2011 yılları ile uzun yıllara ait iklim değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. Ekimden önce deneme alanından 0-30 cm derinlikten toprak örneği alınarak toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Deneme alanının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüleceği üzere deneme alanının toprağı kırmızı-kahverengi

Çizelge 1- Diyarbakır ilinde 2010, 2011 ve uzun yıllar ortalamasına ait yağış sıcaklık ve nispi nem değerleri

Aylar	Yıllar	Minimum sıcaklık (°C)	Maksimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)
Haziran	2010	14.9	40.8	27.2	8.0	47.6
	2011	13.2	37.9	26.3	14.6	33.9
	Uzun yıllar	16.9	33.7	26.3	7.2	36.0
Temmuz	2010	18.0	44.0	32.7	0.0	34.3
	2011	18.4	45.0	31.5	0.2	22.6
	Uzun yıllar	21.7	38.5	31.2	0.7	27.0
Ağustos	2010	18.0	43.6	32.4	0.0	32.2
	2011	16.0	43.5	31.2	0.0	22.3
	Uzun yıllar	21.0	38.1	30.3	0.3	27.0
Eylül	2010	13.6	41.2	26.8	3.0	44.7
	2011	12.8	38.1	25.6	1.9	28.5
	Uzun yıllar	16.0	33.1	24.8	2.6	31.0
Ekim	2010	7.3	30.0	17.6	49.2	61.8
	2011	3.0	32.8	17.4	57.4	52.5
	Uzun yıllar	10.1	25.3	17.2	30.8	48.0
Kasım	2010	1.0	26.1	12.0	0.0	57.4
	2011	-4.7	19.9	6.6	104.0	61.1
	Uzun yıllar	3.6	15.9	9.3	54.6	68.0

Kaynak: Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Anonim 2011).

Çizelge 2- Denemenin yapıldığı alanın 0-30 cm’deki toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	Toprak rengi	pH	Su ile doygunluk (%)	Toplam tuz (%)	Organik madde (%)	CaCO ₃ (%)	Yarıyışlı P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	Yarıyışlı K ₂ O (kg da ⁻¹)
0-30	Killi-tınlı	Kırmızı-kahve	7.4	64.9	0.03	1.19	9.08	2.75	82.05

olup, toprak tekstürü ise killi-tınlıdır. Deneme alanı toprağının tuz oranı düşük, organik madde ve fosfor miktarı yetersiz, potasyum ve kireç oranı fazla ve hafif alkali karakterde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada bitkisel materyal olarak Ant-Cin-98 cin mısır çeşidi kullanılmıştır. Denemede organik yöntemlerle üretilmiş ve organik tarımda kullanılabilirlik sertifikası olan organik materyallerden yararlanılmıştır. Denemede kullanılan organik gübre materyalleri organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmeliğinin 20. maddesi gereğince arazi üzerine verilecek azami saf azot miktarına göre (17 kg da^{-1}) hesaplanarak uygulanmıştır (Resmi gazete 2010). Geleneksel gübre uygulamasında dekara saf olarak 17 kg da^{-1} azot, 8 kg da^{-1} fosfor ve potasyum verilmiştir. Organik besin maddeleri olarak torf, kompost, sığır gübresi, tavuk gübresi, at gübresi, koyun gübresi, güvercin gübresi, solucan gübresi, deniz yosunu gübresi + sığır gübresi, kompost + humik asit, sığır gübresi + humik asit, tavuk gübresi + humik asit, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit, torf + humik asit kullanılmıştır. Araştırmada

kullanılan besin kaynakları azot içeriği ile dekara atılan gübre miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Deneme kurulan alanın organik tarıma uygun hale getirilmesi için, deneme alanına 2008 ve 2009 yıllarında buğday ekilmiş, hiçbir kimyasal gübre ve ilaç uygulanmadan buğday yetiştirilerek hasat edilmiştir. Ekimden önce toprak goble disk ve ardından diskaro ile işlenerek ekime hazır hale getirilmiştir. Deneme Yurtsever (1984)'e göre tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her parsel ($5 \text{ m} \times 2.80 \text{ m}$) 4 sıradan meydana gelmiştir. Ekimde sıra arası mesafeler 70 cm ve sıra üzeri mesafeler 20 cm olmuştur. Besin kaynaklarının çoğu ekim öncesi ve ekimle birlikte, deniz yosunu gübresi ise bir kısmı ekim öncesi toprağa, geri kalanı ise bitkiler 20 cm boya ulaştıktan sonra birer hafta ara ile üç kez olmak üzere yapraktan uygulanmıştır. 15-30 Haziran tarihleri arasında cin mısır tohumları $5\text{-}6 \text{ cm}$ derinliğe elle ekilmiştir. Çıkış için yeterli düzeyde nem bulunmadığı için ekimden sonra yağmurlama sulama, yetiştirme süresi boyunca da karık usulü sulama ile parsellere eşit miktarda su verilmiştir. Parseller arası su geçişini engellemek

Çizelge 3- Organik besin kaynaklarının azot içeriği ile dekara uygulanan miktarları

	Besin kaynakları	N içeriği (%)	Uygulanan miktar
1	Geleneksel gübre (üre)	46	36.96 kg da^{-1}
2	Torf	1.2	1416 kg da^{-1}
3	Kompost	2.5	680 kg da^{-1}
4	Sığır gübresi	3.5	486 kg da^{-1}
5	Tavuk gübresi	3.0	567 kg da^{-1}
6	At gübresi	2.0	850 kg da^{-1}
7	Koyun gübresi	2.0	850 kg da^{-1}
8	Güvercin gübresi	6.0	283 kg da^{-1}
9	Deniz yosunu + sığır gübresi	2.0+3.5	$51.5 \text{ kg da}^{-1} + 457 \text{ kg da}^{-1}$
10	Solucan gübresi	1.5	1133 kg da^{-1}
11	Kompost + humik asit	2.5	$680 \text{ kg da}^{-1} + 140 \text{ g da}^{-1}$
12	Sığır gübresi + humik asit	3.5	$486 \text{ kg da}^{-1} + 140 \text{ g da}^{-1}$
13	Tavuk gübresi + humik asit	3.0	$567 \text{ kg da}^{-1} + 140 \text{ g da}^{-1}$
14	Koyun gübresi + humik asit	2.0	$850 \text{ kg da}^{-1} + 140 \text{ g da}^{-1}$
15	Torf + humik asit	1.2	$1416 \text{ kg da}^{-1} + 140 \text{ g da}^{-1}$
16	At gübresi + humik asit	2.0	$850 \text{ kg da}^{-1} + 140 \text{ g da}^{-1}$

için parseller arasında 2 metre boşluk bırakılmış ve parsellerin etrafı sedde ile çevrilmiştir. Bitki koruma ve bakım yöntemi olarak doğal kültürel önlemler (çimlenmeden sonra tekleme ardından traktör ve el çapası) yapılmıştır. Ayrıca mısır koçan kurdu zararlısına karşı *Trichogramma sp.* faydalı böceği kullanılmıştır. Hasat sırasında parselin her iki başından 0.5 m ve her iki kenarında bulunan birer sıra kenar tesiri olarak atılarak hasat edilmiş ve ortadaki iki sıradan değerler alınmıştır. Elde edilen değerler Totemstat-C paket programı kullanılarak varyans analizine ve Duncan çoklu karşılaştırmasına tabii tutulmuştur (Açıkgöz et al 2004). Ayrıca kullanılan besin maddelerinin hangisinin daha ekonomik olduğunu belirlemek için Vuruş et al (2000)'ın belirttiği şekilde ekonomik analiz de yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Tane verimi

Organik olarak yetiştirilen cin mısırdaki tane verimi ile ilgili varyans analiz değerleri Çizelge 4'de görülmektedir. Araştırmada yıllar ayrı ayrı ve birleştirilerek varyans analizine tabii tutulmuştur. Tane verimi bakımından besin kaynakları arasındaki farklılık 2010 yılı ve 2011 yılında % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İki yılın birleştirilmiş varyans analizinde ise tane verimi bakımından, yıllar, besin kaynakları ve yıl x besin kaynakları interaksyonu % 1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Tane verimine ait ortalama değerler ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre oluşan gruplar Çizelge 5'te verilmiştir. 2010-2011 yılı

Çizelge 4- Tane verimine ait 2010, 2011 ve 2010-2011 birleştirilmiş varyans analizi tablosu

2010						
Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesaplanan F değeri	Tablo değeri % 5	Tablo değeri % 1
Tekerrür	2	586.351	293.176	0.604 öd	3.320	5.390
Besin kaynakları	15	76752.585	5116.839	10.548 **	2.010	2.700
Hata 1	30	14552.362	485.079			
Genel	47	91891.298				
Değişim katsayısı	CV= % 5.33					
2011						
Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	Hesaplanan F değeri	Tablo değeri % 5	Tablo değeri % 1
Tekerrür	2	1544.856	772.428	1.602 öd	3.320	5.390
Besin kaynakları	15	70876.194	4725.080	9.801 **	2.010	2.700
Hata 1	30	14463.127	482.104			
Genel	47	86884.177				
Değişim katsayısı	CV= % 4.26					
2010-2011						
Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	Hesaplanan F değeri	Tablo değeri % 5	Tablo değeri % 1
Tekerrür	2	266.948	133.474	0.143 öd	19.000	99.000
Yıl	1	251745.288	251745.288	270.076**	18.510	98.500
Hata 1	15	1864.258	932.129			
Besin kaynakları	15	88247.618	5883.175	12.166 **	1.840	2.350
Yıl* besin kaynakları	62	59381.162	3958.744	8.186 **	1.840	2.350
Hata 2	95	29015.488	483.591			
Genel		430520.762				
Değişim katsayısı	CV(a)= % 6.57, CV(b)= % 4.74					

*, 0.05'e göre önemli; **, 0.01'e göre önemli; öd, önemli değil

Çizelge 5- Farklı organik besin maddesi kaynaklarının cin mısırın tane verimine etkisi

Besin kaynakları	2010	2011	Ortalama
Geleneksel gübre	390.26 c-f*	571.76 a	481.01 B-E
Torf	362.09 f	480.45 bcd	421.27 F
Kompost	372.85 ef	488.78 bcd	430.82 F
Sığır gübresi	419.39 cd	472.57 cd	445.98 DEF
Tavuk gübresi	379.93 ef	466.44 d	423.18 F
At gübresi	462.24 ab	482.79 bcd	472.52 CDE
Koyun gübresi	408.65 cde	511.63 bc	460.14 C-F
Güvercin gübresi	475.93 a	491.04 bcd	483.49 BCD
Deniz yosunu + sığır gübresi	477.06 a	576.01 a	526.54 A
Solucan gübresi	381.66 def	500.60 bcd	441.13 EF
Kompost + humik asit	379.58 def	508.05 bcd	443.81 EF
Sığır gübresi + humik asit	433.04 bc	486.03 bcd	459.54 CF
Tavuk gübresi + humik asit	386.38 def	516.17 b	451.27 DEF
Koyun gübresi + humik asit	433.70 bc	560.44 a	497.07 ABC
Torf + humik asit	372.17 ef	578.28 a	475.22 CDE
At gübresi + humik asit	475.58 a	558.12 a	516.85 AB
Ortalama	413.16 B	515.57 A	
	Yıl: 0.467		
	2010 Besin kaynakları: 36.721		
	2011 Besin kaynakları: 36.608		
	2010-2011 Ort. besin kaynakları: 2.011		

*, aynı harf grubuna giren ortalamalar arasında Duncan Testine göre 0.05 düzeyinde önemli farklılık yoktur

ortalamaları ele alındığında, farklı besin madde uygulamalarında tane verimi 421.27 kg da⁻¹ ile 526.54 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Tane verimi değeri en yüksek 526.54 kg da⁻¹ ile deniz yosunu + sığır gübresi uygulamasından elde edilmiş ve daha sonra sırasıyla, at gübresi + humik asit (516.85 kg da⁻¹) ile koyun gübresi + humik asit (497.07 kg da⁻¹) parsellerinde belirlenmiştir (Çizelge 5). Birleştirilmiş ortalamalarda en düşük tane verimi ise 421.27 kg da⁻¹ ile torf uygulamasından elde edilmiştir. Yukarıdaki sonuçlardan besin kaynakları içeriğinin, tane verimini olumlu bir şekilde etkilediği ve uygulamalar arasında fark görülmesine sebep olduğu söylenebilir.

Deniz yosunu + sığır gübresi parselinde gübrelerin bir kısmının ekimde geri kalan kısmının ise özellikle yosun gübresinin yaprakdan üç

dönemde verilmesi, cin mısır koçan özelliklerini (koçan uzunluğu, koçan çapı, koçanda tane sayısı, koçanda tane ağırlığı) olumlu etkilemiş ve sonuçta geleneksel ve diğer organik üretim sistemlerine göre daha fazla tane verimi alınmıştır. Yazıcı & Kaynak (2001), deniz yosununun organik tarımda verim ve kaliteyi artırdığını belirterek çalışmamızı desteklemektedir. Warman & Munro-Warman (1993) ise deniz yosunu uygulamasının mısırdaki verime etkisinin bulunmadığını bildirmektedir. Beşirli et al (2009) domateste en fazla verimi koyun gübresinden aldığını, deniz yosununun tek başına kullanımının verime etkisinin olmadığını, ancak deniz yosunun sığır gübresi, koyun gübresi ve tavuk gübresi gibi materyallerle birlikte uygulanmasının daha uygun olacağını belirtmişlerdir. Çalışmamızda da deniz yosunu gübresi sığır gübresi ile birlikte uygulanmıştır.

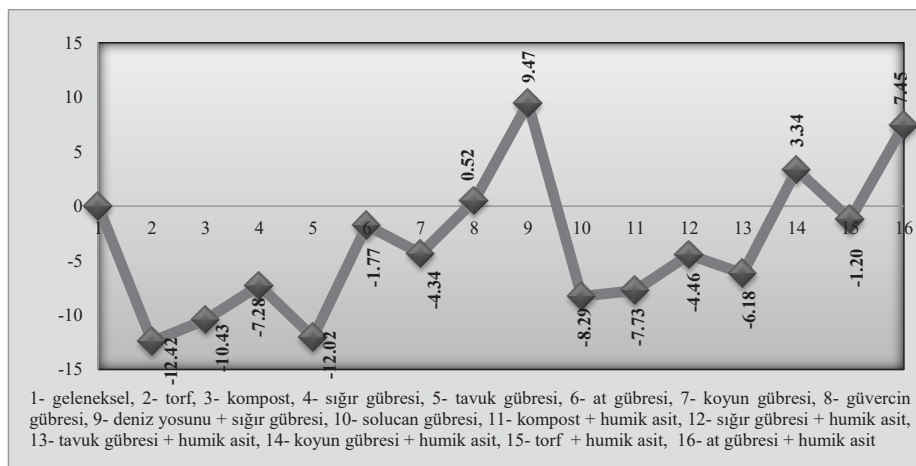
Organik mısır yetiştiriciliğinde tane verimi ile ilgili farklı literatür sonuçları bildirilmiştir. Morris & Lathwell (2004), Efthimiadou et al (2010) ile Dordas et al (2008) sığır gübresinden; Khan et al (2008), Bamire & Amujoyegbe (2004) ile Şeker & Ersoy (2005) tavuk gübresinden; Amujoyegbe et al (2007) ile Mitchell & Tu (2005) tavuk gübresi + inorganik gübreden; Prasanna et al (2007) solucan gübresinden; Ashoka et al (2009) solucan gübre + kimyasal gübreden; Gürses (2010) yeşil gübreden; Leaungvutivirong et al (2004) organik gübre + kompost uygulamasından; Amanullah et al (2006) çiftlik gübresi, kümes gübresi ve bunların kombinasyonundan; Lee & Bartlett (1976) humik asit uygulamasından; Gerzabek & Ulah (1988) humik asit + çinko uygulamasından; Sharif et al (2004) organik gübre + inorganik gübre + humik asit uygulamasından; Gao et al (2003), Manju & Mukerji (1994) ve Kan (2005) çiftlik gübresinden; Thakur et al (2009), Wang et al (2003) ile Shafiq-ur-Rehman et al (2008) geleneksel üretim sisteminden; Liu (2003) ile Mahesh et al (2010) organik gübre + inorganik gübreden en yüksek mısır tane verimini aldıklarını bildirmişlerdir.

Organik besin kaynakları ile geleneksel yöntemden elde edilen tane verimi arasında meydana gelen % olarak artış ve azalış oranları hesaplanarak Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’de yatay düzlem

geleneksel üretim sistemi olarak kabul edilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi, torf uygulaması, tavuk gübresi ve kompost uygulamalarından elde edilen oransal tane verimi değerleri, geleneksel üretim sistemine göre sırasıyla, % 12.42, % 12.02 ve % 10.43 daha düşük bulunmuştur. Buna karşın deniz yosunu + sığır gübresi, at gübresi + humik asit, koyun gübresi + humik asit ve güvercin gübresi uygulamalarından elde edilen oransal tane verim değerleri ise geleneksel üretim sistemine göre sırasıyla, % 9.47, % 7.45, % 3.34 ve % 0.52 daha yüksek bulunmuştur. Diğer organik uygulamaların tane verimi değerleri bakımından beklenen etkiyi gösteremediği ve geleneksel üretim sisteminden daha düşük verim verdikleri görülmektedir.

3.2. Ekonomik analiz

Denemede 2010 yılında cin mısır üretimi için belirlenmiş olan dekara 179.98 TL üretim masrafı değeri, üretimde kullanılan organik besin kaynaklarının masraflarına ilave edilmiş ve böylece her bir organik gübre kaynağının toplam genel masrafı elde edilmiştir. Üretim masrafları yönünden uygulamalar karşılaştırıldığında, ortalama değerlere göre en fazla üretim masrafı torf (16454.98 TL da⁻¹) ve torf + humik asit (16504.98 TL da⁻¹) uygulamalarında yapılmıştır. Anılan bu gübrelerin verim değerlerinin geleneksel gübre sistemine yakın



Şekil 1- Farklı organik besin kaynakları ve geleneksel sistemden elde edilen tane veriminin değerlendirilmesi

olmasına karşılık, üretim masraflarının yüksek olması nedeniyle torf (-14282.44 TL da⁻¹) ve torf + humik asit (-14271.96 TL da⁻¹) uygulamalarında zarar edilmiştir. 2010 yılında üretim masrafı bakımından en ekonomik ve en az masraf olan uygulama 479.98 TL da⁻¹ ile geleneksel gübre uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 6'ya göre cin mısırdan 2010 yılı için bütçe analizi sonucunda ekonomik anlamda en fazla kârlılık 2280.64 TL da⁻¹ ile at gübresi + humik asit uygulamasından, en az kârlılık ise 251.13 TL da⁻¹ ile deniz yosunu + sığır gübresi uygulamasından elde edilmiştir. İlk yıl en fazla kârlılık gösteren at gübresi + humik asit (2280.64 TL da⁻¹) uygulamasını daha sonra sırasıyla, at gübresi (2250.60 TL da⁻¹), sığır gübresi + humik asit (1868.26 TL da⁻¹), sığır gübresi (1836.36 TL da⁻¹), tavuk gübresi (1528.18 TL da⁻¹),

tavuk gübresi + humik asit (1516.88 TL da⁻¹) ve koyun gübresi + humik asit (1515.08 TL da⁻¹) uygulamaları takip etmiştir.

Çizelge 7'ye göre, 2011 yılı için cin mısır üretimi için belirlenmiş olan dekara 215.16 TL üretim masrafı değeri, üretimde kullanılan organik besin kaynaklarının masraflarına ilave edilmiş ve böylece her bir organik gübre kaynağının toplam genel masrafı elde edilmiştir. Üretim masrafları yönünden uygulamalar karşılaştırıldığında, ortalama değerlere göre en fazla üretim masrafı torf (17902.50 TL da⁻¹) ve torf + humik asit (17957.50 TL da⁻¹) uygulamalarında yapılmıştır. Anılan bu gübrelerin verim değerlerinin geleneksel gübre sistemine yakın olmasına karşılık, üretim masraflarının yüksek olması nedeniyle torf (-14994.74 TL da⁻¹) ve torf + humik asit (-14413.84 TL da⁻¹) uygulamalarında

Çizelge 6- 2010 Yılı cin mısır ekonomik kârlılık tablosu

2010 Yılı cin mısır ekonomik kârlılık tablosu						
Besin kaynakları	Genel masraflar	Besin kaynaklarının masrafı	Toplam genel masraf	Gelir*	Kârlılık	
1 Geleneksel gübre	179.98 TL	300.00 TL	479.98 TL	390.26 kg da ⁻¹ x 3.5	885.93 TL	
2 Torf	179.98 TL	16275.00 TL	16454.98 TL	362.09 kg da ⁻¹ x 6.0	-14282.44 TL	
3 Kompost	179.98 TL	1357.14 TL	1537.12 TL	372.85 kg da ⁻¹ x 6.0	699.98 TL	
4 Sığır gübresi	179.98 TL	500.00 TL	679.98 TL	419.39 kg da ⁻¹ x 6.0	1836.36 TL	
5 Tavuk gübresi	179.98 TL	571.42 TL	751.40 TL	379.93 kg da ⁻¹ x 6.0	1528.18 TL	
6 At gübresi	179.98 TL	342.86 TL	522.84 TL	462.24 kg da ⁻¹ x 6.0	2250.60 TL	
7 Koyun gübresi	179.98 TL	857.14 TL	1037.12 TL	408.65 kg da ⁻¹ x 6.0	1414.78 TL	
8 Güvercin gübresi	179.98 TL	1928.52 TL	2108.50 TL	475.93 kg da ⁻¹ x 6.0	747.08 TL	
9 Deniz yosunu + sığır gübresi	179.98 TL	2431.25 TL	2611.23 TL	477.06 kg da ⁻¹ x 6.0	251.13 TL	
10 Solucan gübresi	179.98 TL	1714.28 TL	1894.26 TL	381.66 kg da ⁻¹ x 6.0	395.70 TL	
11 Kompost + humik asit	179.98 TL	1407.14 TL	1587.12 TL	379.58 kg da ⁻¹ x 6.0	690.36 TL	
12 Sığır gübresi + humik asit	179.98 TL	550.00 TL	729.98 TL	433.04 kg da ⁻¹ x 6.0	1868.26 TL	
13 Tavuk gübresi + humik asit	179.98 TL	621.42 TL	801.40 TL	386.38 kg da ⁻¹ x 6.0	1516.88 TL	
14 Koyun gübresi + humik asit	179.98 TL	907.14 TL	1087.12 TL	433.70 kg da ⁻¹ x 6.0	1515.08 TL	
15 Torf + humik asit	179.98 TL	16325.00 TL	16504.98 TL	372.17 kg da ⁻¹ x 6.0	-14271.96 TL	
16 At gübresi + humik asit	179.98 TL	392.86 TL	572.84 TL	475.58 kg da ⁻¹ x 6.0	2280.64 TL	

*, gelir dekadardan alınan verim ile ürün bedelinin çarpılması sonucu elde edilmiştir

Çizelge 7- 2011 Yılı cin mısır ekonomik kârlılık tablosu

2011 Yılı cin mısır ekonomik kârlılık tablosu					
Besin kaynakları	Genel masraflar	Besin kaynaklarının masrafı	Toplam genel masraf	Gelir*	Kârlılık
1 Geleneksel gübre	215.16 TL	330.00 TL	545.16 TL	571.76 kg da ⁻¹ x 4.0 0	1741.88 TL
2 Torf	215.16 TL	17902.50 TL	18117.66 TL	480.45 kg da ⁻¹ x 6.0 5	-14994.74 TL
3 Kompost	215.16 TL	1492.85 TL	1708.01 TL	488.78 kg da ⁻¹ x 6.0 5	1469.06 TL
4 Sığır gübresi	215.16 TL	550.00 TL	765.16 TL	472.57 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2306.54 TL
5 Tavuk gübresi	215.16 TL	628.56 TL	843.72 TL	466.44 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2188.14 TL
6 At gübresi	215.16 TL	377.15 TL	592.31 TL	482.79 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2545.82 TL
7 Koyun gübresi	215.16 TL	942.85 TL	1158.01 TL	511.63 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2167.58 TL
8 Güvercin gübresi	215.16 TL	2121.37 TL	2336.53 TL	491.04 kg da ⁻¹ x 6.0 5	855.23 TL
9 Deniz yosunu + sığır gübresi	215.16 TL	2674.38 TL	2889.54 TL	576.01 kg da ⁻¹ x 6.0 5	854.52 TL
10 Solucan gübresi	215.16 TL	1885.71 TL	2100.87 TL	500.60 kg da ⁻¹ x 6.0 5	1153.03 TL
11 Kompost + humik asit	215.16 TL	1547.85 TL	1763.01 TL	508.05 kg da ⁻¹ x 6.0 5	1539.31 TL
12 Sığır gübresi + humik asit	215.16 TL	605.00 TL	820.16 TL	486.03 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2339.03 TL
13 Tavuk gübresi + humik asit	215.16 TL	683.56 TL	898.72 TL	516.17 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2456.38 TL
14 Koyun gübresi + humik asit	215.16 TL	997.85 TL	1213.01 TL	560.44 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2429.85 TL
15 Torf + humik asit	215.16 TL	17957.50 TL	18172.66 TL	578.28 kg da ⁻¹ x 6.0 5	-14413.84 TL
16 At gübresi + humik asit	215.16 TL	432.15 TL	647.31 TL	558.12 kg da ⁻¹ x 6.0 5	2280.64 TL

*, gelir dekardan alınan verim ile ürün bedelinin çarpılması sonucu elde edilmiştir

zarar edilmiştir. 2011 yılında üretim masrafı bakımından en ekonomik ve en az masraf olan uygulama 545.16 TL da⁻¹ ile geleneksel gübre uygulamasında saptanmıştır.

Yapılan bütçe analizi sonucunda 2011 yılı için ekonomik anlamda en kârlı üretim 2545.82 TL da⁻¹ ile at gübresi uygulamasından elde edilmiş olup bunu sırasıyla; tavuk gübresi + humik asit (2456.38 TL da⁻¹), koyun gübresi + humik asit (2429.85 TL da⁻¹), sığır gübresi + humik asit (2339.03 TL da⁻¹), sığır gübresi (2306.54 TL da⁻¹) ve at gübresi + humik asit (2280.64 TL da⁻¹) uygulamaları izlemiştir. Organik uygulamalar içerisinde en az net kârı (854.52 TL da⁻¹) denemenin tüm özelliklerinde en iyi performans gösteren deniz yosunu + sığır gübresi uygulamasında belirlenmiştir. Bunun nedeni bu uygulamanın toplam masrafı torf ve torf + humik asit dışında diğer organik gübrelerden daha

yüksek çıkmasıdır. İkinci yıl uygulamalar arasında en düşük üretim masrafı ise at gübresi (592.31 TL da⁻¹) uygulamasında belirlenmiştir. 2011 yılında torf ve torf + humik asit dışındaki diğer organik gübre uygulamaların çoğu, geleneksel üretim sisteminden daha fazla kâr getirdiği görülmüştür. Denemenin ikinci yılında ilk yılda olduğu gibi ekonomik kârlılık sağlamayan uygulamalar, aynı zamanda en fazla üretim masrafına da sahip olan torf (-14994.74 TL da⁻¹) ve torf + humik asit (-14413.84 TL da⁻¹) uygulamalarında alınmıştır. Bu uygulamalardan yüksek verim alınması ve satış fiyatının geleneksel sisteme göre yüksek olması üretim masraflarını karşılayamamış ve torf ile torf + humik asit uygulamalarından zarar edilmesine neden olmuştur.

Çalışmanın ikinci yılında, uygulamalar arasında brüt kârı, organik cin mısır yetiştiriciliği uygulamalarının çoğunda geleneksel cin mısır

yetiştiriciliğinden (1741.88 TL da⁻¹) daha yüksek bulunmuştur. Bunda organik ürünlerin kg satış fiyatının geleneksel sisteme nazaran daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırma sonucunda, Diyarbakır koşullarında verim, kalite ve net kârlılık kriterleri göz önüne alınarak, organik cin mısır yetiştiriciliği için özellikle sığır gübresi, at gübresi, tavuk gübresi, kompost, koyun gübresi ile humik asit uygulamalarının tavsiye edilebilir ve ekonomik anlamda en uygun uygulamalar olduğu söylenebilir. Ancak torf uygulaması için ekonomik anlamda bir uygulama olduğu söylenemez. Bulgularımız ekolojik tahıl üretiminde net kâr düzeyinin geleneksel tarıma göre düşük olduğunu bildiren Dobbs et al (1988), Şafiq-ur-Rehman et al (2008), Acar et al (2009)'ın bulguları ile çelişirken, Cengiz et al (2010) ve Şahin et al (2010)'ın organik uygulamalardan alınan verimlerin ticari gübreden daha karlı olduğu belirten tespitleri ile uyum içerisinde.

4. Sonuç

Bu çalışma ile Diyarbakır koşullarında organik cin mısırın yetiştirilebileceği belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek tane verimi veren deniz yosunu + sığır gübresi ile güvercin gübre uygulamaları ekonomik bulunmamıştır. Ancak verim, kalite ve net kârlılık kriterleri göz önüne alındığında, organik cin mısır yetiştiriciliğinde at gübresi, tavuk gübresi, kompost, sığır gübresi, koyun gübresi ile humik asit kullanılabilir ve ekonomik anlamda en uygun uygulamalar olduğu söylenebilir. Ayrıca cin mısırında organik gübreler ile humik asidin birlikte uygulanmasının, organik gübrelerin tek olarak uygulanmasına nazaran daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

Kaynaklar

Acar M, Dok M & Caner Y K (2009). Organik ve geleneksel tarım metodu ile üretilen nohut'un verim, maliyet ve kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. *I. GAP Organik Tarım Kongresi*, 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa, s. 38-46

Açıkgöz N, İlker E & GokcoL A (2004). Assessment of biological research on the computer. EU, TOTEM, No: 2, İzmir

Amanullah M M, Alagesan A, Vaiyapuri K, Pazhanivelan S & Sathyamoorthi K (2006). Intercropping and organic manures on the growth and yield of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 2(5): 183-189

Amujoyegbe B J, Opabode J T & Olayinka A (2007). Effect of organic and inorganic fertilizer on yield and chlorophyll content of maize (*Zea mays L.*) and *Sorghum Bicolour* (L.) Moenc. *African Journal of Biotechnology* 6(16): 1869-1873

Anaç D & Okur B (1996). Toprak verimliliğinin doğal yollar ile artırılması. *Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım Organizasyon Derneği (ETO)*, İzmir, s. 37-73

Anonim (2011). Diyarbakır iline ait 2010, 2011 ve uzun yıllar iklim verileri. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Diyarbakır

Ashoka P, Anand S R, Mudalagiriappa P & Smitha R (2009). Effect of macro and micronutrients with organics on growth, quality, yield and economics of baby corn (*Zea mays L.*) in tungabhadra command area. *Crop Research (Hisar)* 37(1-3): 15-18

Bamire A S & Amujoyegbe B J (2004). Economics of poultry manure utilization in land quality improvement among integrated poultry-maize holder farmers in Southwestern Nigeria. *Journal of Sustainable Agriculture* 23(3): 21-37

Beşirli G, Sönmez İ, Keçeci M & Güçdemir İ H (2009). Organik domates yetiştiriciliğinde yeşil gübreleme ve bazı besin maddelerinin toprak yapısı üzerine etkisi. *I. GAP Organik Tarım Kongresi* 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa, s. 583-591

Cengiz R, Yanıkoğlu S & Sezer M C (2010). Sentetik ve organik gübrelerin mısırdaki (*Zea mays L.*) verim ve kaliteye etkisi. (Ed: A A Vural), *Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010*. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, s. 213-220

Delate K & Combardella C (2000). Comparison of organic and conventional crops at the nelly-kinyon long-term agroecological research. 2000. Iowa University. *Armstrong Research an Demonstraion Farm Bulletin*. 7: 208-210

Dobbs T L, Leddy M G & Smolik J D (1988). Factor influencing the economic potential for alternative farming systems. Case Analyses in South Dakota. *American Journal of Alternative Agriculture* 3: 26-34

Dordas C A, Lithourgidis A S, Matsi T & Barbayiannis N (2008). Application of liquid cattle manure and inorganic fertilizers affect dry matter, nitrogen

- accumulation, and partitioning in maize. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* **80**(3): 283-296
- Efthimiadou A, Bilalis D, Karkanis A & Froud-Williams B (2010). Combined organic/inorganic fertilization enhance soil quality and increased yield, photosynthesis and sustainability of sweet maize crop. *Australian Journal of Crop Science* **4**(9): 722-729
- Gao F, Cao L, Chen G & Shi K (2003). Applied test and study on biological organic fertilizer in glutinous corn. *Journal of Shanghai Jiaotong University-Agricultural Science* **21**(3): 237-241
- Gerzabek M H & Ulah S M (1988). Influence of fulvic and humic acids on the Zn uptake by corn (*Zea mays L.*) from nutrient solution. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* **56**: 141-146
- Gürses M A (2010). Mısır (*Zea mays indentata Sturt.*) yetiştiriciliğinde değişik yeşil gübre ve çiftlik gübresi uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış), Adana
- Kan A (2005). Sert mısırdaki organik ve inorganik gübre dozlarının koçan püskülü verimi ve püsküldeki bitki besin elementi içerikleri üzerine etkileri. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu) Cilt I, s. 253-256
- Khan H Z, Malik M A & Saleem M F (2008). Effect of rate and source of organic material on the production potential of spring maize (*Zea mays L.*). *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* **45**(1): 40-43
- Kün E (1997). Tahıllar II (Sıcak iklim tahılları), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Ders Kitabı No: 432, Ankara
- Leangvutivirog C, Sunantapongsuk V, Limtong P, Nakapraves P & Piriyaapin S (2004). Effect of organic fertilizer on soil improvement in Mab Bon, Tha Yang, *Satuk and Renu Series for Corn Cultivation in Thailand. Symposium*, 14-21 August 2002, No: 57, Paper No: 1899
- Lee Y S & Bartlett R J (1976). Stimulation of plant growth by humic substances. *Soil Science Society of American Journal* **40**: 876-879
- Liu Y T (2003). A positioning study on applying organic fertilizer in maize field on dryland. *Journal of Maize Sciences* **11**(2): 86-88
- Mahesh L C, Kalyanamurthy K N, Ramesha Y M, Yogeeshappa H, Shivakumar K M & Prakash H (2010). Effect of integrated nutrient management on growth and yield of maize (*Zea mays L.*). *International Journal of Agricultural Sciences* **6**(1): 275-277
- Manju B & Mukerji K G (1994). Efficacy of root litter as a biofertilizer. *Biology and Fertility of Soils* **18**(3): 228-230
- Mitchell C C & Tu S (2005). Long-term evaluation of poultry litter as a source of nitrogen for cotton and corn. *Agronomy Journal* **97**: 399-407
- Morris D R & Lathwell D J (2004). Anaerobically digested dairy manure as fertilizer for maize in acid and alkaline soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* **35**(11-12): 1757-1771
- Neill M & Robinson K (2001). NMSU testing organic alternative to chemical fertilizers. *New Mexico State University Research Bulletins* **6**: 2194-2195
- Öktem A (1997). GAP bölgesinde mısır üretim olanakları. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **1**(2): 113-122
- Prasanna K, Halepyati A S, Desai B K & Pujari B T (2007). Effect of integrated nutrient management on the productivity and nutrient uptake by maize (*Zea mays L.*). *Karnataka Journal of Agricultural Sciences* **20**(4): 833-834
- Resmi gazete (2010). Organik tarımın esasları ve uygulanmasına ilişkin yönetmelik. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/08/20100818-4.htm/> (Erişim tarihi: 18.08.2010)
- Shafiq-ur-Rehman M A, Bukhsh A H A & Ishaque M (2008). Comparative performance and profitability of two corn hybrids with organic and inorganic fertilizers. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences* **45**(3): 8-12
- Sharif M, Ahmad M, Sarir M S & Khattak R A (2004). Effect of organic and inorganic fertilizers on the yield and yield components of maize. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering, Veterinary Sciences* **20**(1): 11-16
- Şahin S, Atay S, Gökalp K, Çolak S, Demirtaş M N, Öztürk B, Yılmaz K U, Fidan Ş & Çelik B (2011). Malatya yöresinde organik kayısı yetiştiriciliği. *Organik Tarım Araştırma Sonuçları*, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye, s. 51-56
- Şeker C & Ersoy İ (2005). Değişik organik gübreler ve leonarditin toprak özellikleri ve mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) gelişimi üzerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **19**(35): 46-50

- Thakur G D, Bavalgave V G, Waghmare M S, Kesare B J & Khandekar B S (2009). Effect of fertilizer levels on growth and yield of sweet corn. *International Journal of Agricultural Sciences* **5**(1): 100-102
- Ülger A C (1998). Farklı azot dozu ve sıra üzeri mesafelerinin patlak mısırdaki (*Zea mays everta* Sturt.) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **13**(1): 155-164
- Vuruş H C, Çınar S & Akdemir Ş (2000). Çukurova bölgesinde makarnalık buğdayın azotlu gübre kullanımının ekonomik analizi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* **15**(1): 85-90
- Wang L H, Shi W D, Yang W Y & Li C S (2003). Effect of different ratios of fertilizer application on yield and growth of hybrid maize seeds. *Journal of Jilin Agricultural University* **25**(6): 643-648
- Warman P R & Munro-Warman T R (1993). Do seaweed extracts improve vegetable production? optimization of plant nutrition. Eighth international colloquium for the optimization of plant nutrition, 31 August-8 September 1992, Lisbon, Portugal. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993, pp. 403-407
- Yazıcı K & Kaynak L (2001). Deniz yosunlarının organik tarımda kullanılma olanakları. *Türkiye 2. Ekolojik Sempozyumu*, 14-16 Kasım 2001, Antalya, s. 344-352
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Genel Yayın No: 121, Ankara