



BAZI ORGANİK VE İNORGANİK GÜBRELERİN ŞEKER PANCARI -BUĞDAY EKİM NÖBETİNDE BUĞDAYIN VERİMİNE BAKİYE ETKİLERİ

Cevdet ŞEKER¹

Mustafa TURHAN²

¹ Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Kampüs-Konya/Türkiye

² Şeker Enstitüsü, Etimesgut, Ankara/Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, arazi şartlarında, tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrürlü olarak üç farklı lokasyonda yürütülmüştür. Kompostlaştırılmış tavuk gübresi (TG), kompostlaştırılmış çöp gübresi (ÇG), leonardit (L) ve humik-fulvik asit (HF) ile mineral gübre olarak; amonyum nitrat (AN), triple süper fosfat (TSP) ve potasyum sülfat (PS) gübrelere buğday verimine bakiye etkileri araştırılmıştır. N- P₂O₅ ve K₂O üç farklı dozda sırasıyla; 8-4-5 kg da⁻¹ (NPK1), 16-8-10 kg da⁻¹ (NPK2) ve 24-12-15 kg da⁻¹ (NPK3) olarak kullanılmıştır. TG ve ÇG 1, 2 ve 3 ton da⁻¹; L 20, 40 ve 80 kg da⁻¹ ve HF 5, 10 ve 20 kg da⁻¹ olarak üç farklı dozda uygulanmıştır. Ayrıca, mineral gübrelere NPK1 dozu tüm organik gübre uygulanan parsellere ilave edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerde ilk yıl şeker pancarı yetiştirilmiş, şeker pancarının hasadından hemen sonra aynı parsellere buğday ekilmiştir. Her üç yılda da uygulamaların buğday verimini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Birinci, ikinci ve üçüncü yıllarda en yüksek buğday verimi sırasıyla; TG'nin 3, 1 ve 3 ton da⁻¹ 'lık uygulamalarından elde edilmiştir. Bu uygulamaların buğday verimleri sırasıyla; 4.545, 3.750 ve 3.867 ton ha⁻¹ olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Buğday, buğday verimi, organik gübre, katı atık.

RESIDUAL EFFECTS OF SOME ORGANIC AND MINERAL FERTILISERS ON WHEAT YIELD IN SUGAR BEET-WHEAT ROTATION

ABSTRACT

This investigation was carried out under field conditions and designed as randomised complete blocks with four replications and at three different locations. On wheat yield, residual effects of chicken manure compost (CMC), urban waste compost (UWC), leonardite (L), humic-fulvic acid (HFA), ammonium nitrate (AN), triple super phosphate (TSP) and potassium sulphate (PS) were investigated. Three different doses of N, P₂O₅ and K₂O (8-4-5 kg da⁻¹ (NPK1), 16-8-10 kg da⁻¹ (NPK2) and 24-12-15 kg da⁻¹ (NPK3), CMC (CMC1, CMC2 and CMC3) and UWC (UWC1, UWC2 and UWC3) at rates of 1, 2 and 3 ton da⁻¹, and L (L1, L2 and L3) at rates of 20, 40 ve 80 kg da⁻¹ and HFA (HFA1, HFA2 and HFA3) at rates of 5, 10 ve 20 kg da⁻¹ were studied. Furthermore, NPK1 was applied all of the plots added organic fertilisers. At the first year of experiment, sugar beet was grown in all of the plots. Wheat plant was grown at the same plots after sugar beet harvesting. The results showed that mineral and organic fertilizers significantly affected the yield of wheat. In the first, second and third years, the highest yields of wheat were obtained from the application of CMC3, CMC1 and CMC3 as 34.545, 3.750 and 3.867 ton ha⁻¹, respectively.

Keywords: Wheat, wheat yield, organic manure, solid waste.

GİRİŞ

Türkiye toprakları organik madde bakımından sınırlı alanlar hariç genellikle fakirdir (Dinç ve ark., 2001). Türkiye'de birçok bölgede, özellikle orta Anadolu bölgesinde toprakların organik madde içerikleri % 2'nin hatta % 1'in altına düşmüştür (Munsuz ve ark., 1996; Şeker ve Karakaplan, 1999; Gezgin ve ark., 2001). Orta Anadolu bölgesinde uygulanan tarım teknikleri topraklarda organik madde birikimini azaltarak, toprakların verimliliklerinin kaybolmasına neden olmaktadır. Hasat artıklarının (anızın) yakılması ve organik gübrelemenin yetersiz olması toprak verimliliğindeki düşüşün en önemli sebeplerindedir. Topraklardaki organik madde azlığı, agregatlaşma ve agregatların dayanıklılığını önemli ölçüde etkilemek-

tedir (Şeker ve Karakaplan, 1999). Ayrıca, düşük organik madde seviyesi alkali reaksiyonlu, kireçli Orta Anadolu topraklarında bitki besin elementlerinin yayışlılığına da düşürmektedir. Bu da yetiştirilen ürünlerin verim ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Organik madde eksikliğini gidermek için her türlü bitkisel artıklar, çiftlik gübresi, tavuk gübresi, çöp kompostu ve organik yapıdaki sanayi atıkları kullanılabilir. Bu materyaller toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek, topraklara besin elementleri sağlamakta, dolayısıyla bitkisel üretimde verim ve kaliteyi olumlu etkilemektedirler (Entry ve ark., 1997; Pascual ve ark., 1997; Madejón, ve ark., 2001; Sönmez ve ark., 2002; Kütük ve ark., 2003; Bhattacharya ve ark., 2003; Şeker ve Turhan, 2004). Ayrıca, önemli bileşenleri humik ve

fulvik asitler olan leonardit (ham linyit) ve ekstraksiyon yoluyla elde edilmiş olan humik fulvik asit bileşikleri toprakların ıslah ve verimliliklerinin devamı için önemli olan organik materyallerdir (Stevenson, 1994; Piccolo ve Mbagwu, 1994; Schulten ve Schnitzer, 1998). Kompostlaştırılmış çöp gübresinin tarımda kullanımı, hem çevreyi kirleten bir unsurun ortadan kaldırılmasını sağlamakta ve hem de toprakların verimliliğini yükseltmektedir (Sönmez ve ark., 2002; Bhattacharya ve ark., 2003; Roman ve ark., 2003). Diğer taraftan, organik gübrelerin etkinlikleri mineral gübrelerden farklı olarak daha uzun süre devam etmekte ve bakiye etkisi bulunmaktadır.

Bu nedenle, çalışmanın amacı; Türkiye'deki ekim alanı yaklaşık 9.500.000 ha olan buğday bitkisinin verimine N-P₂O₅-K₂O, TG, ÇG, L ve HF uygulamalarının farklı dozlarının bakiye etkilerini şeker pancarı-buğday rotasyonunda belirlemektir.

Tablo 1. Deneme parseli topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*.

Deneme parselleri	I	II	III	Referans kaynaklar
Deneme yılı	2002	2003	2004	
Kum, %	5.60	5.00	13.50	Day, 1965
Silt, %	45.39	37.50	61.57	Day, 1965
Kil, %	49.01	57.50	24.93	Day, 1965
Tekstür sınıfı	SiC	C	SiL	
pH (H ₂ O, 1;2.5)	8.40	7.92	8.32	Jakson,1962
EC (H ₂ O, 1; 2.5) dS m ⁻¹	0.985	0.440	0.603	Jakson,1962
Organik madde, %	1.11	1.05	1.19	Jakson,1962
Kireç, %	20.61	14.65	15.90	Hızalan ve Ünal, 1966
KDK, cmol kg ⁻¹	41.41	23.80	38.24	US Sal. Lab. St., 1954
Toplam N, %	0.076	0.076	0.077	Bayraklı, 1987
Yarayışlı P, mg kg ⁻¹	22.80	48.13	32.61	Olsen ve ark., 1954
Yarayışlı K, mg kg ⁻¹	55	82	50	Knowels ve Watkin, 1947
B, mg kg ⁻¹	0.470	0.717	0.647	Bray, 1948
Cu, mg kg ⁻¹	1.252	1.031	1.079	Lindsay ve Norvel, 1978
Fe, mg kg ⁻¹	5.935	4.655	6.244	Lindsay ve Norvel, 1978
Mn, mg kg ⁻¹	6.973	5.082	5.146	Lindsay ve Norvel, 1978
Zn, mg kg ⁻¹	0.190	0.354	0.279	Lindsay ve Norvel, 1978
Tarla kapasitesi, %	28.08	28.47	30.20	Peters, 1965
Solma noktası, %	18.48	18.49	20.85	Peters, 1965
Faydalı su, %	9.60	10.00	9.35	Peters, 1965

*: Denemeler farklı toprak özelliklerine sahip üç ayrı parselde yürütülmüştür.

Deneme parseli topraklarının pH'sı ve kireç içerikleri yüksek, tuz ve organik madde içerikleri ise düşük olup, tekstürleri SiC, C ve SiL'dır (Tablo 1). Her üç deneme parselinin azot ve potasyum içeriği düşük olup, birinci parselin fosfor içeriği orta, ikinci parselin fosfor içeriği yüksek ve üçüncü parselin fosfor içeriği ise yeterli düzeydedir (FAO, 1990).

MATERYAL VE METOT

Parsel Özellikleri

Arazi çalışması; 2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarında, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Konya-Alakova deneme istasyonu arazisinin üç farklı parselinde gerçekleştirilmiştir (41-82-27.2 N ve 45-60-15 E; deniz seviyesinden yükseklik 1015 m). Bölge iklimi kurak-yarıkurak karakterde olup; yıllık ortalama sıcaklık 11.4 °C, yıllık ortalama yağış 319.8 mm ve yıllık toplam buharlaşma 1033 mm'dir. Bölgedeki kurak periyot haziran-eylül döneminde olup, bu dönemdeki aylık ortalama yağış 11.9 mm'dir. Deneme alanının yaygın toprak tipi Typic Haploxerepts olup (Soil Survey Staff, 1998), aluviyal materyal üzerinde gelişmiştir (Tablo 1).

Organik Gübreler

TG, işletmedeki her türlü dışkı ve ölü hayvan atıklarının kompostlaştırıldığı silindirik kompost tankına sahip olan özel bir işletmeden temin edilmiştir. Tank üzerinde karıştırma ve havalandırma sistemleri bulunmakta olup, taze olarak tanka doldurulan materyaller bir ayda olgunlaşmaktadır. TG'nin tuzluluğu yüksek olup, önemli miktarda azot, fosfor ve mikro besin elementleri içermektedir (Tablo 2). Sönmez ve ark., (2002) TG'nin organik madde içeriğinin % 42.41, N,

P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içeriklerinin ise sırasıyla; % 2.22, % 1.69, % 1.28, % 5.53, % 0.68, 1993 ppm, 496.6 ppm, 372.8 ppm ve 52.4 ppm olduğunu belirtmişlerdir.

ÇG Antalya'da faaliyet gösteren özel bir şirketten temin edilmiştir. Bu materyal, Kemer belediye sınırlarından toplanan çöplerin, organik olmayan kısımları ayıklandıktan sonra geriye kalan organik kısmın kompostlaştırılması ile hazırlanmaktadır. ÇG'nin de tuzluluğu TG gibi yüksek olup, önemli miktarda azot, potasyum ve mikro besin elementleri içermektedir (Tablo 2). Sönmez ve ark. (2002) ÇG ile yaptıkları araştırmada; kompostlaşmış ÇG'nin organik madde içeriğinin % 71.32, pH'sının 6.94 ve EC'sinin 2.20 dS m⁻¹, ayrıca N, P, K, Mg, Na, Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin sırasıyla; % 2.72, % 0.56, % 0.89, % 0.71, % 0.95, % 5.18, 7604 ppm, 69 ppm, 171 ppm ve 217 ppm olduğunu belirtmişlerdir.

Leonardit Beyşehir-Bayavsar'daki ham linyit yataklarından alınmış ve 1 mm'den geçecek şekilde öğütüldükten sonra kullanılmıştır. HF firma beyanı bileşimi % 70 humik asit ve % 15 fulvik asit olan bir materyaldir.

Deneme Deseni

Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekerrür ve 16 faktörlü olarak planlanmış ve dört yıl sürdürülmüştür. Deneme parseli ebatları 10 m x 2.7 m olup parsel alanı 27 m²'dir. Deneme konuları; kontrol (her hangi bir mineral ve organik gübre uygulanmamıştır), N-P₂O₅-K₂O; 8-4-5 kg da⁻¹, 16-8-10 kg da⁻¹ ve

24-12-15 kg da⁻¹, TG ve ÇG; 1, 2 ve 3 ton da⁻¹, L; 20, 40 ve 80 kg da⁻¹, HF; 5, 10 ve 20 kg da⁻¹ şeklinde hazırlanmıştır. N-P₂O₅-K₂O'nun 8-4-5 kg da⁻¹lık dozu TG, ÇG, L ve HF uygulanan tüm parsellere de uygulanmıştır. Azot AN, fosfor TSP ve potasyum da KS'den sağlanmıştır. TSP'nin 2/3'ü, KS ve organik gübrelerin tamamı toprak işleme öncesi parsellere uygulanmış ve 0-15 cm deriliğinde disk-harrow ile işlenerek toprağa karıştırılmıştır. TSP'nin 1/3 ve AN'nin yarısı şeker pancarı ekimi öncesi Nisan ayında parsellere uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. AN'nin geriye kalan yarısı ise şeker pancarının seyreltilmesinden sonra parsellere uygulanarak, el çapası ile 0-5 cm derinliğinde toprağa karıştırılmıştır. Yukarıda belirtilen uygulamaların yapıldığı parsellerde ilk yıl şeker pancarı yetiştirilmiş, ikinci yıl şeker pancarı hasadından sonra, aynı parsellere 18 cm sıra arası olacak şekilde dekara 20 kg hesabıyla ekmeçlik Gün-91 buğday çeşidi ekilmiştir. Şeker pancarı hasadından sonra parseller ilk olarak pulluk ile 15 cm derinliğinde işlenmiş, daha sonra disk-harrow ile 8-10 cm derinliğinde işlenerek iri kesekler parçalanmış ve düzgün bir yüzey elde etmek için tapan çekilmiştir. Buğday bitkisine herhangi bir gübre uygulaması yapılmamış, sadece yağış yetersizliğinde sulanmıştır. Ayrıca, yabancı ot mücadelesi herbisitler kullanılarak yapılmıştır. Olgunlaşan buğdaylar 1.2 m genişliğinde ve 10 m uzunluğunda toplam 12 m² hasat alanı olacak şekilde parsel biçerdöveri ile hasat edilmiş ve verim ton ha⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Hasat birinci yıl (2002), ikinci yıl (2003) ve üçüncü yıl (2004) sırasıyla 15 temmuz, 15 temmuz ve 22 temmuzda yapılmıştır.

Tablo 2. Denemede kullanılan tavuk gübresi (TG), kompostlaştırılmış çöp gübresi (ÇG), leonardit (L) ve humik-fulvik asidin (HF) bazı özellikleri.

	TG	ÇG	L	HF	Referans kaynaklar
pH (H ₂ O, 1;5)	8.80	8.43	5.33	-	Jackson,1962
EC (H ₂ O, 1;5) dS m ⁻¹	10.38	8.74	2.32	-	Jackson,1962
Organik karbon, %	38.98	39.79	46.93	42.81	Yanma kaybı
N, %	2.73	2.82	0.79	-	Bayraklı, 1987
P, %	2.44	0.85	0.87	-	Lindsay ve Norvel, 1978
K, %	0.30	1.96	nd	-	Lindsay ve Norvel, 1978
B, mg kg ⁻¹	45.6	21.3	349	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Ca, %	9.22	3.55	3.51	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Cd, g kg ⁻¹	6.21	1.3	nd	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Cu, mg kg ⁻¹	27.54	50.30	nd	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Fe, mg kg ⁻¹	1070	4420	4245	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Mg, mg kg ⁻¹	8752	9651	4212	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Mn, mg kg ⁻¹	384	202	148	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Na, mg kg ⁻¹	3032	6590	5243	-	Lindsay ve Norvel, 1978
Zn, mg kg ⁻¹	232	40.3	nd	-	Lindsay ve Norvel, 1978
C/N	14.28	14.09	59.41	-	-

nd: ölçülemedi

İstatistik

Buğday verim değerleri önce varyans analizine tabi tutulmuş, önemli çıkan değerler arasındaki farklılığı belirlemek için LSD testi uygulanmıştır (Minitab, 1995).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Arazi şartlarında yürütülen üç yıllık deneme sonucunda, şeker pancarı bitkisi için yapılan mineral ve organik gübrelemenin, şeker pancarından sonra ekilen

buğday bitkisinin verimine bakiye etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Birinci yıl (2002), NPK3, TG1, TG2, TG3, ÇG2 ve ÇG3 uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında buğday verimini önemli ölçüde artırmışlardır. Diğer uygulamaların buğday verimine bakiye etkisi kontrol ile kıyaslandığında önemsiz çıkmıştır. En yüksek buğday verimi 4.545 ton ha⁻¹ ile TG3 uygulamasında ölçülürken, en düşük buğday verimi 2.473 ton ha⁻¹ ile HF3 uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 3). NPK'nın 24-12-15 kg da⁻¹'lık (N-P₂O₅-K₂O) dozu şeker pancarından sonra ekilen buğday verimine bakiye etki yapmış ve kontrole göre artış % 27.75 olmuştur (Şekil 1). NPK'nın daha düşük dozlarının bakiye etkisi görülmemiştir. TG'nin uygulama dozu arttıkça buğday

verimine bakiye etkisi artmış; 1, 2 ve 3 ton da⁻¹ uygulamaları, kontrole göre buğday verimini sırasıyla; % 40.13, 65.37 ve 76.69 oranında artırmıştır (Şekil 1). Bu da TG uygulamalarının izleyen yıllardaki bakiye etkisinin uygulama dozuna bağlı olarak değişeceğini göstermektedir. ÇG'nin 1 ton da⁻¹'lık uygulama dozu şeker pancarından sonra ekilen buğdayın veriminde bakiye etki oluşturmazken, 2 ve 3 ton da⁻¹'lık uygulama dozları buğday verimini kontrole göre % 40.93 ve 59.69 oranında artırmıştır (Şekil 1). Birinci yılda, TG'nin buğday verimini artırmadaki bakiye etkisi diğer uygulamalardan daha fazla olmuştur. L ve HF uygulamalarının buğday verimine olumlu yada olumsuz herhangi bir bakiye etkisi görülmemiştir.

Tablo 3. Bazı organik ve inorganik gübrelerin şeker pancarından sonra ekilen buğdayın verimine bakiye etkileri.

Yıllar	Uygulamalar	Buğday verimi ton ha ⁻¹		
		2002	2003	2004
Kontrol	0	2.572e	2.737f	2.418c
NPK1	8-4-5 kg da⁻¹	2.781de	2.702f	2.328c
NPK2	16-8-10 kg da⁻¹	2.665e	2.762ef	2.320c
NPK3	24-12-15 kg da⁻¹	3.286cd	2.905ef	2.605c
TG1	1 ton da⁻¹ +NPK1	3.605bc	3.750a	2.729c
TG2	2 ton da⁻¹ +NPK1	4.254a	3.527ab	2.766c
TG3	3 ton da⁻¹ +NPK1	4.545a	3.132de	3.867a
ÇG1	1 ton da⁻¹ +NPK1	2.843de	3.035def	2.732c
ÇG2	2 ton da⁻¹ +NPK1	3.625bc	3.305bcd	2.790c
ÇG3	3 ton da⁻¹ +NPK1	4.108ab	3.417abc	3.342ab
L1	20 kg da⁻¹ +NPK1	2.734e	2.840ef	2.546c
L2	40 kg da⁻¹ +NPK1	2.725e	3.017def	2.693c
L3	80 kg da⁻¹ +NPK1	2.625e	3.092cdef	2.665c
HF1	5 kg da⁻¹ +NPK1	2.720e	2.842ef	2.421c
HF2	10 kg da⁻¹ +NPK1	2.590e	2.890ef	2.333c
HF3	20 kg da⁻¹ +NPK1	2.473e	3.062cdef	2.822c
F değeri		13.35**	4.70**	4.69**
LSD değeri		0.528	0.394	0.526

**P < 0.01

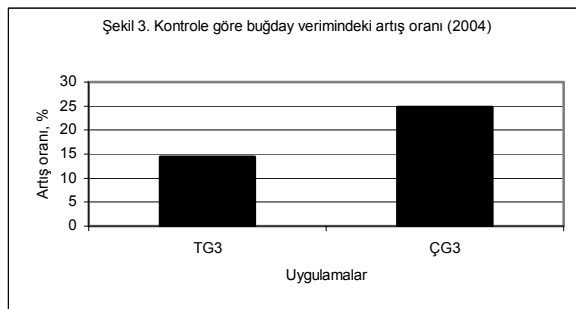
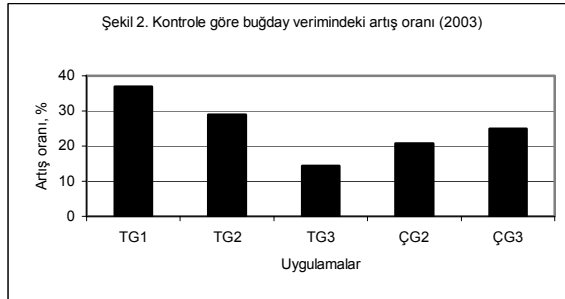
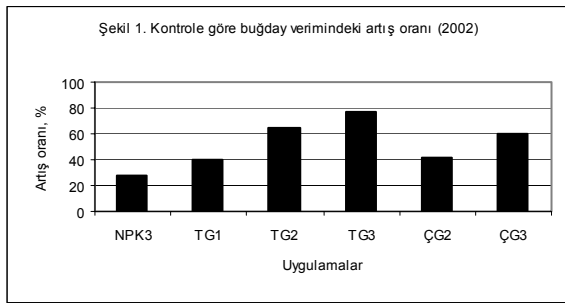
a-f: Aynı harflerle gösterilen değerler arasında istatistiksel olarak fark yoktur P < 0.05.

İkinci yıl (2003), TG1, TG2, TG3, ÇG2, ve ÇG3 uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında buğday verimini önemli ölçüde artırmışlardır. Diğer uygulamaların buğday verimine bakiye etkisi kontrol ile kıyaslandığında önemsiz çıkmıştır. En yüksek buğday verimi 3.75 ton ha⁻¹ ile TG1 uygulamasında ölçülürken, en düşük buğday verimi 2.702 ton ha⁻¹ ile NPK1 uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 3). TG'nin uygulama dozu arttıkça buğday verimine bakiye etkisi azalmış; 1, 2 ve 3 ton da⁻¹ uygulamaları kontrole göre buğday verimini sırasıyla; % 36.99, 28.86 ve 14.42 oranında artırmıştır (Şekil 2). Bu da TG uygulamalarının izleyen yıllardaki bakiye etkisinin uygulama dozuna bağlı olarak değişeceğini göstermektedir. ÇG'nin 1 ton da⁻¹'lık uygulama dozu şeker pancarından sonra ekilen buğdayın veriminde bakiye etki oluşturmazken, 2 ve 3 ton da⁻¹'lık uygulama dozları buğday verimini kontrole göre % 20.73 ve 24.85 oranında artırmıştır (Şekil

2). İkinci yılda da, TG'nin buğday verimini artırmadaki bakiye etkisi diğer uygulamalardan daha fazla olmuştur. L ve HF uygulamalarının buğday verimine olumlu yada olumsuz herhangi bir bakiye etkisi görülmemiştir.

Üçüncü yıl (2004), TG3 ve ÇG3 uygulamaları kontrol ile kıyaslandığında buğday verimini önemli ölçüde artırmışlardır. Diğer uygulamaların buğday verimine bakiye etkisi kontrol ile kıyaslandığında önemsiz çıkmıştır. En yüksek buğday verimi 3.867 ton ha⁻¹ ile TG3 uygulamasında ölçülürken, en düşük buğday verimi 2.32 ton ha⁻¹ ile NPK2 uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 3). TG'nin 3 ton da⁻¹'lık uygulaması kontrole göre buğday verimini % 59.95 oranında artırırken, ÇG'nin 3 ton da⁻¹'lık uygulaması 38.21 oranında artırmıştır (Şekil 3).

Yapılan çalışma sonucunda şeker pancarına uygulanan organik ve inorganik gübrelerin, şeker pancarı hasadından sonra ekilen buğday bitkisinin verimine bakiye etkisinin önemli olduğu, özellikle TG ve ÇG'nin bakiye etkisinin olduğu saptanmıştır. NPK'nın sadece en yüksek dozunun birinci yılda buğday verimini kontrole kıyasla artırmış, L ve HF'in çalışmada kullanılan dozlarının etkisi önemsiz çıkmıştır. Türkiye topraklarının düşük organik madde kapsamı dikkate alındığında, organik gübre kullanımının önemi daha iyi anlaşılacaktır. Organik gübrelerin bakiye etkileri ile ilgili benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir. (Duggan ve Wiles, 1976; Entry ve ark., 1997; Pascual ve ark., 1997; Doran ve Parkin, 1994; Chakrabarti ve ark., 2000; Madejón, ve ark., 2001; Bhattacharyya ve ark., 2003).



KAYNAKLAR

Bayraklı, F. 1987. Toprak ve Bitki analizleri. 19 Mayıs Üniv., Ziraat Fak., Kitap No: 17, Samsun, Türkiye.

Bhattacharyya, P., Chakrabarti, K., Chakraborty, A. 2003. Residual effects of municipal solid waste compost on microbial biomass and activities in mustard growing soil. Archives of Agronomy and Soil Science 49, 585-592.

Bray, R.H. 1948. Correlation of soils tests with crop response to added fertilizers and with fertilizer requirement, Diagnostic Techniques for Soils and Crops, Chap. 2 (ed H.B. Kitehen), Pub. Amer. Potash Inst., Washington D.C.

Chakrabarti, V., Sarkar, B., Chakrabarty, A., Banik, P., Bagchi, D.K: 2000. Organic recycling for soil quality conservation in subtropical plateau region. J. Agron. Crop Sci., 184, 137-142.

Day, P.R. 1965. Particle fractionation and particle-size analysis. In: *Methods of Soil Analysis*, Part I, (Ed Black, C.A.), pp. 545-566. American Society of Agronomy, Madison, WI.

Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Cangir, C. ve Atalay, İ. 2001. Türkiye Toprakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51, Adana.

Doran, J.W., Parkin, T.B. 1994. Defining and assessing soil quality. In: *Defining Soil Quality for Sustainable Environment*, (Eds Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F., Stewart, B.A.), Special Publication 35, pp. 3-21. Soil Sci. Soc. Am. Inc, Madison, WI.

Duggan, J.C., Wiles, C.C. 1976. Effects of municipal composts and nitrogen fertilizer on selected soils and plants. Compost Sci., 17(5), 24-31.

Entry, J.A., Wood, B.H., Edwards, J.H., Wood, C.W. 1997. Influence of organic by-products and nitrogen source on chemical and microbiological status of an agricultural soil. Biol. Fertil. Soil 24, 196-204.

FAO, 1990. Micronutrients assessment at the country level p. 1-208. An International study (M. Silanpää, ed.) FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO, Roma, Italy.

Gezgin, S., Dursun, N., Mamurcu, M., Harmankaya, M., Önder, M., Sade, B., Topal, A., Soylu, S., Akgül, N., Yorgancılar, M., Ceyhan, E., Çiftçi, N., Acar, B., Gültekin, İ., Işık, Y., Şeker, C., Babaoğlu, M. 2001. Boron content of cultivated soils in Central-Southern Anatolia and its relationship with soil properties and irrigation water quality In: Boron In Plant and Animal Nutrition (eds. H. E. Goldbach, B. Rerkasem, M. A. Wimmer, P. H. Brown, M. Thellier, R. W. Bell) 397- 400. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.

Hızalan, E., Ünal, H. 1966. Torağın Kimyasal Analizleri. A. U. Ziraat Fak. Yayın No No, 278, Ankara, Türkiye.

Jackson, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. New York.

Knowels, F., Watkin, J.A. 1947. A Practical Course in Agricultural Chemistry. Mc Millian Co. Ltd. New York.

- Kütük, C., Çaycı, G., Baran, A., Başkan, O., Hartmann, R. 2003. Effects of beer factory sludge on soil properties and growth of sugar beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). *Bioresources Technology* 90, 75-80.
- Lindsay, W.L., Norvel, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42, 421-428.
- Madejon, E., Lopez, R., Murillo, J.M., Cabera, F. 2001. Agricultural use of three (sugar-beet) vinnasse composts: effect on crops and chemical properties of a Cambisol soil in the Guadalquivir river valley (SW Spain). *Agriculture, Ecosystem and Environment* 84, 55-65.
- Minitab. 1995. *Minitab Reference Manuel* (Release 7.1), Minitab Inc., State Coll. PA, 16801, USA.
- Munsuz, N., Çaycı, G., Sueri, A., Turhan, M., 1996. İç Anadolu Bölgesi Şeker Fabrikaları Pancar Ekim Alanı Topraklarının Kil Mineralleri ile Potasyum Sağlama Kapasiteleri Arasındaki İlişkiler. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayın No: 219*, Ankara.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonates. *U.S. Dept. of Agric. Circ.* 939, Washington D.C.
- Pascual, J.A., Ayuso, M., Hernández, T., García, C.A. 1997. Phytotoxicity and fertilizer value of different organic materials. *Agrochemical* 41, 50-62.
- Peters, D.B. 1965. Water availability. In: *Methods of Soil Analysis, Part I*, (ed C.A. Black), pp. 279-285. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Piccolo, A., Mbagwu, J.S.C., 1994. Humic substance and surfactants effects on the stability two tropical soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 58, 950-955.
- Román, R., Fortún, C., García López De Sá, M.E., Almenderos, G., 2003. Successful soil remediation and reforestation of a calcic regosol amended with composted urban waste. *Arid Land Research and Management* 17: 297-311.
- Seker, C., Karakaplan, S. 1999. Konya Ovasında Toprak Özellikleri ile Kırılma Değerleri Arasındaki İlişkiler, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 23; 183-190.
- Şeker, C., Turhan, M. 2004. Effects of some organic and mineral fertilisers on yield and quality of sugar beet. *International Soil Congress (ISC) on "Natural Resource Management for Sustainable Development"* June 7-10, Erzurum-Turkey.
- Schulten, H.R., Schnitzer, M., 1998. The chemistry of soil organic nitrogen: a review. *Bio. Fert. Soil* 26, 1-15.
- Soil Survey Staff., 1998. *Agriculture Handbook; USDA-NRCS, Government Printing Office: Washingt DC. Handbook Number: 436.*
- Sönmez, İ., Sönmez, S., Kaplan, M., 2002. Çöp kompostunun bitki besim maddesi içerikleri ve bazı organik gübrelerle karşılaştırılması. *Selçuk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi* 16(29), 31-38.
- Stevenson, F.J., 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction.* Wiley/Interscience, New York.
- U.S. Salinity Laboratory Staff. 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkaline soil, Agricultural Handbook USDA, p. 60.*