

DEĞİŞİK ORGANİK GÜBRELER VE LEONARDİTİN TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE MISIR BİTKİSİNİN (*Zea mays L.*) GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Cevdet ŞEKER

İlknur ERSOY

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya

ÖZET

Bu araştırma, sera şartlarında çöp kompostu (ÇK), sığır gübresi (SG), tavuk gübresi (TG) ve leonardit (L) uygulamasının toprak özellikleri ve mısır (Zea mays L.) bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma saksı denemesi şeklinde planlanmış olup, her bir saksıya fırın kuru ağırlık esasına göre 3 kg kumlu killi tın toprak doldurulmuş, bu saksılara ÇK, TG ve L 0-500-1000 kg da⁻¹ (% 0.0-0.2-0.4) ve SG 0-1000-2000 kg da⁻¹ (% 0.0- 0.4-0.8) hesabıyla ilave edilmiştir. Araştırma sonuçları kullanılan organik gübrenin çeşidi ve dozlarının toprak özellikleri ile mısırın gelişimini etkilediğini göstermiştir. En yüksek agregat stabilitesi ve tarla kapasitesi değerleri L'in ikinci dozunda, en yüksek dispersiyon oranı değeri TG'sinin birinci dozunda sırasıyla; % 17.00, % 17.28 ve % 84.15 olmuştur. Toprak özelliklerini iyileştirmede L'nin ikinci dozu diğer uygulamalardan daha etkili olmuştur. En yüksek taze yaprak ve kök ağırlıkları sırasıyla 56.00 g saksı⁻¹ ve 8.96 g saksı⁻¹, en yüksek kuru yaprak ve kök ağırlıkları sırasıyla 8.61 g saksı⁻¹ ve 2.62 g saksı⁻¹ bulunmuştur. En yüksek bitki uzunluğu (64.36 cm) TG'nin birinci dozunda ölçülmüştür. Mısır bitkisinin verim unsurları ile boy uzunluğu üzerine en fazla etkiyi TG'nin birinci ve ikinci dozları yapmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, organik gübre, leonardit, verim unsurları, toprak özellikleri

EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC MANURES AND LEONARDITE ON SOIL PROPERTIES AND GROWING OF MAIZE PLANT (*Zea mays L.*)

ABSTRACT

The study was conducted to determine the effects of urban waste compost, cattle manure, chicken manure and leonardite on some soil properties and growing of maize (Zea mays L.) under greenhouse conditions. A sandy clay loam soil was used in the experiment. Urban waste compost, chicken manure and leonardite were applied to each soil in pots (oven dry basin, contained 3000 g of the soil), at the rates of equivalent to 0-5-10 t ha⁻¹ (% 0.0-0.2-0.4) and cattle manure was applied at the rates of equivalent to 0-10-20 t ha⁻¹ (% 0.0-0.4-0.8). The results showed that the soil properties and growing of maize (Zea mays L.) were affected by the types and dose of the organic manures. The highest soil aggregate stability and field capacity values were 17.00, 17.28 in the second doses of leonardite and the ratio of dispersion was 84.15 % in the first dose of chicken manure, respectively. The second dose of leonardite to improve soil properties was more effective than the other applications. The highest fresh leaf and root weight were 56.00 g pot⁻¹ and 8.96 g pot⁻¹, respectively. The highest dry leaf and root weight were 8.61 g pot⁻¹ and 2.62 g pot⁻¹, respectively. The highest (64.36 cm) plant tall was obtained with the application rate of chicken manure 1 tonnes per hectare. The first and second doses of chicken manure on growing of maize was more effective than the other applications.

Key Words: Maize, organic manure, leonardite, yield components, soil properties.

GİRİŞ

Tarım alanları bakımından önemli bir potansiyele sahip olan ülkemizde, tarım ekonomimizin temellerinden birini oluşturmaktadır. Dünyada giderek artan besin ihtiyacı çeşitli yollardan karşılanmaktadır. Bunların başında da tarımsal üretim gelmektedir. Tarımsal üretimde yeni geliştirilen yöntemler olmasına rağmen, tarımın temeli toprağa dayanmaktadır. Toprağın uygun olmayan kullanımı ise bunu sınırlayan en önemli faktörlerdendir. Topraklar bizden önceki nesilleri doyurduğu gibi bizden sonraki nesilleri de doyuracaktır. Ancak bu toprağın sürdürülebilir kullanımı ile mümkündür. Bu da toprağı amacına, kapasitesine göre kullanmak ile mümkündür. Yoğunlaşan tarımsal faaliyetler, çeşitli kimyasalların kullanımı sürdürülebilirliği tehlikeye düşürmektedir. Organik madde azlığı ve toprağın fiziko-mekanik yapısının bozulması bu tehlikeler arasındadır.

Organik maddenin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumlu yönde etkilediği uzun süredir bilinmektedir (Shirani ve ark., 2002). Türkiye topraklarının organik madde içeriği genellikle düşüktür (Eyüpoğlu, 1998; Gezgin ve ark., 1999). Toprağı organik materyal uygulaması toprağın mevcut organik

madde miktarını artırmakta, buna bağlı olarak da toprağın agregat stabilitesini, hava-su dengesini, erozyona karşı direncini ve topraktaki bitki besin elementlerinin alımı üzerine olumlu etki yapmaktadır. Toprakta organik maddeyi yüksek düzeyde tutmaya çalışmak hem pratik değildir, hem de çok pahalıdır. Organik gübreler toprağın verimliliğinin artırılmasında ve sürdürülebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan araştırmalar organik gübrelerin toprak özelliklerini iyileştirdiği, ürünlerin verimini attırdığını göstermiştir (Olsen ve ark.,1970; Sommerfieldth ve Change, 1985). Topraktaki organik madde miktarını belli bir seviyede tutmak için çiftlik gübresi, torf, kompost, organik yapay gübreler gibi çeşitli organik materyaller uygulanmaktadır (Stratton ve ark.,1995). Bu araştırma; çöp kompostu, sığır gübresi, tavuk gübresi ve leonarditin toprağın fiziksel özellikleri ile mısırın verim unsurları üzerine kısa süreli etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada, S.Ü. Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama arazisinden 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneği kullanılmıştır. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Toprağın organik madde içeriği düşük olup (% 1.08), kireç içeriği yüksektir (% 29.03). Deneme toprağının pH'sı hafif alkali olup tuzluluk problemi bulunmamaktadır. Ayrıca agregat stabilitesi değeri (% 12.33) düşüktür. Çöp kompostu Antalya Kemer Belediyesinden, SG ve TG Konya'daki çiftlik işletmelerinden,

L Beyşehir-Bayavşar yöresindeki linyit yataklarından alınmıştır. Kullanılan organik gübrelerin özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Organik gübrelerden ÇK, SG ve TG'nin pH'ları ve tuz içerikleri yüksek olup bazik karakterde iken, L'in pH'sı ve tuz içeriği düşük olup asidik karakterdedir.

Tablo 1. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özellikleri		Referanslar
Kil (< 0.002 mm) (%)	11.97	Day, 1965
Silt (0.05-0.002 mm) (%)	14.21	
Kum (2-0.05 mm) (%)	73.82	
Tekstür sınıfı (SCL)		
pH (H ₂ O, 1;2.5)	7.77	Tüzüner, 1990
EC (H ₂ O, 1;2.5) dS m ⁻¹	0.059	Tüzüner, 1990
Organik madde (%)	1.08	Bayraklı, 1987
Kireç (%)	29.03	Allison ve Moodie, 1965
Tarla kapasitesi (%)	15.05	Demiralay, 1993
Agregat stabilitesi (%)	12.33	Kemper, 1965
Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)	1.22	Demiralay, 1993
Toplam azot (mg kg ⁻¹)	12.60	Bayraklı, 1987
Ca (mg kg ⁻¹)	3354	Lindsay ve Norvel, 1978
Mg (mg kg ⁻¹)	219	Lindsay ve Norvel, 1978
Na (mg kg ⁻¹)	37.48	Lindsay ve Norvel, 1978
K (mg kg ⁻¹)	160	Lindsay ve Norvel, 1978
P (mg kg ⁻¹)	4.33	Lindsay ve Norvel, 1978
Fe (mg kg ⁻¹)	3.19	Lindsay ve Norvel, 1978
Zn (mg kg ⁻¹)	0.81	Lindsay ve Norvel, 1978

Tablo 2. Denemede kullanılan materyallerin bazı kimyasal özellikleri

Özellikler	ÇK	SG	TG	L	Referanslar
pH	8.43	8.39	8.80	5.33	
EC (dS m ⁻¹)	8.74	4.50	10.38	2.32	
Kül (%)	-	-	-	29.34	
Yanma kaybı (%)	-	-	-	71.87	
Organik karbon (%)	35.49	27.12	29.84	-	Bayraklı, 1987
N (%)	2.52	1.49	2.05	-	Bayraklı, 1987
C/N	14.08	18.20	14.56	-	
Ca (g kg ⁻¹)	35.50	30.30	92.23	35.15	Lindsay ve Norvel, 1978
Mg (g kg ⁻¹)	9.65	9.11	8.75	4.21	Lindsay ve Norvel, 1978
Na (g kg ⁻¹)	6.59	3.70	3.03	5.24	Lindsay ve Norvel, 1978
K (g kg ⁻¹)	19.67	25.61	28.70	-	Lindsay ve Norvel, 1978
P (g kg ⁻¹)	8.55	7.08	24.43	8.74	Lindsay ve Norvel, 1978
Fe (g kg ⁻¹)	7.35	5.65	1.51	13.19	Lindsay ve Norvel, 1978
Zn (mg kg ⁻¹)	99.02	52.62	197.4	20.48	Lindsay ve Norvel, 1978

Toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerinin belirlenmesinde "ıslak eleme yöntemi" kullanılmıştır. Çapları 1-2 mm olan toprak agregatları 0.25 mm'lik elek üzerine aktarılmış, beş dakika su içerisinde ıslatılmış ve yine beş dakika su içerisinde elenmiştir. Eleklerin dalış uzunluğu 5.5 cm ve dalış sıklığı da 30 devir/dak olarak seçilmiştir (Kemper, 1965). Tarla kapasitesi 1/3 atmosferlik basınç altında basınç tablası kullanılarak, hacim ağırlığı ise bozulmuş toprak örneklerinde mezür yöntemi ile yapılmıştır (Demiralay, 1993). Dispersiyon oranı süspansiyonda ölçülen kil+silt miktarı mekanik analizde ölçülen kil+silt oranlanarak hesaplanmıştır (Ngatunga ve ark., 1984).

Sera şartları altında tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen araştırmada, her bir saksıya fırın kuru ağırlık esasına göre 4 mm elekten geçirilmiş 3 kg toprak ve sırasıyla ÇK, TG ve L 500-1000 kg da⁻¹ (% 0.2-0.4) ve AG 1000-2000 kg

da⁻¹ (% 0.4-0.8) düzeyinde deneme başlangıcında uygulanmıştır. Herhangi bir mineral gübre uygulaması yapılmamıştır. Denemede LG-60 çeşidi mısır (*Zea mays* L.) bitkisi yetiştirilmiştir.

Mısır bitkisi denemenin kurulmasından 115 gün sonra hasat edilmiştir. Hasat edilen mısırların taze ve kuru kök ve yaprak ağırlıkları ile boy uzunlukları ölçülmüştür. Hasat sonu saksı toprağında agregat stabilitesi, tarla kapasitesi, dispersiyon oranı ve hacim ağırlığı belirlenmiştir.

Denemeden elde edilen veriler varyans analizine tabi tutularak önemli çıkanlara LSD testi uygulanmıştır (Anonymous, 1995).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Toprak özellikleri

Sera şartlarında yürütülen çalışmada; organik gübre uygulamaları toprak özellikleri ile mısır bitkisinin

verim unsurlarını önemli ölçüde etkilemiştir (Tablo 3,4). Artan dozlarda uygulanan ÇK, SG, TG ve L'in toprak özellikleri üzerine etkileri Tablo 3'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre en yüksek agregat stabilitesi % 17.00 olarak L'in ikinci dozunda, en düşük agregat stabilitesi değeri % 10.99 olarak TG'nin ikinci dozunda ölçülmüştür. SG1 ve L2 uygulamaları kontrole göre agregat stabilitesi değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde artırmıştır.

En yüksek tarla kapasitesi % 17.28 olarak L'in ikinci dozunda, en düşük tarla kapasitesi değeri % 12.72 olarak kontrol örneğinde ölçülmüştür. SG2 ve L2 uygulamaları kontrole göre tarla kapasitesi değerini önemli ölçüde artırmıştır.

En yüksek dispersiyon oranı % 84.15 olarak TG'nin birinci dozunda, en düşük dispersiyon oranı değeri % 38.96 olarak L'in ikinci dozunda ölçülmüştür. Dispersiyon oranı gübre ve doz uygulamasından değişken etkilenmiştir.

En yüksek hacim ağırlığı değeri 1.31 g cm^{-3} olarak kontrol, ÇK'nun birinci ve ikinci dozunda, en düşük 1.24 g cm^{-3} olarak SG'nin ikinci dozunda elde edilmiştir. ÇK1, ÇK2 ve L1 uygulamaları hariç, diğer uygulamalar hacim ağırlığını önemli ölçüde düşürmüştür.

Toprakların agregat stabilitesinin yüksekliği hem iyi bir bitkisel üretim için ve hem de erozyonun önlenmesi açısından son derece önemlidir. İyi agregasyon topraktaki su ve hava hareketini artırırken, bitki köklerinin gelişimine uygun bir ortam şartlarını hazırlamaktadır. Yapılan uygulamalardan L ve ÇK'nun ikinci dozları (% 0.4) agregat stabilitesini kontrole göre önemli ölçüde artırmıştır. Bir toprağın tarla kapasitesinde fazla miktarda su tutması potansiyel olarak bitkiye faydalı suyun yüksek olacağı anlamına gelir. Toprakların fazla miktarda su tutması sulama aralığının açılması ve su ekonomisi açısından önemlidir. Yapılan uygulamalardan SG ve L'nin ikinci dozları tarla kapasitesi değerlerini artırmıştır. Toprakların dispersiyonu oranı değerlerinin yüksek olması çeşitli problemlere yol açabilmektedir. Bu problemlerin başında, yüzeyde kaymak tabakası oluşumu, iri gözeneklerin tıkanarak gözenekliliğin azalması, su ve hava hareketlerinin yetersizliği gelmektedir. Yapılan uygulamalardan bazıları (ÇK1, ÇK2, SG2, TG1, TG2, L1) dispersiyon oranı değerini önemli ölçüde artırmıştır. Dispersiyon oranı değerlerindeki bu artışların sebebinin kullanılan materyallerin içerdikleri çözünebilir ve mineralizasyonla açığa çıkan tuzların miktarlar ve çeşitlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle ortamda çözünebilir olarak fazla miktarda buluna sodyum tuzları dispersiyon oranını artırabilmektedir. Hacim ağırlığı yüksek bir materyale hacim ağırlığı düşük olan bir materyal belli oranda karıştırıldığında hacim ağırlığı düşmektedir. Bu düşüş karıştırılan materyallerin zerre iriliği dağılımı ve yoğunluğuna bağlı

olarak değişmektedir. Kullanılan materyallerden ÇK hariç bütün uygulamalar kontrole göre hacim ağırlığı değerini düşürmüştür. Elde edilen sonuçlardan da görülebileceği gibi; toprak özellikleri üzerine en fazla etkiyi L'in ikinci dozu yapmıştır.

Bulgular ile bezerlik gösteren sonuçlar çeşitli literatürlerde de mevcuttur (Havanagi ve Mann, 1970; Şeker ve Karakaplan, 1999; Nyamangara ve ark., 2001).

Mısır bitkisinin gelişimi

Artan dozlarda uygulanan ÇK, SG, TG ve L'in mısır bitkisinin verim unsurları üzerine etkileri Tablo 4'de verilmiştir. Organik gübre uygulamalarına bağlı olarak verim unsurları önemli ölçüde değişmiştir.

En yüksek toplam taze ağırlık $64.28 \text{ g saksı}^{-1}$ ve taze yaprak ağırlığı $56.00 \text{ g saksı}^{-1}$; TG'nin ikinci dozunda, en düşük toplam taze ağırlık $27.94 \text{ g saksı}^{-1}$ ve taze yaprak ağırlığı $23.33 \text{ g saksı}^{-1}$; kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek taze kök ağırlığı $8.96 \text{ g saksı}^{-1}$; TG'nin birinci dozunda, en düşük taze kök ağırlığı $4.31 \text{ g saksı}^{-1}$; ÇK'nun ikinci dozunda bulunmuştur.

En yüksek toplam kuru ağırlık $11.16 \text{ g saksı}^{-1}$ ve yaprak kuru ağırlığı $8.61 \text{ g saksı}^{-1}$; TG'nin ikinci dozunda, en düşük toplam kuru ağırlık $6.49 \text{ g saksı}^{-1}$ ve yaprak kuru ağırlığı $4.27 \text{ g saksı}^{-1}$; kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Organik gübrelerin kuru kök ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. En yüksek ve en düşük kök kuru ağırlıkları sırasıyla 2.62 ve $1.51 \text{ g saksı}^{-1}$ olarak L'in birinci dozu ve ÇK'nun ikinci dozunda elde edilmiştir.

Artan dozlarda uygulanan ÇK, SG, TG ve L'in mısır bitkisinin boy uzunluğu üzerine etkileri Tablo 4'de verilmiştir. Organik gübre uygulamalarına bağlı olarak mısır bitkisinin boy uzunluğu da önemli ölçüde değişmiştir. En yüksek boy uzunluğu 64.36 cm olarak TG'nin birinci dozunda, en düşük boy uzunluğu 49.29 cm olarak kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Özellikle TG'nin birinci ve ikinci dozu taze yaprak, taze kök, yaprak kuru ağırlıklarını ve boy uzunluğunu önemli ölçüde etkilemiştir. L'in birinci dozu kök kuru ağırlığını arttırırken, ÇK'nun ikinci dozu ise azaltmıştır. Ancak bu etki istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Denemede kullanılan kumlu killi tın toprağın fiziksel özelliklerini geliştirmede uygulama dozu ile değişmekle birlikte kullanılan organik gübreler etkili olmuştur. Fakat bu etkinliğin farklı dozlar ve uzun süreli olarak arazi şartlarında denenmesi gerekmektedir. Diğer taraftan organik gübre ilave edilen saksılarda yetiştirilen mısır bitkisinin gelişimi önemli ölçüde etkilenmiştir. Mısır bitkisinin gelişiminde en fazla tavuk gübresi etkili olmuştur. Sonuçların uygulamaya aktarılması için tarla denemelerinin yapılması gerekmektedir (Dahiya ve Singh, 1980; Kara ve Erel, 1999; Baran ve ark., 2000; Erdal ve Tarakçıoğlu, 2000).

Tablo 3. Organik gübrelerin toprak özellikleri üzerine etkisi

Muamele	Doz (kg da ⁻¹)	Agregat stabilitesi (%)		Tarla kapasitesi (%)		Dispersiyon oranı (%)		Hacim ağırlığı (g cm ⁻³)	
Kontrol	0	12.83 <i>c-f</i>	±0.317*	12.72 c	±0.827	42.78 <i>cd</i>	±0.000	1.31 a	±0.0153
ÇK1	500 (% 0.2)**	11.30 <i>ef</i>	±0.284	13.99 <i>bc</i>	±0.581	56.39 <i>b</i>	±1.660	1.31 a	±0.0058
ÇK2	1000 (% 0.4)	15.44 <i>ab</i>	±0.402	15.41 <i>a-c</i>	±2.819	60.60 <i>b</i>	±4.411	1.31 a	±0.0153
SG1	1000 (% 0.4)	15.09 <i>a-c</i>	±1.504	13.40 <i>c</i>	±2.966	46.60 <i>c</i>	±3.820	1.25 <i>cd</i>	±0.0115
SG2	2000 (% 0.8)	12.14 <i>d-f</i>	±0.431	16.82 <i>ab</i>	±0.736	61.87 <i>b</i>	±3.820	1.24 d	±0.0153
TG1	500 (% 0.2)	13.64 <i>b-e</i>	±0.946	13.81 <i>c</i>	±0.531	84.15 a	±4.465	1.24 <i>cd</i>	±0.0252
TG2	1000 (% 0.4)	10.99 f	±0.850	13.38 <i>c</i>	±2.549	58.05 <i>b</i>	±0.000	1.25 <i>cd</i>	±0.0115
L1	500 (% 0.2)	14.08 <i>b-d</i>	±2.067	13.62 <i>c</i>	±0.289	58.06 <i>b</i>	±7.635	1.28 <i>ab</i>	±0.0058
L2	1000 (% 0.4)	17.00 a	±3.179	17.28 a	±0.025	38.96 d	±3.820	1.27 <i>bc</i>	±0.0115
Ortalama		13.61		14.49		56.38		1.28	
F değeri		5.80		2.81		32.96		13.51	
LSD		2.09		2.881		6.862		0.02427	
P<		0.001		0.033		0.000		0.000	

* Standart sapma; ** Uygulanan gübrelerin yüzde dozları; ÇK; Çöp kompostu, SG; Sığır gübresi, TG; Tavuk gübresi, L; Leonardit

KAYNAKLAR

- Allison, L.E. ve Moodie C.D., 1965. Carbonate. In: Methods of Soil Analysis, Part I, (ed C.A. Black), pp. 1379-1396. A. Soc. of Ag., Madison, WI.
- Anonymous, 1995. Minitab Reference Manual. (Release 7.1), Minitab Inc., State Coll.PA,16801, USA.
- Baran, A. ve Somay, E., 2000. Farklı Yetiştirme Ortamlarında Yetiştirilen Mısır Bitkisinin (*Zea Mays* L.) Su Kaybı ile Kök Parametreleri Arasındaki İlişkiler. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi 14 (24): 96-101.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri (Çeviri ve Derleme) 19 Mayıs Üniv., Zir. Fak Yay. No: 17, Samsun.
- Dahiya, S.S. ve Singh, R., 1980. Effect of Farmyard Manure and CaCO₃ on the Dry Matter Yield and Nutrient Uptake by Oats (*Avena sativa*). Plant and Soil 56, 391-402.
- Day, P.R., 1965. Particle fractionation and particle-size analysis. In: Methods of Soil Analysis, Part I, (ed C.A. Black), pp. 545-566. American Society of Agronomy, Madison, WI.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Kitap No: 143, Erzurum.
- Erdal, T. ve Tarakçıoğlu, C., 2000. Değişik Organik Materyallerin Mısır Bitkisinin (*Zea mays* L.) Gelişimi ve Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 15 (2), 80- 85.
- Eyüpoğlu, F., 1998. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak Gübre Araştırma Enst. Yay. Genel Yayın No: 220.
- Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M. ve Ayaslı, Y., 1999. Konya Ovasında Şeker Pancarı Bitkisinde Beslenme Sorunlarının Toprak ve Bitki Analizleri ile Belirlenmesi. Konya Pancar Ekicileri Koop. Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları 28-32, Konya.
- Havanagi, G.M. ve Mann, H.S., 1970. Effect of Rotation and Continious Application of Manures and Fertilizers on Soil Properties Under Dry Forming Conditions. Indian Soc. of Soil Sci., 18, 45-50.
- Kara, E. ve Erel, A., 1999. Tavuk Gübresinin Bazı Toprak Özelliklerine ve Yulaf Kuru Bitki Ağırlığına Etkisi. Anadolu, J. of AARI 9 (2), 91-104.
- Kemper, W.D., 1965. Aggregate Stability. Black, C.A (Editör-in-chief). Methods of Soil Analysis, Part I 511-519. Amer. Soc. of Agro. Madison, Winconsin, USA.
- Lindsay, W.L. ve Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test For Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Amer. J. 42 (3): 421-428.
- Ngatunga, E. L. N., Lal, I. ve Singer, M. J., 1984. Effect of Surface Management on Runoff and Soil Eroision From Some Plot at Milangano, Tanzania. Geoderma, 33, 1-12.
- Nyamangara, J., Gotosa, J. ve Mpfu, S.E., 2001. Cattle Manure Effects on Structural Stability and Water Retention Capacity of a Granitic Sandy Soil in Zimbabwe. Soil and Tillage Res. 62: 157-162.
- Olsen, P. J., Hensler, R. J. ve Attoe, O.J., 1970. Effects of Manure Application, Aeration and Soil Sci. Soc. Am. Proc., 34. 222-225.
- Shirani, H., Hajabbasi, M. A., Afyuni, M. ve Hemmat, A., 2002. Effects of Farmyard Manure and Tillage Systems on Soil Physical Properties and Corn Yield in Central Iran. Soil and Tillage Research 68, 101-108.
- Sommerfieldt, T.G. ve Chang, C., 1985. Changes in Soil Properties Under Annual Applications of Feedlot Manure and Different Tillage Practices. Soil Sci. Soc. Am. J. 1985, 49, 983-987.
- Stratton, M. L., Barker, A. V., Rechcigl, J. E. (Ed.), 1995. Soil Amendments and Environmental Quality. CRC Press, USA, pp. 249-309.
- Şeker, C. ve Karakaplan, S., 1999. Relationships of Modulus of Rupture to Soil Properties in Konya Plain. Tr. J. of Agri. and Forestry, 23; 183-190.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarı El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Tablo 4. Organik gübrelerin verim unsurları üzerine etkisi

Muamele	Doz kg da ⁻¹	Yaş ağırlık (g saksı ⁻¹)			Kuru ağırlık (g saksı ⁻¹)			Boy uzunluğu cm
		Toplam	Yaprak	Kök	Toplam	Yaprak	Kök	
Kontrol	0	27.94 e ±1.197*	23.33 e ±1.155	4.60 <i>d</i> ±0.483	6.49 d ±0.477	4.27 d ±0.1882	2.22 ±0.3073	49.29 e ±1.290
ÇK1	500 (%0.2)**	36.61 <i>cd</i> ±2.269	31.33 <i>cd</i> ±2.309	5.28 <i>d</i> ±1.721	7.71 <i>cd</i> ±0.456	5.69 <i>bc</i> ±0.0586	2.02 ±0.5139	50.36 <i>de</i> ±0.355
ÇK2	1000 (% 0.4)	36.31 <i>cd</i> ±3.633	32.00 <i>c</i> ±3.464	4.31 <i>d</i> ±0.926	6.93 <i>d</i> ±0.211	5.42 <i>bc</i> ±0.1185	1.51 ±0.1808	54.27 <i>c</i> ±2.098
SG1	1000 (% 0.4)	35.10 <i>cd</i> ±1.195	30.00 <i>cd</i> ±2.000	5.10 <i>d</i> ±1.212	7.19 <i>cd</i> ±0.552	5.50 <i>bc</i> ±0.2851	1.69 ±0.2994	50.86 <i>de</i> ±0.145
SG2	2000 (% 0.8)	40.46 <i>c</i> ±2.469	32.67 <i>c</i> ±2.309	7.79 <i>a-c</i> ±0.210	8.60 <i>bc</i> ±0.870	6.09 <i>b</i> ±0.6608	2.51 ±0.3676	51.07 <i>d</i> ±1.070
TG1	500 (% 0.2)	53.62 <i>b</i> ±3.638	44.67 <i>b</i> ±5.033	8.96 a ±1.548	10.00 <i>ab</i> ±0.623	7.70 <i>a</i> ±0.7891	2.30 ±0.1955	64.36 a ±0.645
TG2	1000 (% 0.4)	64.28 a ±8.952	56.00 a ±8.718	8.28 <i>ab</i> ±1.506	11.16 a ±1.129	8.61 a ±0.7562	2.55 ±0.4670	61.07 <i>b</i> ±0.215
L1	500 (% 0.2)	31.73 <i>de</i> ±3.819	25.33 <i>de</i> ±2.309	6.39 <i>b-d</i> ±1.656	7.86 <i>cd</i> ±1.269	5.24 <i>bc</i> ±0.8262	2.62 ±0.6331	50.80 <i>de</i> ±0.949
L2	1000 (% 0.4)	33.22 <i>de</i> ±2.735	27.33 <i>ce</i> ±1.155	5.88 <i>cd</i> ±1.881	7.51 <i>cd</i> ±1.498	4.98 <i>cd</i> ±0.5398	2.53 ±1.2130	53.29 <i>c</i> ±0.715
Ortalama		39.62	33.62	6.28	8.16	5.94	2.21	53.93
F değeri		25.64	21.31	4.64	8.89	18.45	1.58	81.11
LSD		6.840	6.666	2.321	1.519	0.9458	-	1.741
P<		0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.200	0.000